



Инструмент за претпристапна помош (ИПА)  
за Европска унија



# ПОДГОТОВКА НА РЕГИОНАЛНИ ПЛАНОВИ ЗА УПРАВУВАЊЕ СО ОТПАД И СТРАТЕШКА ОЦЕНА НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА ЗА ИСТОЧНИОТ И СЕВЕРОИСТОЧНИОТ РЕГИОН

## Регионален план за управување со отпад ИСТОЧЕН РЕГИОН

план (Дата 03/09/14)  
EuropeAid/130400/D/SER/MK



Овој проект е финансиран од  
Европска унија



Проектот го спроведува ENVIROPLAN S.A.  
и конзорциумските партнери

**ENVIROPLAN S.A. (Leader) – C&E GmbH – BT Engineering Ltd**

23 Perikleous str  
15344 Gerakas/Athens - Greece  
Tel: +30 210 6105127 / 8  
Fax: +30 210 6105138  
Email: [fl@enviroplan.gr](mailto:fl@enviroplan.gr)

Проектна канцеларија:  
Ул. „Иван Козаров“ бр. 53  
1000 Скопје  
Tel: +389 2 2773487  
Fax: +389 2 2273497

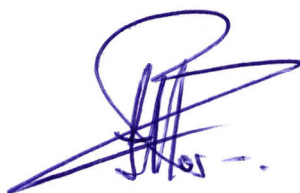
Проект: **„Подготовка на регионални планови за управување со отпад и стратешка оцена на животната средина за источниот и североисточниот регион“**  
Референтен број: EuropeAid/130400/D/SER/MK

Документ: Источен регион – Регионален план за управување со отпад

Дата: септември 2014

Клиент: Министерство за животна средина и просторно планирање  
(МЖСПП)

Проверено и одобрено: Теофанис Лолос – Лидер на тимот



Дата: 03/09/14



**Одредување од одговорност:**

Содржината на оваа публикација е единствена одговорност на ENVIROPLAN S.A. и нејзините конзорциумски партнери C&E Consulting und Engineering GmbH - BT Engineering Ltd. и на никаков начин не ги рефлектира гледиштата на Европската Унија.

## Содржина

<b>1. ИЗВРШНО РЕЗИМЕ.....</b>	<b>12</b>
<b>2. ОПИС НА РЕГИОНОТ .....</b>	<b>33</b>
2.1 ГЕОГРАФСКА ПОЛОЖБА.....	33
2.2 ТОПОГРАФИЈА .....	34
2.3 КЛИМА .....	35
2.4 ГЕОЛОГИЈА.....	36
2.5 ХИДРОГЕОЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ .....	40
2.6 Хидрологија.....	41
2.7 КОРИСТЕЊЕ НА ЗЕМЈИШТЕТО .....	45
2.8 ЗАШТИТЕНИ ПОДРАЧЈА .....	46
2.9 ТРАНСПОРТ И ИНФРАСТРУКТУРА.....	49
2.10 ВОДОВОДНА МРЕЖА.....	51
2.11 ИНСТАЛАЦИИ И ОБЈЕКТИ ЗА ПОСТАПУВАЊЕ СО ОТПАДОТ .....	52
2.12 ИНСТАЛАЦИИ И ОБЈЕКТИ ЗА ТРЕТМАН НА ОТПАДНИ ВОДИ.....	53
2.13 БОЛНИЦИ И ЦЕНТРИ ЗА ЈАВНО ЗДРАВЈЕ .....	54
2.14 ИНДУСТРИСКИ СЕКТОР .....	55
2.15 НАСЕЛЕНИЕ - ОСНОВНИ ДЕМОГРАФСКИ ПОДАТОЦИ .....	57
2.16 ЗАКЛУЧОК .....	59
<b>3. ПОДАТОЦИ ЗА РЕГИОНАЛНИОТ ПЛАН .....</b>	<b>62</b>
3.1 ОПШТИ ПОДАТОЦИ ЗА ПРОИЗВОДСТВОТО НА ОТПАД.....	62
3.1.1 Население во урбаните и руралните подрачја.....	62
3.1.2 Туризам .....	63
3.1.3 Постоечки податоци за создавање на отпад.....	66
3.1.4 Медицински отпад.....	71
3.1.5 Отпад од пакување.....	74
3.1.6 Отпадни батерии и акумулатори.....	78
3.1.7 Отпадна електрична и електронска опрема (ОЕЕО) .....	80
3.1.8 Градежен отпад и шут.....	84
3.1.9 Земјоделски отпад.....	85
3.1.10 Индустриски отпад.....	87
3.2 ОПШТЕСТВЕНО-ЕКОНОМСКИ ОПИС НА РЕГИОНОТ .....	91
3.2.2 Бруто домашен производ.....	97
3.2.3 Просечен приход и достапни средства по децилна група.....	99
3.2.4 Распределба на рурално-урбано население во Република Македонија.....	102
3.3 ОПИС И ОЦЕНА НА ТЕКОВНАТА СОСТОЈБА СО УПРАВУВАЊЕТО СО ОТПАД ВО РЕГИОНОТ .....	108
3.3.1 Институциска рамка.....	108
3.3.2 Организациска рамка.....	112
3.3.3 Тарифи за отпад .....	114
3.3.4 Систем за собирање на отпадот и покриеност на услугата .....	128
3.3.5 Создавање и состав на отпадот.....	133
3.3.6 Отстранување на отпадот .....	139
3.4 АНАЛИЗА НА СЛАБИТЕ СТРАНИ НА ПОСТОЈНИОТ СИСТЕМ ЗА УПРАВУВАЊЕ СО ОТПАД.....	150
3.4.1 Правна и регулаторна рамка .....	150
3.4.2 Анализа на недостатоците во сегашниот систем за управување со отпадот .....	180
3.5 ПРЕДВИДУВАЊА ЗА СОЗДАВАЊЕТО НА ОТПАД.....	184
3.6 ЦЕЛИ И ТЕХНИЧКИ ОПЦИИ ЗА УПРАВУВАЊЕ СО ОТПАД .....	186
3.6.1 Вовед .....	186



3.6.2.	Визија, цели и задачи.....	186
3.6.3.	Спречување и минимизирање на отпадот.....	189
3.6.4.	Собирање на комуналниот отпад (услуги и ниво на покриеност).....	189
3.6.5.	Рециклирање и преработка на отпад.....	191
3.6.6.	Отстранување на отпад, вклучувајќи и минимизирање на биоразградливиот отпад .....	191
3.6.7.	Посебни текови на отпад.....	192
3.6.8.	Затворање, ремедијација и грижа по затворањето на општинските депонии и нерегулираните диви депонии.....	192
3.6.9.	Повраток на трошоци .....	193
3.6.10.	Обука и подигање на јавната свест.....	193
3.6.11.	Преглед општите и квантитативните цели за рециклирање на регионалното управување со отпад 194	
2.23	ТЕХНИЧКИ ОПЦИИ ЗА ИНТЕГРИРАНО УПРАВУВАЊЕ СО ОТПАД.....	197
2.23.1	Вовед во Анализата на опции.....	197
2.23.2	Спречување на отпадот .....	199
3.7.3.	Опции за собирање отпад.....	204
3.7.4.	Технички опции за транспорт и претовар.....	219
3.7.5.	Опции за третман на отпад .....	235
3.7.6.	Инсталации за преработка на материјали и рециклирање .....	237
2.23.7	Опции за третман на биоразградливи материјали – технологија за аеробно компостирање 247	
2.23.8	Опции за третман на биоразградливи материјали – анаеробна дигестија.....	269
2.23.9	Инсталации за механичко-биолошки третман (постројки за МБТ) .....	282
2.23.10	Опции за термички третман на отпад .....	294
2.23.11	Опции за депонирање.....	312
2.23.12	Опции за санација на депонии.....	339
2.23.13	Преглед на алтернативни опции.....	345
2.23.14	Технички критериуми за одредување на местоположбата на инсталациите за управување со отпад 358	
3.8.	ПРЕДЛОЖЕНИ СЦЕНАРИЈА ЗА РЕГИОНАЛНО УПРАВУВАЊЕ СО ОТПАД.....	381
3.8.1.	Вовед .....	381
3.8.2.	Преглед на предложените сценарија .....	385
3.8.3.	Сценарио 1: Систем за собирање со една канта (Канта за мешан отпад).....	387
3.8.4.	Сценарио 2: Систем за собирање со две канти (Мешан и биоотпад) .....	394
3.8.5.	Сценарио 3: Систем за собирање со две канти (Мешан отпад и Отпад за рециклирање) .....	399
3.8.6.	Сценарио 4: Систем за собирање со три канти (Мешан отпад, Отпад за рециклирање и Биоразградлив отпад) .....	409
3.8.7.	Учинок на сценаријата .....	414
3.9.	ФИНАНСИСКА И ЕКОНОМСКА АНАЛИЗА НА ПРЕДЛОЖЕНИТЕ СЦЕНАРИЈА.....	419
3.9.1.	Инвестициски трошок.....	419
3.9.2.	Оперативен трошок .....	436
3.9.3.	Динамичен првичен трошок (ДПТ) и достапност.....	443
3.10.	ЕВАЛУАЦИЈА НА АЛТЕРНАТИВНИТЕ СЦЕНАРИЈА СО ПРИМЕНА НА МЕТОД НА МУЛТИКРИТЕРИУМСКА АНАЛИЗА – КОНЕЧЕН ПРЕДЛОЖЕН РЕГИОНАЛЕН СИСТЕМ ЗА УПРАВУВАЊЕ СО ОТПАД.....	447
3.10.1.	Вовед .....	447
3.10.2.	Мултикритериумска анализа и управување со животна средина .....	447
3.10.3.	Концептот на МКА.....	448
3.10.4.	Моделот на МКА ELECTRE III .....	450
3.10.5.	Поставување на критериуми и евалуација на алтернативните сценарија .....	455
3.10.6.	Рангирање на алтернативните сценарија за управување со отпад .....	460
3.10.7.	Оправдување на рангирањето според критериум на алтернативните сценарија за управување со отпад .....	462
3.10.8.	Резултати од компаративната евалуација на алтернативните сценарија за управување со отпад 471	
3.10.9.	Препорачан систем за управување со отпад во Источниот регион.....	475
3.11.	ПРЕДЛОЖЕНО СЦЕНАРИО И АКЦИСКИ ПЛАН .....	477
3.11.1.	Синопис на предложеното сценарио .....	477





3.11.2.	Видови и проценка на трошоци .....	477
3.11.3.	Предложен акциски план .....	488
3.11.4.	План за спроведување на Проектот .....	503
3.12.	ЛИСТА НА ИНДИКАТОРИ .....	510
3.12.1.	Индикатори за учинок .....	510
3.12.2.	Индикатори на одржливост .....	515

#### Анекси:

- Анекс I - Попис на опремата за собирање отпад
- Анекс II - Предвидувања за население и создавање отпад
- Анекс III - Пресметка на целите
- Анекс IV - Трошоци за собирање и транспорт
- Анекс V - Финансиска анализа
- Анекс VI – Трошоци за нестандартни депонии
- Анекс VII – Карти

#### Табели

Табела 1-1: Просечен состав на отпадот во Источниот регион.....	15
Табела 1-2: Преглед на сценаријата .....	22
Табела 1-3: Инвестициски трошоци за секое сценарио.....	23
Табела 1-4: Оперативен трошок за секое сценарио (за 1-вата година од работењето) .....	23
Табела 1-5: ДПТ за секое сценарио.....	23
Табела 1-6: Достапност за секое сценарио .....	24
Табела 1-7: Акциски план за периодот 2015 – 2042 година – Источен регион.....	29
Табела 2-1: Површина на слив, должина, просечен пад и пошуменост на реките.....	43
Табела 2-2: Просечен проток на вода на водомерни профили .....	44
Табела 2-3: Преглед на минимален, средномесечен и максимален проток на вода за периодот 1961-2005 год., на Брегалница со сливна површина од 2940,0 km <sup>2</sup> , хидролошка станица– Штип, 257,93 m. ....	44
Табела 2-4: Преглед на минимален, средномесечен и максимален проток на вода за периодот 1961-2005 год., на река Осојница, со сливна површина од 73,30 km <sup>2</sup> , хидролошка станица – Лаки, 650 m.....	44
Табела 2-5: Национален систем на заштитени подрачја во Источниот регион.....	47
Табела 2-6: Значајни подрачја за птиците во Источниот регион.....	48
Табела 2-7: Значајни растителни подрачја во Источниот регион.....	49
Табела 2-8: Станови и нивна опременост во планскиот регион (2002).....	51
Табела 2-9: Капацитети за третман на отпадни води во Источниот регион .....	54
Табела 2-10: Стапка на искористеност болнички кревети, 2011 година .....	55
Табела 2-11: Основни демографски податоци, Источен регион, 2012 година.....	58
Табела 2-12: Подрачја со специфични развојни потреби. ....	60
Табела 3-1: Број и процент (во%) на урбано и рурално население на регионално ниво, попис од 2002 година .....	62



Табела 3-2: Број и удел (во%) на урбано и рурално население на ниво на општина (2012 година) ..	62
Табела 3-3: Проценети количества на создаден отпад на ниво на земјата, 2005 година .....	66
Табела 3-4: Создаден отпад според сектор на економска активност во Источниот регион, 2010 година, тони .....	69
Табела 3-5: Создаден медицински отпад според шифрите на ЕКО .....	72
Табела 3-6: Општи Болница Штип - Број на кревети, број на хоспитализирани пациенти годишно, произведени количества отпад годишно .....	74
Табела 3-7: Пакување пуштено на пазарот во земјата (тони) и рециклиран отпад од пакување (тони) во 2011 година, според материјал .....	75
Табела 3-8: Податоци за колективите постапувачи со отпад од пакување на ниво на земјата-2012 година .....	77
Табела 3-9: Собран отпад од пакување во 2013 година од страна на Пакомак на ниво на земја .....	77
Табела 3-10: Собрани, рециклирани и третирани или извезени за третман отпадни батерии и акумулатори (kg) во 2011 година на ниво на земја (МИЦЖС, 2013).....	79
Табела 3-11: Индустриски отпад во Источен плански регион (2010).....	87
Табела 3-12: Индустриски опасен отпад во Источен плански регион (2010) .....	87
Табела 3-13: Индустриски неопасен отпад во Источен плански регион (2010).....	88
Табела 3-14: Работоспособно население според економска активност за Македонија .....	91
Табела 3-15: Број на вработени во секоја од главните дејности во Република Македонија.....	92
Табела 3-16: Просечна месечна плата, Република Македонија.....	95
Табела 3-17: Работната сила во Македонија и во Источниот регион во 2012 година .....	96
Табела 3-18: Бруто домашен производ, во милиони денари .....	98
Табела 3-19: Бруто домашен производ по жител, во денари.....	98
Табела 3-20: Просечна нето-плата по вработен, 2012 година .....	99
Табела 3-21: Просечна бруто-плата по вработен, 2012 година .....	100
Табела 3-22: Вкупно расположливи средства, просек по домаќинство за 2012 година, денари ....	101
Табела 3-23: Распореденост на рурално-урбаното население во Република Македонија во 2009 година .....	103
Табела 3-24: Годишен просек на приход во Република Македонија по жител и по домаќинство, во денари .....	104
Табела 3-25: Просечни употребени средства во Република Македонија по домаќинство и по жител, во денари .....	106
Табела 3-26: Работната сила во Македонија и во Источниот регион во 2012 година .....	107
Табела 3-27: Годишен приход по домаќинство за Источниот регион .....	107
Табела 3-28: Јавни комунални претпријатија (ЈКП) во Источниот регион .....	113
Табела 3-29: Тарифи во општините на Источниот регион, 2013 година .....	119
Табела 3-30: Оперативни трошоци за управување со отпад, ден. годишно.....	120
Табела 3-31: Трошоци за собирање, ден. ....	121



Табела 3-32: Трошоци за депонирање .....	121
Табела 3-33: Вкупни трошоци .....	121
Табела 3-34: Трошоци за собирање, ден. ....	122
Табела 3-35: Трошоци за собирање, ден. ....	122
Табела 3-36: Трошоци за собирање, ден. ....	122
Табела 3-37: Приходи .....	123
Табела 3-38: Надоместоци .....	123
Табела 3-39: Приходи .....	124
Табела 3-40: Надоместоци .....	124
Табела 3-41: Приходи .....	124
Табела 3-42: Надоместоци .....	124
Табела 3-43: Приходи .....	125
Табела 3-44: Надоместоци .....	126
Табела 3-45: Приходи .....	126
Табела 3-46: Надоместоци .....	126
Табела 3-47: Приходи .....	126
Табела 3-48: Надоместоци .....	126
Табела 3-49: Достапност.....	127
Табела 3-50: Покриеност на собирањето отпад .....	128
Табела 3-51: Членки на Пакомак во Источниот регион .....	130
Табела 3-52: Податоци за колективните постапувачи за отпад од пакување-2012 година.....	131
Табела 3-53: Индекс на создавање на отпад по општина.....	133
Табела 3-54: Просечен состав на отпадот во сите општини во Источниот регион .....	135
Табела 3-55: Просечен состав на отпадот во целиот Источен регион.....	137
Табела 3-56: Просечен состав на измерениот отпад во Источниот и Североисточниот регион заедно .....	138
Табела 3-57: Општински депонии .....	140
Табела 3-58: Сумирани резултати од одредувањето на приоритети и групирањето на депониите во поглед на потребните мерки за ремедијација и времето за нивното извршување.....	142
Табела 3-59: Неконтролирани диви депонии .....	143
Табела 3-60: Сумирани резултати од одредувањето на приоритети и групирањето на неконтролираните диви депонии во поглед на потребните мерки за ремедијација и времето за нивното извршување.....	146
Табела 3-61: Временска рамка за целите на секторот отпад (2010-2050) .....	154
Табела 3-62: Цели според Законот за електрична и електронска опрема и отпадна електрична и електронска опрема (2012 година) (ЗЕЕОЕЕО).....	163
Табела 3-63: Цели според Законот за пакување и отпад од пакување (2009) (ЗПОП).....	163



Табела 3-64: Цели за пренасочување на биоразградлив комунален отпад (БКО) од депонија .....	164
Табела 3-65: Цели за некои специфични активности во Националниот план за управување со отпад .....	168
Табела 3-66: Цели за некои специфични текови на отпад во Националниот план за управување со отпад.....	168
Табела 3-67: Преглед на опции за регионите за управување со отпад предложени во Националниот план за управување со отпад .....	169
Табела 3-68: Доставени ОПУО и/или програми во Источниот регион.....	170
Табела 3-69: Тековна временска рамка за целите и на секторот за отпад во Република Македонија .....	178
Табела 3-70: Преглед на тековниот систем за управување со цврстиот отпад во Источниот регион .....	180
Табела 3-71: Предложени рокови за целите на регионалниот сектор за отпад .....	194
Табела 3-72: Стапки на собирање на сув отпад за рециклирање за различни материјали.....	208
Табела 3-73: Фактори што треба да се разгледаат за изборот/специфицирањето на опрема за собирање цврст отпад .....	221
Табела 3-74: Предности и недостатоци на видовите претоварни станици.....	228
Табела 3-75: Видови на дизајн за системи на камиони за претовар и приколки .....	233
Табела 3-76: Вработен персонал во ИПМ.....	245
Табела 3-77: Работни параметри на системите за анаеробна дигестија .....	270
Табела 3-78: Степен на согорување на отпадот во Европа .....	297
Табела 3-79: Гранични вредности за емисии во воздухот (дневни просечни) .....	301
Табела 3-80: Технологии за третман на исцедок.....	319
Табела 3-81: Неконтролирани диви депонии кои спаѓаат во модел за ремедијација „А“ .....	342
Табела 3-82: Неконтролирани диви депонии што спаѓаат во санациски модел „Б“.....	344
Табела 3-83: Неконтролирани диви депонии што спаѓаат во модел за ремедијација „В“ .....	345
Табела 3-84: Споредба на технологии за третман на отпад.....	354
Табела 3-85: Категории на литолошки формации според пропустливост на течности (K), (Castany, 1982).....	368
Табела 3-86: Евалуација на алтернативни сценарија за на потенцијалните местоположби на ИИУО .....	379
Табела 3-87: Дефинирање на коефициенти на сериозност .....	379
Табела 3-88: Преглед на сценаријата .....	386
Табела 3-89: Претпоставки и пресметки за сценаријата 1а и 1б .....	389
Табела 3-90: Претпоставки и пресметки за сценарио 2 .....	395
Табела 3-91: Претпоставки и пресметки за сценарио 3а, 3б и 3в.....	401
Табела 3-92: Претпоставки и пресметки за сценарио 4 .....	410
Табела 3-93: Преглед на сценаријата .....	414



Табела 3-94: Капацитет на инсталации за третман (t/год.).....	415
Табела 3-95: Квантификација на цели за сите сценарија во Источниот регион.....	416
Табела 3-96: Инвестициски трошок на Сценарио 1а .....	419
Табела 3-97: Инвестициски трошок за Сценарио 1б.....	421
Табела 3-98: Инвестициски трошок за Сценарио 2.....	423
Табела 3-99: Инвестициски трошок за Сценарио 3а.....	425
Табела 3-100: Инвестициски трошок за Сценарио 3б.....	427
Табела 3-101: Инвестициски трошок за Сценарио 3в.....	429
Табела 3-102: Инвестициски трошок за Сценарио 4.....	430
Табела 3-103: Инвестициски трошок за секое Сценарио.....	432
Табела 3-104: Трошоци (во евра) за спроведување на планираните активности.....	436
Табела 3-105: Потребен број камиони од 16 m <sup>3</sup> во Источниот регион.....	437
Табела 3-106: Трошоци за собирање и транспорт.....	438
Табела 3-107: Трошоци за собирање и транспорт.....	438
Табела 3-108: Претпоставки за трошоците за труд.....	439
Табела 3-109: Енергија и потрошувачка на гориво.....	440
Табела 3-110: Трошоци за мониторинг.....	440
Табела 3-111: Влезен надоместок за термички третман за остатоци од отпад.....	441
Табела 3-112: Оперативен трошок за третман (за 1-вата година од работење).....	441
Табела 3-113: Оперативен трошок за секое Сценарио (за 1-вата година од работење).....	442
Табела 3-114: Вредности на материјали за рециклирање во евра/t.....	442
Табела 3-115: Приходи од Сценарио 1б и 3в за ЈПП (за 1-вата година од работење).....	443
Табела 3-116: Приходи за секое Сценарио (за 1-вата година од работење).....	443
Табела 3-117: ДПТ за секое Сценарио.....	444
Табела 3-118: Тарифи за секое сценарио.....	445
Табела 3-119: Тарифи за секое сценарио за приватни корисници.....	445
Табела 3-120: Достапност на секое сценарио.....	446
Табела 3-121: Матрица на совпаѓање на мултикритериумскиот метод ELECTRE III.....	453
Табела 3-122: Критериуми за евалуација.....	455
Табела 3-123: Завршен извештај на критериумите за евалуација.....	458
Табела 3-124: Калибрирање на критериумите за евалуација - алтернативни сценарија.....	459
Табела 3-125: Матрица за евалуација - Рангирање на алтернативните сценарија за управување со отпад.....	460
Табела 3-126: Постигнување на целите.....	463
Табела 3-127: Емисии на СГ - Нето ефект.....	465
Табела 3-128: Потребна површина.....	467



Табела 3-129: Редослед на сценаријата според нето оперативниот трошок.....	470
Табела 3-130: Редослед на сценаријата според нето оперативниот трошок.....	470
Табела 3-131: Редослед на сценаријата според ДПТ .....	471
Табела 3-132: Инвестициски трошок .....	478
Табела 3-133: Синопис на инвестициски трошок .....	480
Табела 3-134: Вкупен персонал .....	480
Табела 3-135: Гориво и енергија.....	481
Табела 3-136: Преглед на оперативни трошоци.....	482
Табела 3-137: Приходи од препорачаното сценарио .....	483
Табела 3-138: Оперативни трошоци на препорачаното сценарио .....	484
Табела 3-139: Меѓусебна поврзаност во хиерархијата на управување со отпад и акции-мерки / опции за управување со отпад поврзани со сценариото 3б .....	488
Табела 3-140: Преглед на квалитативните цели за управување со отпад .....	490
Табела 3-141: Акциски план за периодот 2015 – 2042 година – Источен регион .....	500
Табела 3-142: Прагови за набавки на ЕУ .....	507
Табела 3-143: Индикатори за учинок за собирање и транспорт .....	511
Табела 3-144: Индикатори за учинок за рециклирање/преработка на отпад.....	511
Табела 3-145: Индикатори за учинок за третман на биоразградлив отпад.....	513
Табела 3-146: Индикатори за учинок за депонирање на отпад.....	513
Табела 3-147: Индикатори за учинок за затворање и ремедијација на депонии .....	513

### Слики

Слика 1-1: Предвидувања за населението.....	16
Слика 1-2: Регионални предвидувања за население .....	17
Слика 1-3: Предвидување за создавање на отпад / еволуција на факторот на производство на отпад.....	18
Слика 1-4: Резултати од моделот ELECTRE III.....	26
Слика 2-1: Општини во Источниот регион.....	33
Слика 2-2: Релјеф на Источниот регион (висински профил) .....	34
Слика 2-3: Релјеф на Источниот регион .....	34
Слика 2-4: Климата во Источниот регион.....	36
Слика 2-5: Геолошка карта на сливот на Брегалница .....	39
Слика 2-6: Хидрогеолошка карта на сливот на Брегалница.....	41
Слика 2-7: Хидрографска мрежа на сливот на Брегалница .....	41
Слика 2-8: Структура на земјоделска површина во % - Источен регион, 2012 година .....	45
Слика 2-9: Обработливо земјиште по категории во % - Источен регион, 2012 година .....	45
Слика 2-10: Користење на земјиштето во Источниот регион .....	45





Слика 2-11: Национален систем на заштитени подрачја во Источниот регион .....	46
Слика 2-12: Предложени природни реткости во Источниот регион .....	47
Слика 2-13: Значајни подрачја за птиците во Источниот регион.....	48
Слика 2-14: Значајни растителни подрачја во Источниот регион.....	48
Слика 2-15: Локална патна мрежа според општини, km (2012) .....	49
Слика 2-16: Патната мрежа во однос на другите начини на транспорт.....	50
Слика 2-17: Железничка инфраструктура во Република Македонија .....	50
Слика 2-18: Население 2006-2012 година, според процените .....	57
Слика 2-19: Процена на населението во Источниот регион на 30.06.2012 година, според пол и петгодишни групи на возраст, НТЕС*З .....	58
Слика 2-20: Население во општините на Источниот регион (2002 година).....	58
Слика 3-1: Капацитет за сместување - број на соби и кревети во Источниот регион, 2010-2012 година .....	63
Слика 3-2: Број на ноќевања на туристи во Источниот регион, 2008-2012 година.....	64
Слика 3-3: Број на туристите во Источниот регион, 2008-2012 година .....	64
Слика 3-4: Број на ноќи месечно по општина во Источниот регион, 2012 година .....	65
Слика 3-5: Собран и создаден комунален отпад по региони, 2012 година .....	66
Слика 3-6: Сразмерен удел на различните текови на отпад на ниво на земјата, 2005 година.....	67
Слика 3-7: Создаден отпад според сектор на економска активност во Источниот регион, 2010 година .....	69
Слика 3-8: Собран комунален отпад од местото на создавање, 2012 година .....	70
Слика 3-9: Пријавен собран и отстранет комунален и неопасен отпад во општините од Источниот регион во 2012 година (МИЦЖС, 2013).....	71
Слика 3-10: Количество на создаден медицински отпад од здравствените установи пријавен во 2012 година во Република Македонија - Количина во тони.....	73
Слика 3-11: Развој на создаден, рециклиран и преработен отпад од пакување во ЕУ-27 (kg/жител) .....	75
Слика 3-12: Собирање и третман на отпад од пакување во 2011 година на ниво на земја, количина во тони .....	76
Слика 3-13: Количество на батерии и акумулатори пуштени на пазарот на ниво на земја, во 2011 година, во kg .....	79
Слика 3-14: Електрична и електронска опрема пуштена на пазарот, ОЕЕО собрана и рециклирана/повторно употребена во 28 европски земји (kg/жител/година), во 2010 година.....	81
Слика 3-15: Уреди кои се во употреба во домаќинствата, вкупно .....	82
Слика 3-16: Производи за домаќинство кои не се во употреба, но сеуште се чуваат домаќинството .....	83
Слика 3-17: Апарати за домаќинство, кои се отстранети од домаќинството.....	83
Слика 3-18: Број на издадени дозволи за градење во Источниот регион (2008-2012 година) .....	85
Слика 3-19: Растително производство и остатоци во Источниот регион .....	86



Слика 3-20: Удел на земјоделските остатоци во Источниот регион по категорија на култура, 2012 година .....	87
Слика 3-21: Работоспособно население според економска активност во Македонија .....	92
Слика 3-22: Распределеност на бројот на вработени по сектори, во 2012 година .....	94
Слика 3-23: Работната сила во Источниот регион во споредба со Македонија .....	96
Слика 3-24: Стапка на невработеност во Македонија и во Источниот регион .....	97
Слика 3-25: Бруто домашен производ по жител за Македонија и за Источниот регион .....	98
Слика 3-26: Приходи по домаќинство во Македонија и во Источниот регион според децилни групи .....	102
Слика 3-27: Годишен приход по домаќинство во различните видови на населени места во Источниот регион .....	108
Слика 3-28: Единица трошок за собирање на отпадот .....	122
Слика 3-29: Приходи по тон во Источниот регион .....	124
Слика 3-30: Приходи по тон во Источен регион .....	127
Слика 3-31: Споредба на составот на отпадот во сите општини во Источниот регион .....	136
Слика 3-32: Просечен состав на отпадот во целиот Источен регион .....	137
Слика 3-33: Просечен состав на измерениот отпад во Источниот и Североисточниот регион заедно .....	139
Слика 3-34: Распореденост на општинските и на нелегалните депонии во регионот .....	140
Слика 3-35: Искачување по хиерархијата на отпадот .....	152
Слика 3-36: Предвидувања за население по општини .....	184
Слика 3-37: Регионални предвидувања за население .....	185
Слика 3-38: Предвидување за создавање на отпад / развој на фактор на производство на отпад .....	185
Слика 3-39: Елементи на Интегрираното управување со отпад .....	198
Слика 3-40: Дефиниција за спречување на отпадот .....	200
Слика 3-41: Пример за i) канта за домашно компостирање и ii) пилот постројка за компостирање .....	203
Слика 3-42: Пример за камион за собирање со преса .....	207
Слика 3-43: Примери на а) собирање од врата до врата, каде што паркираните автомобили може да ја попречат на маршрутата на возилата, б) собирно место за различни материјали и в) систем со повеќе канти .....	209
Слика 3-44: Едноставна канта за компостирање .....	213
Слика 3-45: Ротирачка канта за компостирање .....	213
Слика 3-46: „Мега-Компостер“ канта за домашно компостирање .....	213
Слика 3-47: Кујнска канта за компостирање со капак со филтер .....	214
Слика 3-48: Урбана мешалка на компост .....	214
Слика 3-49: Пирамидна канта за компостирање .....	214
Слика 3-50: Собирни центри кои нудат голем број контејнери .....	218



Слика 3-51: Камион со задно товарење.....	220
Слика 3-52: (а) Камион со странично товарење и (б) Камион со предно товарење.....	220
Слика 3-53: Опции за претовар во претоварна станица .....	227
Слика 3-54: Јама со туркање во претоварна станица .....	227
Слика 3-55: Систем за пресување во претоварна станица .....	228
Слика 3-56: Отстранување на отпад во контејнер без пресување, бункер со пресување и автоматизирана претоварна станица .....	231
Слика 3-57: Транспортно возило претоварува полн контејнер на приколка .....	233
Слика 3-58: Транспортно возило претоварува полн контејнер на приколка .....	234
Слика 3-59: Најпретпочитани опции во управувањето со цврстиот отпад .....	235
Слика 3-60: Типичен изглед на ИПМ.....	238
Слика 3-61: Типичен изглед на ИПМ.....	239
Слика 3-62: Место за истурање на отпадот .....	240
Слика 3-63: Место за истурање на отпадот во нечиста ИПМ .....	240
Слика 3-64: Возило за рециклирање што се празни во чиста ИПМ .....	240
Слика 3-65: Подвижна лента .....	240
Слика 3-66: Ротирачко сито .....	241
Слика 3-67: Место за истурање, подвижна лента, ротирачко сито, лента за рачно одделување....	241
Слика 3-68: Лента за рачно одделување .....	241
Слика 3-69: Лента за рачно одделување .....	241
Слика 3-70: Бали хартија и картон .....	244
Слика 3-71: Бали со рециклабилни метријали.....	244
Слика 3-72: Симплифицирана илустрација на трите основни системи за компостирање: (а) бразди со мешање, (б) аерирани статички пластови, (в) затворени системи .....	248
Слика 3-73: Систем на набивање во превртени бразди (на отворен простор) .....	250
Слика 3-74: Компост од превртени бразди (во затворен простор).....	251
Слика 3-75: Аерирани покриени пластови (во затворен простор) .....	251
Слика 3-76: Аерирани покриени пластови (на отворен простор).....	252
Слика 3-77: а) Компостирање во кутии, б) Прегради за компостирање.....	253
Слика 3-78: а) Корита за компостирање, б) Систем со ротирачки барабан .....	253
Слика 3-79: Основни затворени системи за компостирање (А и В: вертикални реактори, Б и Г: хоризонтални реактори) .....	253
Слика 3-80: Внатрешност на постројка за МБТ .....	259
Слика 3-81: Шематски приказ на компостирање во поврзани тунели .....	263
Слика 3-82: Тунел за компостирање со МБТ .....	266
Слика 3-83: Типични системи за анаеробна дигестија за КЦО .....	269
Слика 3-84: Процес на анаеробна дигестија .....	272



Слика 3-85: Шематски приказ на термофилен процес .....	274
Слика 3-86: а) биосушење на мешан отпад во затворени кутии, б) компостирање во бразди, во објект .....	287
Слика 3-87: а) компостирање во тунел (ленти) со аерација преку перфориран под, б) компостирање во вреќи .....	288
Слика 3-88: Надворешно компостирање во бразди со стог покриен со мембрана за заштита и задржување на миризбата .....	290
Слика 3-89: Резервоар за складирање на биогаз од ферментаторот за отпад .....	291
Слика 3-90: а) скрубери и б) биофилтер со материјал за полнење што треба да се инсталира .....	292
Слика 3-91: Пресек на типичен изглед на инсталација за согорување.....	295
Слика 3-92: Типична изглед на постројка за согорување .....	296
Слика 3-93: Гасификација .....	304
Слика 3-94: Шематски приказ на процесот на пиролиза .....	306
Слика 3-95: План за изградба на подлога на дното.....	315
Слика 3-96: Конструкција на слоевите на горната покривка .....	316
Слика 3-97: Пример на постројка за третман на гас на депонија.....	323
Слика 3-98: Илустрација на поставеност на депонија.....	324
Слика 3-99: План на современа депонија.....	325
Слика 3-100: План на пресек на мониторинг .....	326
Слика 3-101: Еколошки мониторинг на депонии .....	326
Слика 3-102: Влијанија врз животната средина поврзани со депонијата.....	327
Слика 3-103: Третман на исцедок.....	328
Слика 3-104: (а) Собирање на биогаз и (б) Искористување на биогаз .....	330
Слика 3-105: Опции за преработка и третман на комунален цврст отпад (ДЕФРА 2007) .....	357
Слика 3-106: Дел од санирана депонија според модел „Б“ .....	434
Слика 3-107: Дел од санирана депонија според модел „В1“ (100000 - 500000 m <sup>3</sup> ).....	435
Слика 3-108: Дел од санирана депонија според модел „В2“ (над 500000 m <sup>3</sup> ).....	435
Слика 3-109: Шематска илустрација на Методологијата ELECTRE III .....	452
Слика 3-110: Резултати од моделот ELECTRE III .....	472
Слика 3-111: Матрица за конечна евалуација на сценаријата C36 и C16 (matrice du preorde final).....	474
Слика 3-112: Водич за тендер.....	504

## 1. ИЗВРШНО РЕЗИМЕ

### Вовед



Овој документ претставува резиме на Регионалниот план за управување со отпад за Источниот регион за проектот „Подготовка на регионални планови за управување со отпад и стратешка оцена на животната средина за Источниот и Североисточниот регион“ (EuropeAid/130400/D/SER/MK). Свкупната цел на овој проект е да се постигне интегриран и финансиски самоодржлив систем за управување со отпад во Источниот и Североисточниот регион на Република Македонија. Цел на проектот е да го поддржи процесот на планирање за интегриран регионален систем за управување со отпад преку подготовка на регионални планови за управување со отпад и стратешка оцена на животната средина (СОЖС) во Источниот и Североисточниот регион.

Регионалниот план за управување со отпад (РПУО) е важен инструмент кој придонесува за спроведување и постигнување на политиките и целите што се поставени на полето на управувањето со отпад на национално и европско ниво. РПУО е изготвен врз основа на: а) европското и националното законодавство и стратегии, кои може да вклучуваат цели, поставени во специфични области; и б) анализа и евалуација на тековната состојба, која беше претставена во Извештајот за оцена.

Директивите на ЕУ го поставуваат контекстот за националното законодавство, политика и иницијативи за отпад. Повеќето релевантни Директиви на ЕУ, Националната стратегија за управување со отпад 2008-2020 година (НСУО) и Националниот план за управување со отпад 2009-2015 година (НПУО) ја даваат рамката за насоката и контекстот на Регионалниот план за управување со отпад. Потребни се нови пристапи и решенија во сите сектори за да се започне процесот на радикална промена која е неопходна во управувањето со отпад. Регионалното планирање на управувањето со отпад треба да биде составен дел од свкупниот национален систем на планирање, и како поширок пристап кон одржлив развој и за да се постигнат сите цели што се поставени во плановите за управување со отпад.

Хиерархијата на управувањето со отпад е во центарот на европската политика за управување со отпад. Одржливиот пристап за управување со отпад бара нагласок на опциите што се на врвот на хиерархијата и помалку потпирање на отстранувањето на отпадот на депонии без претходна преработка<sup>1</sup>.

Покрај европското и националното законодавство и стратегиите за отпад, постојат голем број значајни параметри кои влијаат врз регионалното планирање и беа земено предвид:

- Количеството и составот на отпад;
- Географското потекло на отпадот; и
- Тековната состојба во поглед на собирањето и третманот на отпадот, вклучувајќи ги и тарифите за отпад и економската достапност.

### **Кус опис на регионот**

Поради перманентниот процес на депопулација, има голем број на раселени села, села со број на население од 100 жители и села со исклучително висок индекс на стари лица. Оваа состојба доведува до концентрација на околу 66% од населението во урбаните средини<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> [http://ec.europa.eu/environment/waste/plans/pdf/2012\\_guidance\\_note.pdf](http://ec.europa.eu/environment/waste/plans/pdf/2012_guidance_note.pdf)

<sup>2</sup> <http://www.rdc.mk/eastregion/index.php/za-nas/za-regionot>



Како резултат на неповолна старосна структура и ниската стапка на раѓања, бројот на смртни случаи го надминува бројот на раѓања.

Релативно лошата состојба на патната мрежа во Источниот регион и слабата покриеност со железничка мрежа се негативни фактори за развој на регионот, особено во насока на поттикнување на економски раст преку инвестиции<sup>3</sup>.

Се очекува Проектот за подобрување на искористувањето на водата од сливот на Злетовица басенот да придонесе за натамошен економски развој во источниот регион, зашто стабилното снабдување со вода е од клучно значење за индустрискиот и производствениот развој<sup>4</sup>.

Источниот регион е претежно планински регион и го опфаќа далечниот источен дел на Република Македонија. Поради специфичните геолошки карактеристики на планинските масиви, регионот има развиена рударска индустрија за олово и цинк. Друга важна индустрија е текстилната индустрија и голем број на текстилни производствени погони кои се наоѓаат во овој регион.

Според Одлуката за определување на подрачјата со посебни развојни потреби во земјата во периодот 2009-2013 година<sup>5</sup>, планински, погранични и рурални подрачја се идентификувани во сите 11 единици на локалната самоуправа во источниот регион.

### **Постоен систем за управување со отпад и покриеност на услугата**

Системот за управување со отпад се состои, главно, од собирање и отстранување на отпадот. Услугата за собирање, транспорт и отстранување на отпадот ја обезбедуваат јавните комунални претпријатија (ЈКП). Сепак, недоволната ликвидност на ЈКП не дозволува инвестиции во соодветна инфраструктура за селектирање и третман на отпадот, па затоа главно се собира мешан отпад и тој се депонира на општинските депонии, кои не ги задоволуваат стандардите на ЕУ.

Според добиените прашалници, процентот на населението кое добива редовни услуги се движи од 38% (Чешиново-Облешево) до 100% (Штип и Пехчево). Поголемиот дел од населението, кое воопшто не добива услуга за собирање на отпадот, живее во руралните подрачја. Ова доведува до зголемување на бројот на диви депонии кои се наоѓаат на перифериите на населените места. Честотата на собирање на отпадот варира во зависност од општината.

Во Штип постојат посебни контејнери за ПЕТ и хартија и според добиените прашалници, 38,8 тони хартија (50% од институции/трговија) - до 08.01.2013 биле собрани и предадени на колективниот постапувач „Пакомак“. Пакомак е непрофитна компанија, основана на 03.12.2010 год., чија главна дејност е управување со отпад од пакување. Исто така, општина Берово има воспоставено јавно-приватно партнерство (ЈПП) со локална фирма за собирање на ПЕТ шишиња во 4 населени места во општината. Исто така, ЕКО-ПАК ХИТ - Кочани

<sup>3</sup> СОВЕТ ЗА РАЗВОЈ НА ИСТОЧЕН ПЛАНСКИ РЕГИОН (2009). ПРОГРАМА 2009 - 2013 - ЗА РАЗВОЈ НА ИСТОЧЕН ПЛАНСКИ РЕГИОН [doc]. Преземено од: [www.rdc.mk/eastregion/docs/programazarazvojnaiapr.doc](http://www.rdc.mk/eastregion/docs/programazarazvojnaiapr.doc)

<sup>4</sup> <http://www.jica.go.jp/balkan/english/office/topics/topics130322.html>

<sup>5</sup> Службен весник на Република Македонија бр. 79/09, 24 јуни 2009 година





соработува со општините Кочани, Веница, Зрновци, Пробиштип, Македонска Каменица и со разни компании:<sup>6</sup>

Во однос на собирањето на индустриски отпад, ЈКП имаат договори за вршење услуги со субјектите, на редовна основа, во согласност со динамиката на создавањето на отпад. Создадениот отпад обично се собира во метални контејнери и без претходно одделување.

### **Индекс на создавање на отпад и состав на отпадот**

Во текот на изработката на Извештајот за оцена беше изведена анализа на количествата отпад. Собирањето на податоците за вкупната маса на создадениот отпад беше спроведено со мерење на масата на целосно наполнети камиони за отпад, со кои се собира отпад на територијата на општината. Масата на целосно наполнетите камиони за отпад се мереше со користење на мостна вага на комунално претпријатие или на други деловни субјекти на територијата на единицата на локалната самоуправа каде што се спроведуваше постапката. Масата на комуналниот отпад беше мерена во период од седум дена, последователно (од понеделник до недела), вклучувајќи ги деновите на викендот. Добиените резултати од мерењата за секоја општина се претставени аналитички во Извештајот за оцена.

За да се пресмета факторот на производство на отпад, беа земени предвид следниве елементи:

- Количеството на измерен (собран) отпад во секоја општина.
- Процентот на опслужувано население во секоја општина (даден во прашалникот доставен до секоја општина)
- Процентот на население во 2012 година, што беше употребено за пресметките (според публикацијата 2.4.13.13/757 на Државниот завод за статистика на Република Македонија).

Најнаселена општина во регионот е Штип и опфаќа 23,6% од вкупното производство на отпад во источниот регион, а по неа следи општина Кочани (20,7%). Руралните општини, т.е. Чешиново-Облешево, Карбинци и Зрновци имаат генерално пониско производство на отпад од урбаните средини, така што тие помалку учествуваат во регионалното производство на отпад. Просечното дневно производство на отпад по жител во источниот регион е 0,254 t/жител/год., што е многу блиску до процените од претходните студии од канцеларија.

Анализата на составот на отпадот се вршеше заедно со анализата на количеството на отпад. Уделот на градинарски отпад е главно околу 17,0%, додека некои помали количества се бележат само во општините Штип (10,6%) и Кочани (15,2%). Најголемиот удел на градинарски отпад е забележан во општина Берово (28,7%). Фракцијата од останатиот биоразградлив отпад има највисок вкупен удел во регионот (36,6%) и многу повеќе варира, од само 18,0%, во Пехчево до 44,5% во општина Штип. Застапеноста на хартијата е главно во опсег од 4,0% до 5,0%, со исклучок во општините Чешиново-Облешево и Зрновци, каде застапеноста на оваа фракција е 7,2% и 1,91%, соодветно.

Фракцијата ситнеж е застапена со 9,58% и претставува големо количество што предизвикува негативен резултат, имајќи предвид дека оваа фракција не може да се користи во никаков третман на отпадот. Текстилот и пелените, со удел од 2,79%, односно 3,59%, исто така претставуваат неповолни фракции од аспект на третман и повторна употреба.

Табела 1-1: Просечен состав на отпадот во Источниот регион

<sup>6</sup> <http://www.ekopakhit.com.mk/partneri.html>



ФРАКЦИИ	ВКУПЕН СОСТАВ / ИСТОЧЕН РЕГИОН
Градинарски отпад	17,13%
Друг биоразградлив отпад	36,60%
Хартија	5,94%
Картон	4,33%
Стакло	3,07%
Метали (необоени)	0,63%
Алуминиум (обоени)	0,19%
Тетрапак	0,65%
Пластична амбалажа	1,04%
Пластични кеси	9,15%
ПЕТ шишиња	2,40%
Друга пластика	0,85%
Текстил	2,79%
Кожа	0,29%
Пелени	3,59%
Дрво	0,06%
Градежен отпад и шут	1,39%
ОЕЕО	0,07%
Опасни материјали	0,25%
Ситнеж (<20 mm)	9,58%
Вкупно	100,00%

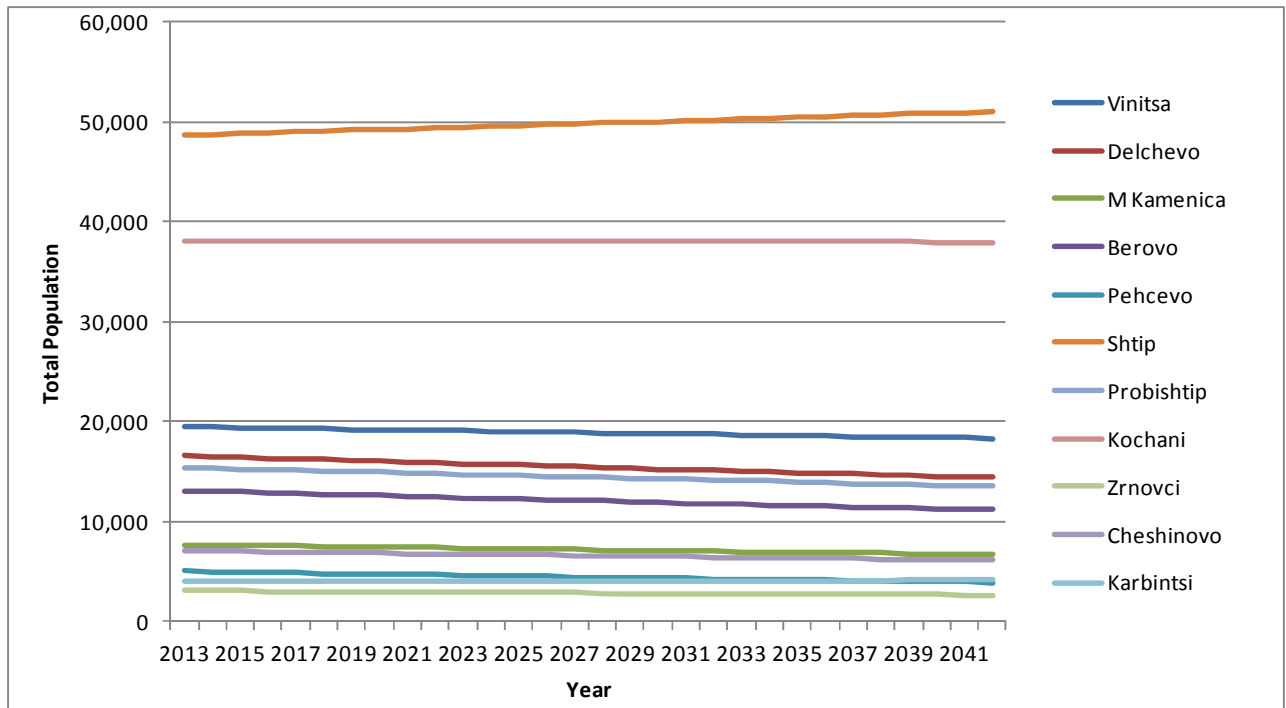
### Предвидувања за создавањето на отпад

Проектирањето е основен елемент во процесот на планирање. Според проекцијата за создавањето на комунален отпад, целите поставени на регионално ниво се квантитативно утврдени и имплицитно се одредени капацитетите на инсталациите за управување со отпад што треба да се изградат.

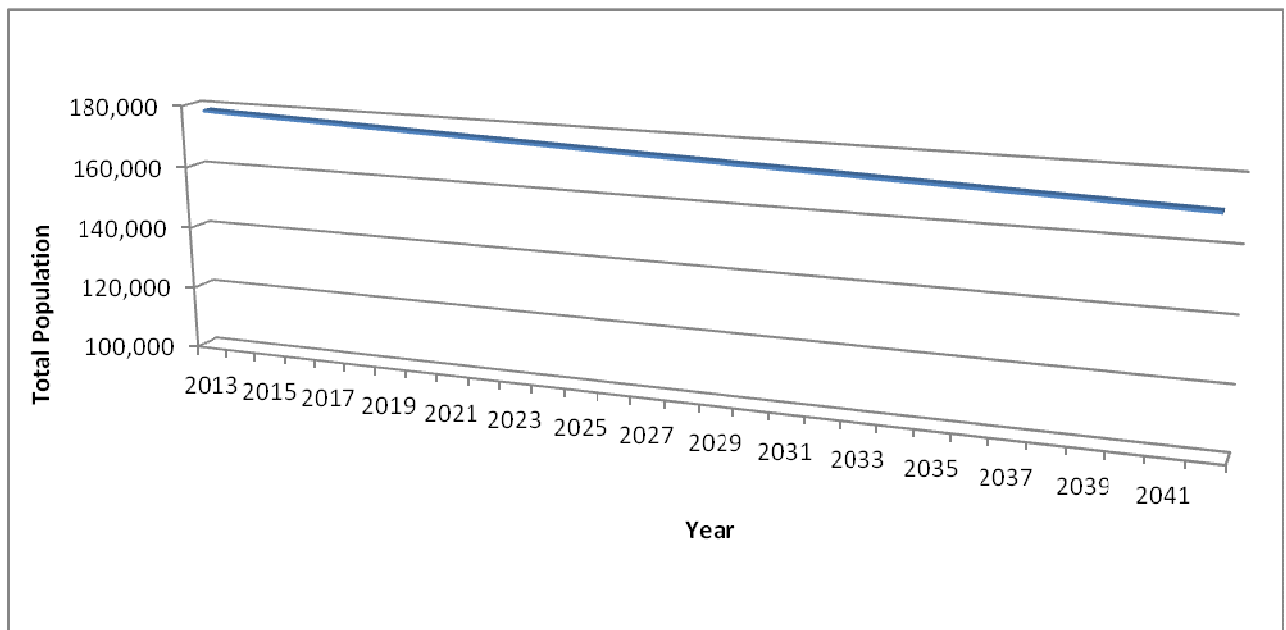
Со цел да се пресмета предвидувањето за создавањето на отпад (2018-2042 година) за регионот, беа направен следниве претпоставки:

- Беше пресметана просечната стапка на промена на населението за секоја општина, во текот на периодот од 2002 до 2012 година. Користејќи ја пресметаната просечна стапка на промена, беше проценето населението на секоја општина за периодот 2013-2042 година.
- Имаше два пристапа кон еволуцијата на факторот на производство на отпад. Во првиот пристап, беше употребен фактор на вкупно производство на отпад, а во вториот пристап, беше посебен употребен фактор на производство за секоја општина (пресметан од собраниот отпад и опслуженото население). На крајот беше усвоен првиот пристап. Факторот на производство на отпад се зголемува за 1% во периодот 2013-2027 година и за 0,5% во периодот 2028-2042 година.

Слика 1-1: Предвидувања за населението

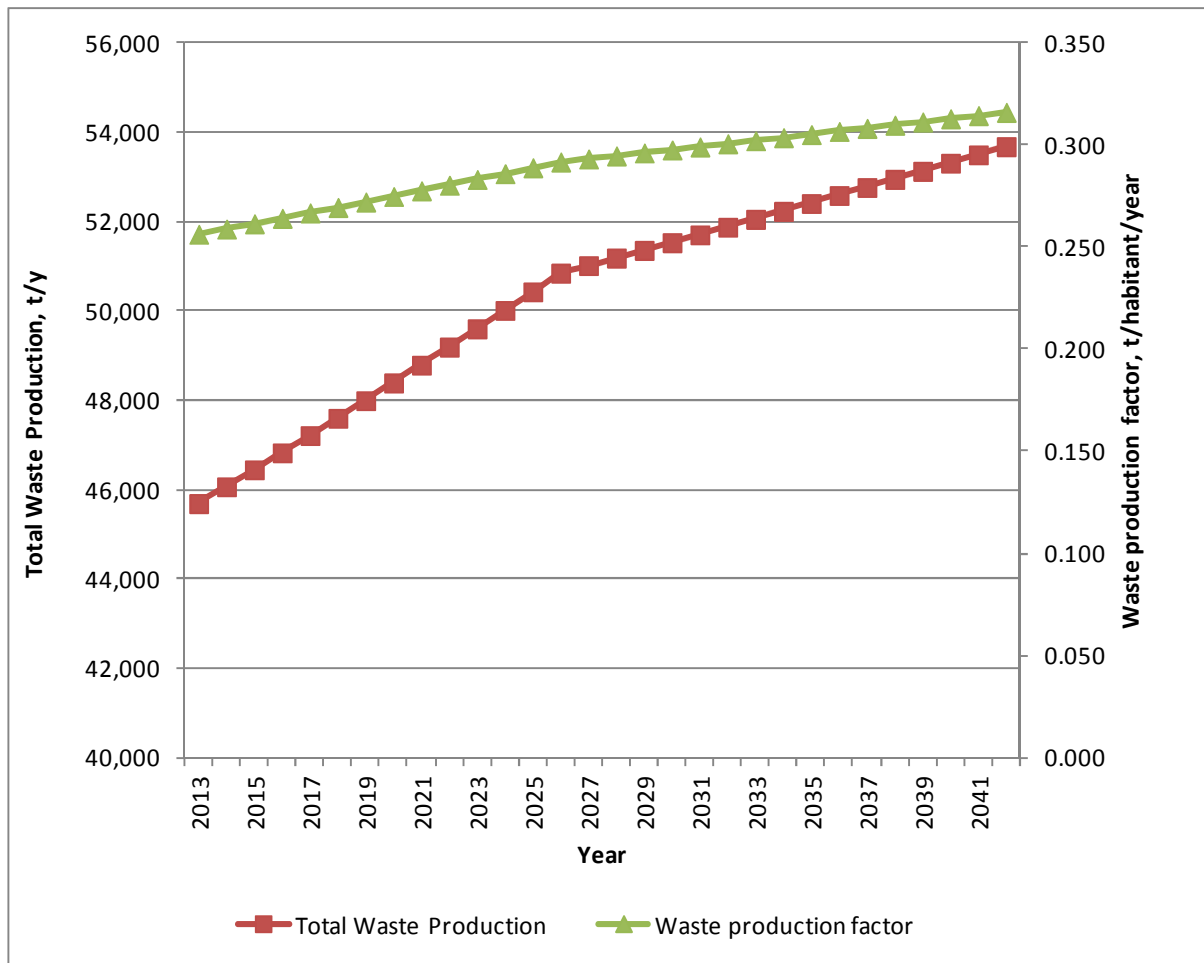


Слика 1-2: Регионални предвидувања за население





Слика 1-3: Предвидување за создавање на отпад / еволуција на факторот на производство на отпад



Детален приказ на предвидувањата за производството на отпадот и неговиот состав е даден во Анекс II - Предвидување за население и создавање отпад. Детална пресметка на предвидените количества на отпад и пресметката на достигнувањата на целите за секое сценарио за управување со отпад е дадена во Анекс III - Пресметка на целите.

### **Цели на Регионалниот план за управување со отпад**

Регионалниот план за управување со отпад е клучен елемент на регионалната политика, којшто обезбедува стратешка рамка која овозможува брз развој на регионот во целина кон поодржливи начини на производство и потрошувачка на стоки, а потоа колку што е можно повеќе рециклирање или преработка на колку е можно поголема вредност од создадениот отпад. Исто така, тој има важна улога да го идентификува постојниот капацитет на регионот да управува со отпадот и да воспостави инфраструктура за управување со отпад што ќе треба да се изгради за да се задоволат идните потреби.

РПУО е во согласност со одредбите од член 1 на РДО (заштита на животната средина и здравјето на луѓето со спречување и намалување на негативните влијанија од создавањето и управувањето со отпадот и со намалување на целокупните влијанија од искористувањето на ресурсите и подобрување на ефикасноста на таквото искористување), член 4 на РДО



(хиерархија во управувањето со отпадот), член 13 на РДО (заштита на здравјето на луѓето и животната средина) и член 16 на РДО (принципот на самодоволност и близина).

Планот ги исполнува задолжителните елементи на еден план за управување со отпад наведени во член 28(3) на РДО и дополнителните елементи кои може да се вградат во планот, наведени во член 28(4) на РДО.

Во ден од европскиот и националниот политички контекст, Регионалниот план за управување со отпад ја има следнава визија и цели:

#### **Визија и цели на Регионалниот план за управување со отпад**

**Визија:** Да обезбеди регионална планска рамка за одржливо управување со отпадот и преработка на ресурсите преку развивање на интегриран систем за управување со отпад, со следниве општи цели:

**Цел А:** Минимизирање на негативните влијанија врз животната средина и здравјето на луѓето предизвикани од создавањето и управувањето со отпад.

**Цел Б:** Минимизирање на негативните општествени и економски влијанија и максимизирање на општествените и економските можности.

**Цел В:** Усогласеност со законските барања, целите, принципите и политиките поставени со европската и националната правна и регулаторна рамка.

За да се постигнат овие општи цели, утврдени се следниве посебни цели. Посебните цели ќе се ревидираат во рамките на процесот на стратешка оцена на животната средина (СОЖС).

#### **Посебни цели на РПУО**

##### **Посебни цели поврзани со животната средина и здравјето на луѓето (Цел А)**

Подобрување на условите за живот на населението,  
Заштита и унапредување на биолошката разновидност и природното наследство,  
Заштита и подобрување на квалитетот на водата,  
Заштита и подобрување на квалитетот, квантитетот и функцијата на почвата,  
Подобрување на квалитетот на воздухот и намалување на емисиите на стакленички гасови,  
Подобрување и заштита на материјалните средства,  
Заштита и унапредување на културното наследство,  
Зачувување на пределските карактеристики и заштита на пределот насекаде, а особено во назначените подрачја  
Одржливо користење на земјиштето и другите ресурси  
Минимизирање на емисиите на стакленички гасови  
Минимизирање на негативните влијанија врз квалитетот на воздухот и здравјето на луѓето  
Минимизирање на негативните влијанија врз квалитетот на водата и водните ресурси  
Заштита на земјиштето и културното наследство  
Заштита на биолошката разновидност

##### **Посебни општествено-економски цели (Цел Б)**

Обезбедување на кампањи за јавна свест, зголемување на учеството на јавноста.  
Оптимизирање на системот за собирање на отпад и минимизирање на влијанијата од локалниот транспорт.  
Можности за вработување.



Систем за управување со отпад во рамнотежа со економските ресурси на општеството.

### **Посебни цели на законската и регулаторната рамка (Цел В)**

Усогласеност со законската регулатива на ЕУ и со националното законодавство, политиката и принципите на истите, постигнување на квантитативните цели на управувањето со отпадот во поглед на инфраструктурата за создавање, собирање и рециклирање на отпадот, ефикасност во однос на квантитативните цели за пренасочување на отпадот од депониите, обнова на енергија, поврат на трошоците, ремедијација на постојните диви депонии и еколошка свест. Планот ги зема предвид:

- Хиерархијата во управувањето со отпадот;
- Најдобрата практична опција од аспект на заштита на животната средина за секој тек на отпад;
- Принципот на регионална самодоволност;
- Принципот на близина.

Регионалниот план за управување со отпад ќе биде заснован на хиерархијата во управувањето со отпадот. Хиерархијата ја нагласува потребата за оддалечување на практиките на отстранување на отпадот на депонија и промовирање на спречувањето, подготовка за повторна употреба, рециклирање и други видови преработка. Од фундаментално значење за постигнувањето на овие посебни цели на политиката се препознавањето и прифаќањето од страна на сите целни групи во општеството, како што се производителите на отпад, на нивната одговорност да поддржат и да усвојат поодржливи практики на управување со отпад, како дома така и на работното место. Според тоа, јасно е дека треба да се промени перцепцијата за отпадот како несакан, но неизбежен нус-производ, со препознавање на неговиот потенцијал како ресурс.

Перспективите за регионалниот систем на управување на отпад се:

#### **Еколошки**

Системот за управување со отпад ќе се заснова на интегриран пристап на саморегулирање, регулирање и контрола. Мора да се избегне преместување на проблемот од еден медиум на животната средина – воздухот, почвата и водата, на друг. Прифаќањето на надоместоците од страна на корисниците треба да се гледа во врска со примената на принципот загадувачот плаќа.

#### **Економски**

Системот за управување со отпад ќе се развие на таков начин што нема да наметне непотребен товар на населението. Системот за управување со отпад ќе се разработи на начин што ќе биде во рамнотежа со економските ресурси на општеството. Системот треба да овозможи и да осигура собирање, третман и отстранување на отпадот за да се постигнат посакуваните нивоа на хигиена и естетика, во рамките на платежната моќ на различните економски актери.

#### **Институциски**

Должностите и одговорностите на општинските и приватните институции и претпријатија инволвирани во активностите поврзани со отпадот мора да бидат јасно дефинирани и координирани. Регионалното планирање на управувањето со отпад е предуслов за ефективно управување и истото мора периодично да се евалуира и да се ревидира. Мора да





се подобри добивањето и размената на информации меѓу различни институции за управување со отпад, со цел да се олесни процесот на донесување одлуки.

### **Општествени**

Сите чинители во системот за управување со отпад ќе треба да ја прифатат избраната стратегија и сите нејзини компоненти во својата институциска, правна и финансиска рамка. Ова ја вклучува и подготвеноста да се усвојат директни надоместоци за корисниците и да се унапредат прописите за отпад коишто имаат влијание на однесувањето на чинителите.

### **Преглед на предложените сценарија**

Со Регионалниот план за управување со отпад треба да се исполнат минималните барања пропишани со националното законодавство за отпад, за пакување и отпад од пакување. Исто така, треба да се опфати група квантитативни цели за биоразградливиот комунален отпад (БКО) што треба да се пренасочи од депониите. Националните квантитативни цели за управување со пакување и отпад од пакување и пренасочување на биоразградливиот комунален отпад од депониите беа прикажани погоре.

За да се исполнат целите на управувањето со отпад, беа испитани четири алтернативни сценарија за управување со отпад и потоа истите се претставени тековен дијаграм. Сите предложени сценарија за управување со отпад вклучуваат одредени заеднички елементи, како што се собирни места, кои ќе претставуваат места за собирање на фракции како што се отпад од електрична и електронска опрема (ОЕЕО), опасен комунален отпад, градежен отпад и шут и фракции што може да се рециклираат. Исто така, сите предложени сценарија вклучуваат одделно собирање на зелен/градинарски отпад и селектирање на изворот на отпадот што може да се рециклира или отпадот од пакување, според секое испитано сценарио. Конечно, предложените сценарија вклучуваат систем за собирање со користење на 1 канта, 2 канти и 3 канти. Очигледно, во зависност од системот за собирање, се разликуваат и предложените инсталации за третман (вклучувајќи домашно компостирање), па соодветно се развиени и неколку потсценарија (а, б, в), коишто вклучуваат различни технологии за третман на отпадот што се собира според истиот концепт (систем со 1 канта, 2 канти или со 3 канти).

Во табелата подолу е даден краток преглед на анализираните сценарија.



Табела 1-2: Преглед на сценаријата

	Сценарио 1 (1 канта)		Сценарио 2 (2 канти) Мешан и биоотпад	Сценарио 3 (2 канти) Мешан + рециклабилни материјали			Сценарио 4 (3 канти) Мешан + Рецикл. + Биоотпад
	1а (МБТ)	1б (Согорување)	2 (ИПМ и АК)	3а (ИПМ и АК)	3б (ИПМ, и МБС и АК)	3в (ИПМ и Инцинератор)	4 (МБТ и ИПМ и АК)
Собирање на отпад	Систем за собирање со една канта		Систем за собирање со две канти (канта за органски и канта за мешан отпад)	Систем за собирање со две канти (канта за отпад што може да се рециклира и канта за мешан отпад)			Систем за собирање со три канти
Собирни места	√	√	√	√	√	√	√
Домашно компостирање	√	-	-	√	√	-	-
Третман на канта со мешан отпад	МБТ со АК	Инцинератор	Нечиста ИПМ	Отстранување на депонија	МБС	Инцинератор	Отстранување на депонија
Третман на канта со рецикл. отпад	-	-	-	Чиста ИПМ	Чиста ИПМ	Чиста ИПМ	Чиста ИПМ
Третман на канта со органски отпад	-	-	АК	-	-	-	АК
Третман на зелен отпад	АК	Инцинератор	АК	АК	АК	Инцинератор	АК
Депонирање	√	√	√	√	√	√	√



### **Инвестициски трошоци**

Инвестициските трошоци за секое сценарио се дадени во табелата подолу.

Табела 1-3: Инвестициски трошоци за секое сценарио

	Трошок за третман	Трошок за собирање и транспорт	Трошок за нематеријални компоненти	Трошок за купување земјиште	Севкупно
	(евра)	(евра)	(евра)	(евра)	(евра)
<b>Сценарио 1а/Источен регион</b>	11745127	1994558	1100000	288217	15127902
<b>Сценарио 1б/Источен и Североисточен регион</b>	88511262	4990070	1100000	287127	94888459
<b>Сценарио 2/Источен регион</b>	10383564	1802398	1100000	323579	13609541
<b>Сценарио 3а/Источен регион</b>	9979471	2361818	1100000	474616	13915905
<b>Сценарио 3б/Источен регион</b>	13159024	2361818	1100000	425204	17046046
<b>Сценарио 3в/Источен и Североисточен регион</b>	83891090	5844770	1100000	281066	91116926
<b>Сценарио 4/Источен регион</b>	9670077	2169438	1100000	376419	13315934

### **Оперативни трошоци**

Оперативните трошоци за секое сценарио се дадени во табелата подолу

Табела 1-4: Оперативен трошок за секое сценарио (за 1-вата година од работењето)

<b>Сценарио</b>	<b>Оперативен трошок (евра/год.)</b>	<b>Оперативен трошок (денари/год.)</b>
Сценарио 1а/Источен регион	2474142	152240609
Сценарио 1б/Источен и Североисточен регион	10497886	645963272
Сценарио 2/Источен регион	2399231	147631161
Сценарио 3а/Источен регион	2226350	136993325
Сценарио 3б/Источен регион	2542672	156457490
Сценарио 3в/Источен и Североисточен регион	11767940	724113124
Сценарио 4/Источен регион	2387377	146901778

### **Динамични првични трошоци (ДПТ)**

ДПТ за секое сценарио се дадени во табелата подолу.

Табела 1-5: ДПТ за секое сценарио

<b>Сценарио</b>	<b>ДПТ (евра/t)</b>	<b>ДПТ (денари/t)</b>
Сценарио 1а/Источен регион	74	4.565
Сценарио 1б/Источен и Североисточен регион	115	7.093
Сценарио 2/Источен регион	69	4.265



Сценарио 3а/Источен регион	60	3.698
Сценарио 3б/Источен регион	72	4.420
Сценарио 3в/Источен и Североисточен регион	116	7.123
Сценарио 4/Источен регион	62	3.811

### Достапност

Достапноста за секое сценарио е дадена во табелата подолу.

Табела 1-6: Достапност за секое сценарио

	Тарифи за отпад како % од најнискиот децил на приход на домаќинство	Тарифи за отпад како % од просечен приход на домаќинство
Сценарио 1а/Источен регион	2,20%	0,47%
Сценарио 1б/Источен и Североисточен регион	5,84%	1,24%
Сценарио 2/Источен регион	2,13%	0,45%
Сценарио 3а/Источен регион	1,41%	0,30%
Сценарио 3б/Источен регион	1,67%	0,35%
Сценарио 3в/Источен и Североисточен регион	5,66%	1,20%
Сценарио 4/Источен регион	1,60%	0,34%

### Препорачано сценарио за регионално управување со отпад

За поддршка на одлуките во однос на идните решенија за Планот за управување со отпад во Источниот регион, потребни се сигурни стратегии и концепти. За таа цел, беше разработена ПНМО (SWOT) анализа (Strengths – Предности; Weakness – Недостатоци; Opportunities – Можности; Threats - Опасности) за опциите за управување со отпад и беа дефинирани четири сценарија за управување со отпад (вклучувајќи потсценарија). Сценаријата се базирани на националните цели и новата национална законска регулатива за отпад. Треба да се опфатат минималните барања пропишани со националното законодавство за управување со отпад, за пакување и отпад од пакување. Исто така, треба да се постигнат квантитативно утврдените цели за биоразградливиот комунален отпад (БКО) што треба да се пренасочи од депониите (глава 3.4.1).

Понатаму, во сценаријата се зема предвид регионалното производство и составот на отпадот, како и постојната инфраструктура на системот за отпад. За секое сценарио, беа квантитативно утврдени следниве текови на материјал:



- (1) отпад што би се испратил во системите за собирање, како што е зелениот отпад, биоразградливиот отпад, електричниот и електронскиот отпад (ОЕЕО), опасните материјали, градежниот отпад и шутот, отпадот што се рециклира (хартија/картон, стакло, пластика, Fe, Al);
- (2) отпад што би се испратил во различни процеси, како што се процесите на механичко-биолошки третман, инсталација за механичко рециклирање, механичко-биолошка стабилизација, согорување;
- (3) остатоци што треба да се насочат кон депониите;
- (4) материјали што можат да се преработат со процеси на рециклирање (механичка сепарација)
- (5) енергија што може да се добие од постројки за производство на енергија од отпад.

Исто така, за секое сценарио, квантитативно се проценети емисиите на јаглерод диоксид (CO<sub>2</sub>) од активностите на управување со отпад.

За да се исполнат целите на управувањето со отпадот како што се дефинирани претходно, беа испитани четири алтернативни сценарија за управување со отпад и прикажани преку тековен дијаграм. Сите предложени сценарија за управување со отпад вклучуваат собирни места на кои ќе се собираат фракции како што се отпад од електрична и електронска опрема (ОЕЕО), опасен комунален отпад, градежен отпад и шут и отпад што може да се рециклира. Исто така, сите предложени сценарија вклучуваат одделно собирање на зелениот/градинарски отпад и селектирање на изворот на отпад за рециклирање или отпад од пакување врз основа на секое испитано сценарио. Сите предложени сценарија вклучуваат систем за собирање со користење на 1 канта, 2 канти или 3 канти. Во некои сценарија, се зема предвид и домашното компостирање. Сценаријата се подетално опишани во глава 3.6.2.3.

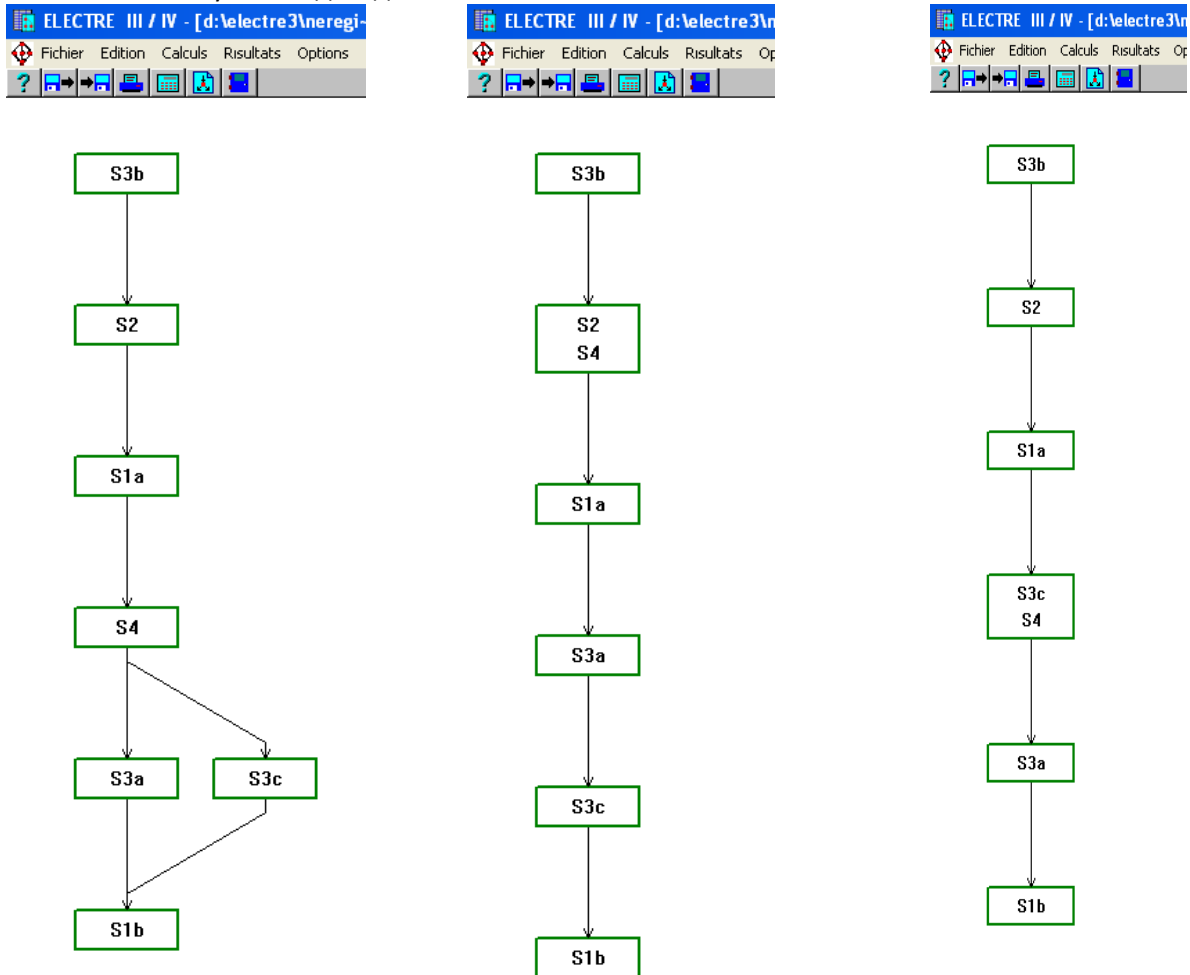
Понатаму, беа пресметани инвестициските трошоци за секое сценарио и беа проектирани оперативните трошоци и приходи за секое сценарио. Потоа, беше пресметан динамичниот првичен трошок за секое сценарио. Динамичниот првичен трошок, или попознат како нето сегашна вредност, е индекс на ефикасност на трошоците и широко се користи во еколошките проекти за најдобро изразување на долгорочниот просечен трошок (за конкретниов случај тој ќе биде еднаков влезниот надоместок, евра/t отпад). Овој индекс има слична структура како соодносот на трошоци и приходи, односно тоа е односот помеѓу дисконтирани трошоци и дисконтирани приходи. Тој ги зема предвид: оперативните трошоци и трошоците за одржување, животниот век на дадената инвестиција и профилот на даден еколошки ефект. Понатаму, беше пресметана достапноста за секое сценарио (глава 3.6.2.4 и 3.6.2.5).

Беше спроведена мултикритериумска анализа со користење на моделот ELECTRE III, со цел истовремено да се анализираат карактеристиките на различните алтернативни сценарија преку евалуација и рангирање на сите различни критериуми, за да се извлече оптималното решение (глава 3.6.2.6).



Подолу е претставена компаративната оцена на алтернативните сценарија, за секоја од трите калибрации, што произлезе од примената на методот ELECTRE III, како и конечното рангирање на сценаријата.

Слика 1-4: Резултати од моделот ELECTRE III



**Сценарио за евалуација А:**  
Еднаква вредност на сите групи  
на критериуми

**Сценарио за евалуација В:**  
Фокус на технолошко-  
економските критериуми

**Сценарио за евалуација С:**  
Фокус на правно-еколошките  
критериуми

Земајќи ги предвид сите елементи кои беа презентирани во различните поглавја на овој план, имено:

- барањата на европското и на националното законодавство за управување со отпад и за постигнување на целите за спречување и намалување на производството на отпад и рециклирање во сите сценарија
- карактеристиките на методите за третман и отстранување
- деталниот приказ и план на проектите и алтернативните сценарија за управување
- финансиските детали на алтернативните сценарија за управување
- бенчмаркинг и рангирање на алтернативните сценарија,

препорачаниот систем за управување со отпад во Источниот регион е сценариото С3б и вклучува:





Сценарио 3б	
Собирање	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Систем на собирање со две канти (канта со отпад за рециклирање и канта со останат отпад)</li> <li>✓ Собирни места</li> <li>✓ Одделно собирање на зелен отпад</li> </ul>
Третман на канта со отпад за рециклирање	
Третман на канта со останат отпад	
Третман на канта со зелен отпад	
Третман на изворот	
Производи	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ИПМ</li> <li>✓ МБС</li> <li>✓ Компостирање во бразди (отворено компостирање)</li> <li>✓ Домашно компостирање</li> <li>✓ Компост</li> <li>✓ Материјали за рециклирање</li> <li>✓ Остатоци од ИПМ и биостабилизација на кантата со останат отпад</li> </ul>
Депонија	

Предложеното 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 висококвалитетни производи (материјали за рециклирање, компост, и сл.). Овие карактеристики му даваат предност и го промовираат како прв избор. 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. Свкупните трошоци за спроведување на Фаза А на препорачаното сценарио изнесуваат 823372394 денари или 13381054 евра, а за спроведување на сите фази (за 25 години) 1713233473 денари или 17046046 евра.

### Тарифен план

Наједноставниот начин за спроведување на ПЗП е да се воведат тарифи за отпад со целосен поврат на трошоците, што значи доволно високи тарифи за да се повратат вкупните трошоци на дадените услуги, вклучувајќи ги и капиталните и оперативните трошоци, како и трошоците за управување и администрација на системот. Сепак, според „Водичот за методологијата за спроведување на кост-бенефит анализа“ Работен документ бр. 4, кога се одредува достапноста на тарифите, чинителот може вештачки максимално да ја подигне висината на надоместокот за да се избегне диспропорционален финансиски товар за корисниците, на тој начин обезбедувајќи дека услугата или стоката се прифатливи и за најзагрозените групи. Минималниот услов е дека тарифите треба најмалку да ги покријат оперативните трошоци и трошоците за одржување, како и значителен дел од амортизацијата на средствата. Една соодветна тарифна структура треба да се обиде да ги максимизира приходите на проектот пред јавните субвенции, во исто време земајќи ја предвид достапноста.

Земајќи го предвид горенаведеното за овој проект, се предлага тарифите за корисниците на проектот да бидат:

- i. За тарифите за комерцијални активности се смета да бидат еднакви на динамичниот единечен трошок од првата година на работењето 72 евра/t (4420 денари/t).
- ii. За тарифите за приватни корисници се смета да ги покриваат нето оперативните трошоци на проектот 29 евра/t (1786 денари/t)

Предложените тарифи за домаќинствата се дадени во Анекс V - Финансиска анализа.



Според статистичките податоци, просечниот годишен приход по домаќинство во земјата за 2012 година е 328444 денари. Бидејќи не беа добиени податоци за приходите во регионот, беше проценет просечниот годишен приход по домаќинство за Источниот регион, според БДП по жител во Источниот регион. БДП по жител во Источниот регион е 93% од просечниот БДП во земјата. Врз основа на оваа претпоставка, пресметано е дека просечниот годишен приход по домаќинство за Источниот регион изнесува 305460 денари (4964,07 евра), а најнискиот децил на приход 64666,62 денари/год. (1050,93 евра/год.).

Вредноста на достапноста, како% од просечниот годишен приход за 1-вата година е еднаква на 0,35% и како % најнискиот децил на приход за 1-вата година е прикажана во следната табела е еднаква на 1,67%.

Може да се тврди дека пресметката на соодносот на достапноста ќе се базира на просечниот приход на домаќинствата, наместо на просечниот најнизок децил на приход на домаќинствата. Всушност, просечниот приход на домаќинствата дава порепрезентативни резултати за инвестициите за управување со отпад. За дел од населението (пензионери, земјоделци и сл.) кое живее на раб на сиромаштија, па дури и постојните тарифи за отпад што практично ја покриваат само услугата на собирање, не се подносливи. За овие луѓе, тоа ќе претставува дополнително оптоварување. Мора да сериозно да се размисли општините да дадат олеснувања или субвенции за ранливите групи на граѓани, на сметка на помодернизирано управување со отпад кое ги достигнува санитарните стандарди на ЕУ, но сепак е достапно за мнозинството од населението.

### **Акциски план**

Откако беа поставени регионалните цели и задачи, како и мерките преку кои овие цели ќе бидат постигнати во претходните глави, беше изготвен акциски план за предложените интервенции. Овој план се фокусира на приоритетните мерки и на соодветните главни инвестиции во инфраструктурата, но исто така дава индикација за сите идни активности (реинвестирање или други активности) кои треба да се спроведат.

Групата мерки за спроведување на планот е:

1. Приоритетни мерки за период до три години
2. Краткорочни мерки за период до пет години
3. Среднорочни мерки за период од шест до десет години
4. Долгорочни мерки за период подолг од десет години.

Содржината на краткорочните мерки се однесува на најголемите слабости во постојниот систем за управување со отпад, како и потребата да се изгради основа за идниот систем за управување со отпад во регионот.

Акцискиот план вклучува доволно податоци, врз основа на кои може да се утврди нивото на потребните инвестиции и реинвестиции во различни периоди, заедно со процените на потребните оперативни трошоци.

Акцискиот план може да се подели на следниве периоди:

#### **1. Приоритетни мерки за период до три години (2015-2017 година)**



- **Прв период – 2015-2016 година:** Ќе започне созревање на приоритетните проекти и подигање на јавната свест. Исто така, ќе биде изготвена Регионална програма за спречување на отпад.
- **Втор период 2017-2018 година:** Изградба на приоритетни инфраструктури, продолжување на подигање на јавната свест преку кампањи, набавка на главната опрема за собирање, т.е. возила и канти за собирање.

## 2. Краткорочни мерки за период до пет години (-2019 година)

Ревизија на Регионалниот план за управување со отпад, спроведување на сите потребни дополнителни инвестиции, кои можат да бидат во тек или се определени со ревидираниот РПУО, затворање и рехабилитација на нестандартните депонии и дивите депонии. Ремедијација на постојните високо-ризични депонии и дивите депонии за кои има потреба од среднорочни мерки за ремедијација според планот за ремедијација.

## 3. Среднорочни мерки за период од шест до десет години (2020-2024 година)

Ремедијација на постојните средно-ризични депонии и дивите депонии за кои има потреба од долгорочни мерки за ремедијација според планот за ремедијација (т.е. депонии во Ваница и Берово).

## 4. Долгорочни мерки за период подолг од десет години (-2042 година).

Замена на старата опрема за собирање, транспорт и третман на отпад, ревизија на РПУО, спроведување на сите потребни дополнителни инвестиции (според ревидираниот РПУО).

Акцискиот план јасно ги дефинира акциите, времетраењето и одговорноста за спроведување, заедно со трошоците за мерките што треба да се спроведат. Тој вклучува јасни и мерливи фази за секоја поставена задача и мерка, претставени во табеларна форма. Следната табела ги сумира потребните акции, кои треба да се преземат.

Табела 1-7: Акциски план за периодот 2015 – 2042 година – Источен регион

A/A	Акција	Временски период	Одговорна организација	Релевантни индикативни трошоци (евра)	Можни пречки/Коментари
<b>1.</b>	<b>Приоритетни мерки за период до три години (2015-2017)</b>				
1.1	Созревање на приоритетните проекти (Физибилити студии, КБА, ОВЖС, еколошки дозволи, барања за финансирање, одобрување, тендерирање и склучување договори)	2015 - 2016	МЖСПП, Меѓуопштински одбор за управување со отпад	750000	Можни се застои во фазата на одобрување. Времетраењето зависи од тендерската постапка, која може да се одолжи заради приговори и сл.
1.2	Набавка на опрема за собирање - материјали за рециклирање, мешан отпад, зелен отпад, домашно компостирање	2016-2017	Меѓуопштински одбор за управување со отпад	2361818	Трошоците ќе се утврдат во физибилити студијата и кост-бенефит анализата.
1.3	Техничка помош и супервизија во текот на спроведувањето	2017-2018	Меѓуопштински одбор за управување со отпад	750000	Можни се застои во фазата на одобрување. Времетраењето зависи од тендерската постапка, која може да



A/A	Акција	Временски период	Одговорна организација	Релевантни индикативни трошоци (евра)	Можни пречки/Коментари
					се одолжи заради приговори и сл.
1.4	Изградба на интегрирана инфраструктура за управување со отпад (инсталација за рециклирање на материјали, постројка за биостабилизација на остатоци од отпад, депониска ќелија А за остатоци од отпад, претоварни станици, собирни места)	2017-2018	Меѓуопштински одбор за управување со отпад, со општините	9919236 (Купување на земјиште – 425204)	Трошоците ќе се утврдат во Физибилити студијата и кост-бенефит анализата.
<b>2.</b>	<b>Краткорочни мерки за период до пет години (-2019)</b>				
1.3	Техничка помош и надзор во текот на спроведувањето	2017-2018	Меѓуопштински одбор за управување со отпад	750000	Можни се застои во фазата на одобрување. Времетраењето зависи од тендерската постапка, која може да се одолжи заради приговори и сл
1.4	Изградба на интегрирана инфраструктура за управување со отпад (инсталација за рециклирање на материјали, постројка за биостабилизација на остатоци од отпад, депониска ќелија А за остатоци од отпад, претоварни станици, собирни места)	2017-2018	Меѓуопштински одбор за управување со отпад, со општините	9919236 (Купување на земјиште – 425204)	Трошоците ќе се разгледаат повторно во физибилити студијата и кост-бенефит анализата.
2.1	Кампањи за подигнување на јавната свест за управување со отпад и општи кампањи за спречување на отпад и за управување со отпад	2015-2019	МЖСПП и Меѓуопштински одбор за управување со отпад	50000	Промовирање на информациите, подигнување на свеста и систем за мотивација на јавноста и сите релевантни чинители. Трошокот зависи од стратегијата и средствата за кампањата за подигнување на јавната свест.
2.2	Спроведување на пакет мерки за спречување на отпад, вклучувајќи специфични секторски кампањи за подигнување на свеста, кои не се вклучени во 2.1	2015 - 2019	МЖСПП и Меѓуопштински одбор за управување со отпад		Трошокот зависи од применетата стратегија на општинско или регионално ниво и средствата за кампањата за подигнување на јавната свест
2.3	Поттикнување на основање на центри за преработка/повторна употреба и активности за подигнување на свеста за поттикнување на поправки/преработка	2018-2019	МЖСПП и Меѓуопштински одбор за управување со отпад		Трошокот зависи од неколку елементи, т.е. од сопственоста на центрите за поправки/повторна употреба (јавни/приватни) или од применетата стратегија на општинско или регионално ниво и средствата за кампањата за подигнување на



A/A	Акција	Временски период	Одговорна организација	Релевантни индикативни трошоци (евра)	Можни пречки/Коментари
					јавната свест
2.4	Ревизија на Регионалниот план за управување со отпад	Секои две години	МЖСПП и Меѓуопштински одбор за управување со отпад	Непознато	
2.5	Ремедијација на постоечки многу високо-ризични депонии и диви депонии	2017-2018	МЖСПП Меѓуопштински одбор за управување со отпад	2810560	Зависи од одобрувањето на барањето или финансирање. Затворањето на депониите е тесно поврзано со почнувањето со работа на претоварната станица и централната депонија. Трошоците ќе се разгледаат повторно во физибилити студијата и кост-бенефит анализата.
2.6	Ремедијација на постоечки високо-ризични депонии и диви депонии	2018-2019	МЖСПП и Меѓуопштински одбор за управување со отпад	1712662	Трошоците ќе се разгледаат повторно во студијата за детален дизајн.
2.7	Ремедијација на постоечки средно ризични депонии и диви депонии	2018-2019	МЖСПП и Меѓуопштински одбор за управување со отпад	162240	Трошоците ќе се разгледаат повторно во студијата за детален дизајн.
<b>3.</b>	<b>Среднорочни мерки за период од шест до десет години (2020-2024)</b>				
3.1	Ревизија на Регионалниот план за управување со отпад	Секои две години	МЖСПП и Меѓуопштински одбор за управување со отпад	Непознато	Спроведување на сите дополнително потребни мерки според ревидираниот РПУО
3.2	Изградба на депониска ќелија Б за остатоци од отпад	2024	МЖСПП и Меѓуопштински одбор за управување со отпад	Треба да се анализира	Трошоците ќе се разгледаат повторно во физибилити студијата и кост-бенефит анализата.
<b>4.</b>	<b>Долгорочни мерки за период подолг од десет години (-2042)</b>				
4.1	Реинвестирање – замена на опремата за собирање и претоварна станица	2027	Меѓуопштински одбор за управување со отпад	2126352 (опрема за собирање), 400000 (претоварна станица)	Трошоците ќе се разгледаат повторно во студијата за детален дизајн.
4.2	Реинвестирање – замена на опремата за третман (постројка и механизација)	2031	Меѓуопштински одбор за управување со отпад	4143828	Трошоците ќе се разгледаат повторно во студијата за детален дизајн
4.3	Реинвестирање – замена на опремата за собирање и претоварна станица	2036	Меѓуопштински одбор за управување со отпад	2296091 (опрема за собирање), 400,000 (претоварна станица)	Трошоците ќе се разгледаат повторно во студијата за детален дизајн



A/A	Акција	Временски период	Одговорна организација	Релевантни индикативни трошоци (евра)	Можни пречки/Коментари
4.4	Изградба на депониска ќелија B за остатоци од отпад	2032	МЖСПП и Меѓуопштински одбор за управување со отпад	Треба да се анализира	Трошоците ќе се разгледаат повторно во физибилити студијата и кост-бенефит анализата.

### План за набавки

Подолу е прикажана соодветната група чекори во индикативниот редослед на набавки за шемата за управување со отпад, која ги поставува главните моменти во процесот на набавки:

#### ⇒ **СПЕЦИФИКАЦИИ**

Мора да бидат наведени барањата, избегнувајќи имиња на брендови и други препораки, кои би имале ефект на фаворизирање или елиминирање на одредени дистрибутери, производи или услуги. Правилата се јасни дека властите можат да ги претпочитаат спецификациите за учинок наместо техничките спецификации. Тие исто така содржат појаснување за обемот за да се појасни проблемот во животната средина во спецификациите.

#### ⇒ **ИЗБОР**

Одбивање или избор на кандидати врз основа на:

- Доказ дека тие не се несоодветни по одредени основи, на пример, под стечај, кривично обвинети или не плаќаат даноци. Одредени прекршоци бараат, во нормални околности, задолжително исклучување;
- Економската и финансиската состојба, пр. дека се сметаат за финансиски стабилни врз основа на нивните годишни сметки;
- Технички капацитет, пр. дека тие ќе бидат соодветно опремени да ја извршат работата и дека нивното минато искуство е задоволително.

#### ⇒ **ДОДЕЛУВАЊЕ**

Доделувањето на договори е или врз основа на „најниска цена“ или на различни критериуми кои утврдуваат која понуда е „економски најповолна“ за купувачот. Ова е во согласност со политиката за набавки на владата дека сите јавни набавки мора да се засновани на вредноста за парите (дефинирана како оптималната комбинација на трошоците за целиот живот и квалитетот за исполнување на барањата на корисникот).





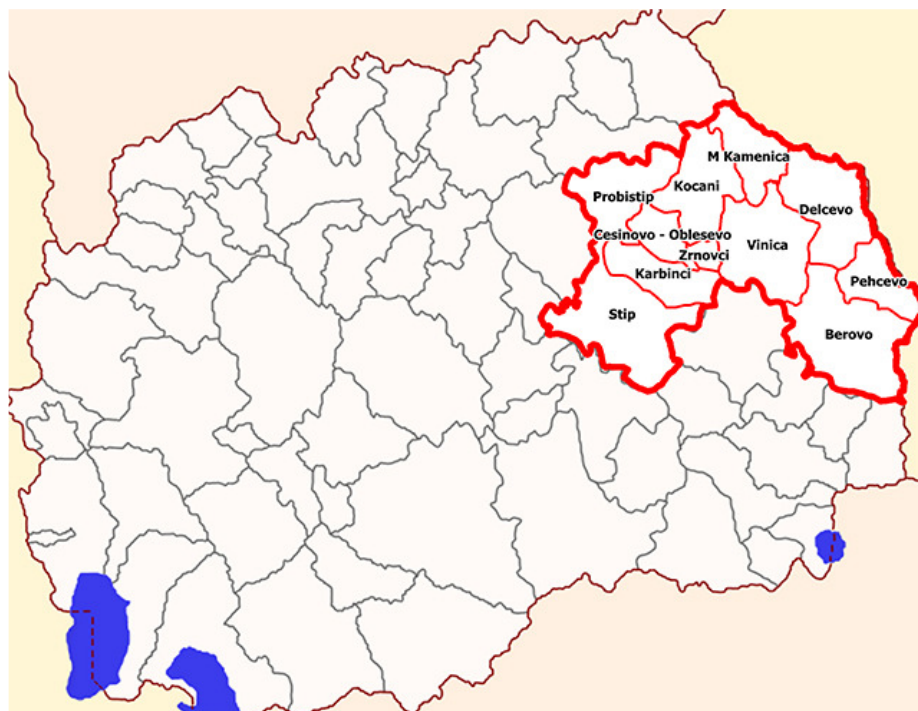
## 2. ОПИС НА РЕГИОНОТ

### 2.1 ГЕОГРАФСКА ПОЛОЖБА

Источниот регион се наоѓа во источниот дел на земјата и се граничи со Бугарија. Интерно, тој се граничи со Вардарскиот, Скопскиот, Североисточниот и со Југоисточниот регион. Источниот регион е поделен на единаесет општини:

1. Берово
2. Чешиново-Облешево
3. Делчево
4. Карбинци
5. Кочани
6. Македонска каменица
7. Пехчево
8. Пробиштип
9. Штип
10. Винаца
11. Зрновци

Слика 2-5: Општини во Источниот регион



Источниот регион е доминантно планински регион и го зафаќа крајниот источен дел на Република Македонија. Тој се протега долж реката Брегалница, над котлините на Штип, Малешево и Пијанец и Кочанско поле.

Според последниот попис на населението од 2002 година, бројот на населението во Источниот статистички регион изнесува 181,858 жители или 9,0% од вкупното население на





земјата. Густината на населеност е  $51/\text{km}^2$  ( $129/\text{km}^2$ ). Источниот регион зафаќа површина од  $\sim 4,177 \text{ km}^2$  со урбано население од 119,863 и рурално население од 83,296 жители.

Сите релевантни информации во оваа глава во однос на можните локации на идните инсталации за управување со отпад се претставени во Анекс VII – Карти.

## 2.2 ТОПОГРАФИЈА

Поширокиот регион, како и подрачјето што е во средиштето на нашиот интерес, припаѓа на две главни геотектонски единици, односно на Српско-македонскиот масив и на Вардарската зона. Делницата Црна Скала-Виница се протега, главно, на ридско-планински терен, потоа минува низ благи и рамни површини, ниско ридести и ридести терени.

Слика 2-6: Релјеф на Источниот регион (висински профил)



Слика 2-7: Релјеф на Источниот регион



Теренот се состои од високи ридови и длабоки долови и суводолици, со испакнати коти со стрмни падини кон потоците и суводолиците. Делницата Виница-Штип се протега, главно, преку Кочанско Поле, а во одредени делови преку ридест терен, потоа минува преку Кочанската рамна депресија со коти од 325 до 416 метри надморска височина. Најголем дел



од теренот е рамничарско-ридски со повремени долини и рамници.

Делницата Отовица-Кадрифаково се протега, главно, по рамен терен – Овчеполската депресија, која се одликува со благи падини и без позначајни прекини во теренот. Делот Кадрифаково-Отовица минува низ Овчеполската рамнина, со благи возвишенија во деловите со Еоценски седименти и Плиоценски седименти.

Проектираната траса ги избегнува околните испакнатини (возвишенија). Теренот близу Штип е благо брановиден.

## 2.3 КЛИМА

Најзначајни климатски фактори за Република Македонија се географската положба, релјефот, оддалеченоста на блиските мориња и атмосферските струења.

Република Македонија се наоѓа во умерена климатска зона и е поблизу до Екваторот отколку до Северниот Пол. Тоа е причината поради којашто таа прима доволно топлина за раст на флората и фауната во најголем дел од годината. Благодарение на нејзината местоположба, во Република Македонија има четири годишни времиња. Летото трае од 22 јуни до 23 септември, а зимата од 22 декември до 21 март.

Близината на Егејското Море од само 60 km и на Јадранското Море од 80 km во голема мера влијае на климата во Република Македонија. Ова е особено забележливо во долините на реките Вардар и Струмица, а во помал степен и на реката Црн Дрим, каде што продираат топли и влажни воздушни маси. Освен морињата, на климата во земјата влијае и Атлантскиот Океан, од каде што продираат влажни воздушни маси, особено во пролет и есен.

Релјефот со својата висина и положба има значително влијание на климата во земјата. Високите планини во западните и во јужните делови на Република Македонија ги спречуваат топлите и влажни морски струења да навлезат длабоко во внатрешноста. Пробивање е можно единствено преку долините на реките Вардар, Струмица и Црн Дрим. Од друга страна, средно високите планини и широките долини во северниот дел овозможуваат пробив на студени воздушни маси од север. Затоа во зима, дури и во најјужните делови на земјата, температурите можат да бидат многу ниски. Покрај планините, големо влијание имаат и долините. Некои долини се опкружени со планини од сите страни, така што во зима нивните најниски делови може да бидат многу студени. Други долини се исполнети со езера, што не дозволуваат околниот воздух да стане премногу топол во лето или премногу студен во зима.

**Умерено-континентална клима** со одредени мали медитерански влијанија се среќава во Вардарската Долина, од Демир Капија на југ до Скопје и Куманово на север, потоа долж реката Брегалница сè до Кочани на исток и од Црна Река до Мариово на запад. Овде, зимскиот мраз е честа појава. Температурата може да падне дури и под минус 20°C, додека во лето таа може да достигне и до 45°C. Судејќи според просечните врнежи од само 400-500 mm/годишно, ова подрачје е едно од најсушните во Европа, па затоа има појава на степи и полупустини. Интересно е да се забележи дека во Вардарската Долина има појава на силни ветрови, особено во Овче Поле и близу Демир Капија, па поради тоа овде се планира изградба на ветерници.

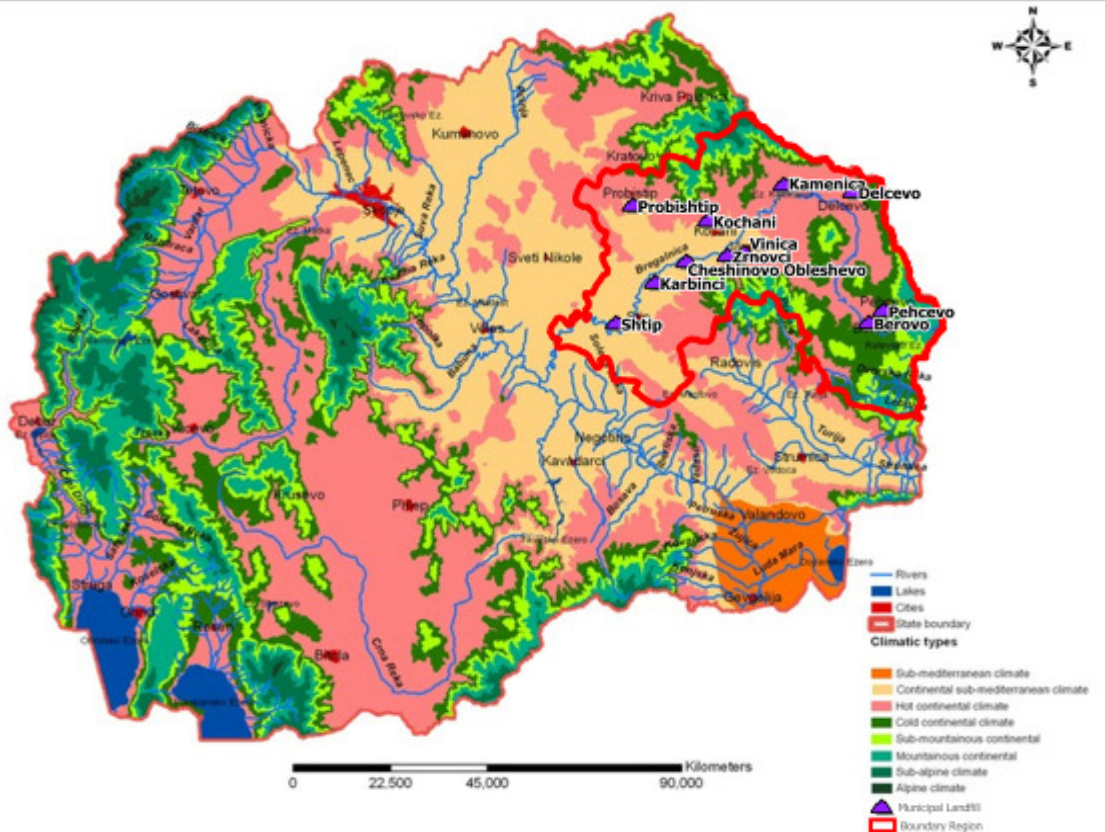
Делчевската Долина има типична **умерено-континентална клима**, со ладни зими и мошне топли лета. Овде, има нешто повеќе врнежи (околу 600 mm), но тие се сепак недоволни и нерамномерно распоредени во текот на годината. Повисоките долини (Крива Паланка,



Берово) имаат **континентална клима**, со студени зими (до  $-32^{\circ}\text{C}$ ) и топли лета (до  $35^{\circ}\text{C}$ ) и не многу силни ветрови.

Високопланинските подрачја имаат сурова **алпска клима**, студени зими и лета, со средно-годишни температури од околу  $0^{\circ}\text{C}$  и врнежи од околу 1000-1200 mm, кои во текот на зимата се во форма на снег. Снегот вообичаено се задржува од ноември до мај, а на највисоките осојни страни и до август.

Слика 2-8: Климата во Источниот регион



## 2.4 ГЕОЛОГИЈА

Регионот се одликува со следниве геолошки особини:

**Дволискунски тракасти гнајсови - Gmb:** Гнајсовите се најшироко распространети вариетети на предкамбриски творби и покриваат најголема површина споредено со другите припадници на овој комплекс. Поради тоа, тие може да се сметаат како основни карпи на високо метаморфниот комплекс на даденото подрачје, додека другите метаморфни карпи од предкамбриска старост претставуваат само минорни појавни преоди. Заедно со лептинолитите и микашистите, тие создаваат постапен преод или се појавуваат во нив како леќи и траки. Помладите творби од Рифеј камбриумот се во форма на раседи или навлаки.

**Микашисти – Sm:** овие карпи покриваат важно подрачје во регионот. Тие лежат над дволискунските тракасти гнајсови. Се карактеризираат со ретрограден метаморфизам, а поретко се набрани. На целото подрачје, микашистите имаат силно изразена шкрилност со кафеаво-жолта боја.

Источно од Оризарска Река, тие се појавуваат како литолошки хомогена маса, со сиво-сребрена боја, крупно лискунски со шкрилеста текстура и гранолепидобластична градба.





Лептиколити и микашисти - SmG: овие карпи се среќаваат во најголем дел на подрачјето на селата Истибање, Пресека и кај Винаца и покрај патот кон Штип.

Кварц-хлорит-серицитски шкрилци - Sco: на делницата Црна Скала –Винаца, овие карпи го сочинуваат централниот дел на теренот, во насока северозапад-југоисток. Во реонот на Кадница, кварц-хлорит-серицитските шкрилци челно се заменуваат со епидот-хлорит-амфиболитски шкрилци.

На делницата Црна Скала-Винаца, фелдспатизирани хлорит-мусковитски шкрилци – Scom: тие можат да се сретнат на тесно подрачје, во насока север-југ, како карпи со светло сина боја и листовиден изглед, кои во голема мера потсетуваат на гнајсеви. Во западното подрачје, поточно кон ортогнајсевите, слојот е прилично остар, додека кај кварц-хлорит-серицитските шкрилци, тој е постапен и се заменува странично. Микроскопски, овие карпи се доста ушкрилени и ситно гранулирани.

### **Палеозоик (Pz)**

Ортогнајсови -G: Пронајдени се источно од пробиената гранитна вулканска карпа во близина на селото Каменица и се протегаат јужно кон реката Лаки. Тоа се мошне цврсти, компактни жолти карпи. Тие се средно гранулирани и имаат шкрилест состав и свеж изглед. Нивната градба е гранобластична до профиробластична, а на места катакластична.

Филити и кварц-серицитски шкрилци -FS: Овие шкрилци се регистрирани како траки на слоеви на биотските крупно гранулирани гранити со протегање во насока север-југ. По боја се темно сиви, со филитски изглед. Темносивите шкрилци се делат на плочки и лиски, додека на контактната површина со гранитот, тие се прилично цврсти и кварцовидни.

Гранодиорити, Аплити -  $\delta\gamma$ ,  $\phi$ : гранодиоритните карпи се среќаваат често на ова подрачје, во форма на големи маси. Главно потсетуваат на вулканогени творби од Рифеј-камбриум. Помали маси на овие карпи се наоѓаат кај село Блатец и по долниот тек на реката Сирава, каде се пробиваат низ дволискунските тракасти гнајсеви. Тие се компактни, цврсти и локално издробени карпи со нешто поситни зрна и структура биотитски гранити обложени со покрупни зрна. По боја се синожолти до синозелени. Тие се леукократни до мезократни. Структурата им е алотриоморфна до хипидоморфно зрнеста.

Кварцдиорити -  $\delta$ : Овие карпи заземаат мал простор во однос на останатите гранитоиди и се јавуваат во околината на Делчево. Макроскопски, тие се светлосиви до темносиви, компактни, среднозрнести карпи и не се разликуваат од гранодиоритите.

Аплитоидни гранити -  $\gamma$ : Овие карпи се јавуваат како два вида и тоа како масиви и како влакна. Кога се појавуваат како влакна, дебелината им е од 5 cm до 2 m. Овие карпи ја претставуваат најкиселата диференцијација на гранитоидниот масив. Тие се ситнозрнести со светло-сива до жолтеникаво - розова боја, цврсти, но механички доста издробени карпи. Често, по пукнатините има појава на кора од оксиди на Fe и Mn.

Среднозрнести леукократни гранити -  $\gamma$ : Овие гранити се јавуваат во околината на село Бигла, каде јасно се забележуваат постепени премини од крупнозрни биотиотски гранити. Имаат јасна среднозрнеста до ситнозрнеста структура и нагло смалување на биотитот. Тие се свежи и масивни, со светложолтеникава и бела боја, наместа со мали шкрилци. Структурата им е алотриоморфна до хипидиоморфно зрнеста.

### **Тријас – T1, T2**

Тријаските седименти во испитуваното подрачје беа утврдени како долен и среден Тријас. Овие седименти се застапени како црвени кварцни песочници и конгломерати, како и темносиви варовници кои се услоени и милонитизирани (со процес на повторена



кристализација). Седиментите од долен Тријас се застапени југоисточно од Делчево, кон државната граница со Република Бугарија. Изградени се од црвени кварцни песочници и конгломерати. Овие творби тектонски се протегаат над зелените карпи или гранити, како и над палеогените творби и кварц-латитски пробои. Во одредени случаи, се јавуваат како подина на среднотријаски варовник. Конгломератите се изградени од валутоци на кварц, гранити и грандиорити, како и парчиња од вулкански карпи. Песочниците се составени од ситни зрна на кварц, а песоковите глинци се составени од кварц и лискун, со минерални жили од глинеест цемент.

### **Палеоген**

Палеогените творби се преставени со горен Еоцен на Делчевско - Пехчевскиот ров и пределот околу Винаца, Кочани и Штип. Според своите литолошки карактеристики и суперпозицијата на слоевите, се издвојуваат следните литолошки претставници: конгломерати, песочници, шкрилци, лапорци и чакали.

Конгломерати - ЕЗ: тие го преставуваат фундаменталниот дел на горен Еоцен. Оваа фација е утврдена на просторот помеѓу с. Габрово и с. Звезгор. Изградена е од конгломерати и бречи, кои се заменуваат со потенки слоеви на песочници, глинци и лапорци. Дебелината им изнесува околу 100 m. Литолошкиот состав на конгломератите е хетероген. Изградени се од валутоци на тријаски варовници, со помалку гранити, габрови, зелени шкрилци и дијабази.

Флишна фација - 2ЕЗ: Во оваа литолошка серија се среќаваат различни литолошки припадници, претставени со жолти песочници со ретки прослојци на алевролитски глинци и наизменични микроконгломерати со слабо изразена градација. Најмногу се распространети североисточно од Делчево, кон планината Голак. Песочниците се најзастапени литолошки претставници. Постојат вариетети од крупнозрнести до среднозрнести песочници, со дебелина од 30 до 150 cm. Литолошките вертикални промени се многу чести, со ритмички сменувања на жолтеникави среднозрнести до ситнозрнести алевролитски глинци. Повремено се јавуваат жолти насипани песочници и делови на макроконгломерати. Во ситнозрнестите седименти, кои се обично поглинести, присутна е слабо изразена хоризонтална ламинација (раслојување), со наизменично темни и светли слоеви, чија дебелина варира од 2 до 5 mm. Конгломератите како и микроконгломератите се јавуваат на места и тоа по нејзиниот среден и завршен дел. Градени се од различни фрагменти, претежно од кварцит и валутоци од заоблени песочници, одломки од гранодиоритски стени, шкрилци и др., кои се нерамномерно распоредени. Цементот е песоков-глинеест. Алевролитите се темнолистни.

Еоценски флишни седименти (4ЕЗ): Издвоени се како флишни карпести маси од Палеогенот, распространети северно и североисточно од Штип. Претставуваат серија од песоков глинци, лапорци и песочници, кои наизменично се заменуваат по вертикала.

Доминантни се песоковите глинци и лапорците кои се јавуваат услоени во вид на плочи со „м“ големина. Ги има и потенки кога се појавуваат помеѓу два слоја од песочници. Најчесто се сиви до сиво зеленкасти.

Песочниците се ситни до среднозрнести, со карбонатно цементна жила. Обично се во вид на плочи, поретко напластени. Флишните седименти во околината на Штип се со дебелина од околу 1500 m.

Кварцлатитите како значајни вулкански пробои се застапени во Делчевското подрачје, а додека на другите места преставуваат само појава. Јасно е утврдено дека ги пробиваат трифеј - камбриските вулканогено седиментни и палеогени творби, додека тријаските седиментни се навлечени преку нив, а плиоценот е трансгресивен, во форма на големи



пробои, со остар конусен облик. По боја се светлосиви, сивосини, сивозеленикасти и многу ретко бледорозови. Составени се од следните минерали: санидин, плагиоклас, кварц, амфибол и биотит. Структурата на овие карпи е холокрystalесто порфирска. Основната маса е секогаш кристализирана и преставена со истите компоненти како и фенокристалите.

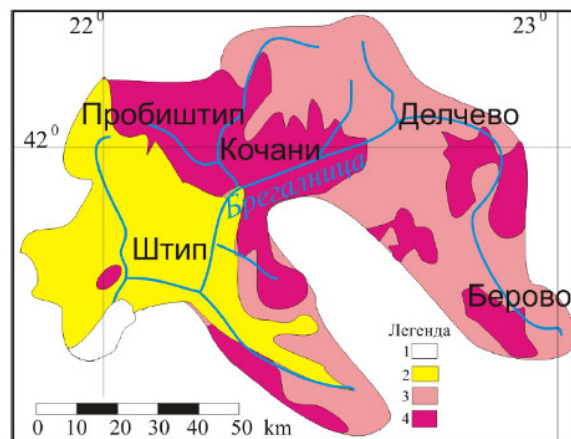
Фација на глини и песоци - P: Овие седименти заземаат најголема површина. Ваков развој се среќава во околината на селата Габрово, Звегор, Стамер, потоа во Пехчевско - Беровската котлина, Кочанско – и Кочанско-Виничкиот ров. Во серијата се застапени синозелени, слабопесокливи глини, потоа разнобојни каолинизирани глини со прослојки на битумен и глини, јаглеродна глина, лапоровити глини и песоци. Сите овие литолошки претставници се заменуваат наизменично во хоризонтален и вертикален правец. Темносивите глини содржат отпечатоци од флора.

Чакали и песоци - P1: Ваков литолошки состав е типичен за горните делови на плиоценските наслаги, кои се изградени од крупнозрнести чакали, локално цементираны во конгломерати со песоци и песокливи глини. Најзастапени се во околината на Делчево, но и пошироко, локално по целата област. Овие седименти го преставуваат завршниот хоризонт на плиоценските езерски седименти во Делчевско - Пехчевскиот ров и во Кочанско - Виничкиот ров.

### **Квартер (Q)**

Претставен е со пролувијални (р<sub>г</sub>), делувијални (d) и алувијални седименти, развиени долж трасата. Најголемиот дел од трасата поминува низ Квартерните седименти - главно пролувијални седименти кои се изградени од прашињесто - песокливи глини, глинести песоци и чакали со слабо обработени и необработени парчиња од матичните карпести маси, зацврстени со глинести и песочни почви. Дебелината им е променлива од неколку метри до 30 метри, составени од полуобработени парчиња од околните ридови помешани со песок и голем процент на глинеста супстанција. Дилувијалните седименти (d) се нерамномерно распоредени на терените со благи падини и на мала површина по должина на трасата. Долж поголемите реки (Свети Николска Река, Бела Вода) и помалите реки се протегаат алувијални седименти (al) на современите речни тераси (разновидни песоци и чакали на места прашињесто заглинети).

**Слика 2-9: Геолошка карта на сливот на Брегалница**



Извор: Анализа и моделирање на хидролошките процеси во сливот на река Брегалница, 2007 година  
(1. Квартерни 2. Терциерни; 3. Протерозојски; 4. Магматски карпи)

## 2.5 ХИДРОГЕОЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ

Од хидрогеолошки аспект, делницата Црна Скала-Виница се состои од терени со различна водопропустливост. Според геолошката градба на теренот, постои тип на издани со слободен водостој оформен во простори со меѓугрануларна пропустливост, т.е. во Квартер и Плиоцен. Кај Еоценските седименти, материјалите претставуваат хидрогеолошки комплекси во кои има одделни слоеви за хидрогеолошко собирање и изолација. Дифузните водоносни слоеви се оформени во гранитите и гнајсевите. Тие се слабо водопропустливи, а оформените издани не се издашни, со вообичаен капацитет од 0,1 до 1,0 /sec.

Во длабочина, овие карпести маси се покомпактни, на површината на места се регистрирани пукнатини и во тој дел тие имаат функција на хидрогеолошки колектори, додека во длабочина се хидрогеолошки изолатори. Како условно безводни терени на истражуваното подрачје, се јавуваат цврсто врзаните полускаменети карпести маси претставени со еоценски седименти. Како дел од издвоените типови на издани, од аспект на режимот на подземните води (прихранување, движење на подземни води, осиромашување и водостој на подземни води), може да констатираме дека, според геолошката градба на теренот, главен фактор за формирање на издани се постојаните и повремени реки и потоци, како и атмосферските врнежи (дожд, снег), кои се главен извор на прихранување на изданите.

Карпестите маси долж трасата на делницата Виница – Штип, според својата хидрогеолошка функција, се карактеризираат како типични хидрогеолошки колектори, релативни хидрогеолошки изолатори и хидрогеолошки изолатори.

Главна хидролошка појава на овој терен, по целата должина на Кочанско Поле, е реката Брегалница со своите леви притоки: Пекљанска, Осојница, Зрновска, Козјачка и десни притоки: Оризарска, Кочанска и Злетовска Река.

Во сушните периоди од годината, можно е намалување на проточната вода во водотеците, а некои повремено и да пресушуваат. Останатите долини беа безводни во текот на истражувањето. Ова укажува дека, долж течението на реката Брегалница и нејзините притоки, постојат типични геолошки предуслови за формирање на изданска зона.

Според структурниот тип на порозноста на карпите кои се јавуваат во сливното подрачје на река Брегалница, издвоени се 4 видови издани:

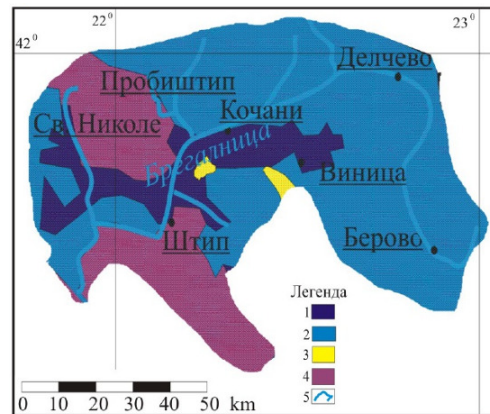
- Збиен тип на издани;





- Пукнатински тип на издани;
- Карстен тип на издани;
- Терени со слаба издашност и безводни терени.

Слика 2-10: Хидрогеолошка карта на сливот на Брегалница



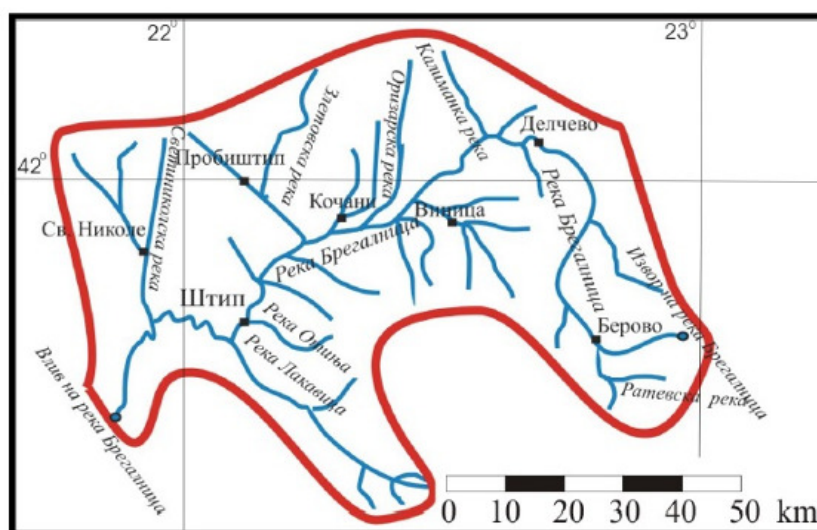
Извор: Анализа и моделирање на хидролошките процеси во сливот на река Брегалница, 2007 година

(1 – Збиен тип на издани ( $Q = 1-10$  l/s); 2 – Пукнатински тип на издани ( $Q = 1-10$  l/s); 3 – Карстен тип на издани ( $Q = 1-10$  l/s); 4 – Терени со слаба издашност и безводни терени ( $Q = 0.1-1$  l/s))

## 2.6 ХИДРОЛОГИЈА

Во хидрографската мрежа на речниот слив на Брегалница, источниот дел се одликува со реки кои имаат постојан и буен тек. Меѓу поголемите реки се: Желевица, Ратевска, Осојница, Смиљанска, Блатечка, Градешка, Габровска и Суха. Меѓу нив, реките Брегалница и Ратевска се најбогати со вода и затоа се користат за акумулациони системи за електрична енергија (браните Калиманци и Ратевска).

Слика 2-11: Хидрографска мрежа на сливот на Брегалница



Извор: Анализа и моделирање на хидролошките процеси во сливот на река Брегалница, 2007

Со својата должина, **Брегалница** е најголема притока на Вардар. Извира под врвот Ченгино Кале на Малешевските Планини, на височина од 1720 m и се влива во Вардар меѓу селата Ногаевци и Уљанци, на височина од 137 m. Просечниот проток на вода во сливот е  $28 \text{ m}^3/\text{s}$



(максимален проток на вода од  $640 \text{ m}^3/\text{s}$ , а кога протокот на вода е на минимум, речното корито е суво). Вкупната должина на реката е  $225 \text{ km}$ , со сливно подрачје од  $4307 \text{ km}^2$  и релативен просечен пад од  $7\%$ . По истекувањето по Малешевските Планини, каде што реката Брегалница има мошне развиена изворишна челенка, таа тече преку Беровската Котлина каде што е доста широка и бавна и акумулира значително количество на речен материјал. Кај селото Будинарци, котлината е широка од  $500$  до  $600 \text{ m}$ , додека од селото Разловци навлегува во клисура што претставува дел од Разловечката клисура. Во клисурата има појава на одредени ерозивни проширувања, како она во близина на селото Митрашинци. По Разловечката клисура, Брегалница тече низ Делчевско Поле, каде што таложи значителни количества на чакал и песок, што на места резултира во делење на текот на реката на неколку ограноци. Горните делници на Брегалница се во Пијанец и Малеш. Овде, таа тече од југ кон север, во меридијанска насока. Од влезот на Очипалска Река во селото Истибање, односно до влезот во Кочанската Котлина и понатаму до вливот во Вардар, Брегалница тече од исток кон запад, во напоредничка насока. Низ Истибањската клисура, Брегалница тече во должина од  $39 \text{ km}$ . Таму е изградена акумулацијата Калиманци, која се користи за наводнување на околу  $28000 \text{ ha}$  земјоделско земјиште во Кочанско и Овче Поле.

Брегалница влегува во Кочанската Котлина кај селото Истибање и тече речиси сред него, а ја напушта истата кај селото Крупиште, каде што на запад се оформува кратка клисура. На дното на долината, Брегалница е рамничарска река, со просечен пад од само  $1,8\%$ . Затрупано со наноси и дотечи, речното корито е плитко и нестабилно, поради што реката често претекува.

Од Штипската речна клисура до вливот во Вардар, Брегалница тече низ млади палеогенски и неогенски седименти, а речното корито е со меандриски облик. Ова е подрачјето на Слан Дол.

На својот тек, Брегалница има  $23$  притоки подолги од  $10 \text{ km}$ . На нејзината десна страна, има  $10$  притоки со вкупна должина од  $241 \text{ km}$ , а на левата страна  $13$  притоки со вкупна должина од  $260 \text{ km}$ . Долините на сите притоки се моногенетски, за разлика од долината на Брегалница која е полигенетска. Тие се развиле како притоки на одделни езерски басени и со истекувањето од езерото нивните води станале притоки на Брегалница. Во планинските подрачја, нивните долини се длабоки и во облик на латинската буква V. Со всекување во поранешните езерски басени, нивните долини се прошириле, а падините на долините се намалиле. Денес, тие вообичаено имаат симетрични долински падени.

#### **Неколку десни притоки на Брегалница**

*Оризарска Река или Масалница* – извира под Царев Врв во Осогово на височина од  $1,510 \text{ m}$  и се влива во Брегалница над селото Мојанци, на височина од  $320 \text{ m}$ . Таа е долга  $30 \text{ km}$  и се оформува од Бела и Црна река кои се спојуваат во близина на селото Речани. Зафаќа сливно подрачје од  $198 \text{ m}^2$  и има релативен пад од  $39,5\%$ .

*Кочанска Река* – извира на јужната страна на Лопенско Било на Осогово, на височина од  $1630 \text{ m}$  и втекува во Брегалница над селото Чифлик на  $295 \text{ m}$  надморска височина. Има развиено сливно подрачје, а нејзина главна притока е мала Река. На нивниот состав се оформува акумулацијата Гратче. Таа е долга  $34 \text{ km}$ , зафаќа сливно подрачје од  $198 \text{ m}^2$  и има релативен пад од  $39,3\%$ .

*Злетовска Река* – извира на северната страна на Лопенско Било на Осогово, на височина од  $1620 \text{ m}$  и се влева во Брегалница под селото Уларци, на  $293 \text{ m}$  надморска височина. Нејзината должина изнесува  $50 \text{ km}$  и има неколку притоки, меѓу кои најдолга е реката



Беласица. Таа зафаќа сливно подрачје од 460 km<sup>2</sup> и има релативен пад од 26,5%. Злетовска Река има 35 поголеми и помали притоки, од кои најголема е Венечка Река. Злетовска Река се наоѓа меѓу устието на нејзините леви притоки: *Емиричка Река* и *Естерец*. Овој локалитет е важен, поради длабоко всечената речна долина со клисурест, а наместа и со кањонски изглед.

#### **Неколку леви притоки на Брегалница**

*Осојница*- извира од Струмички Рид на Плачковица, на височина од 1260 m и се влева во Брегалница под селото Јакимово на 345 m надморска височина. Долга е 32 km, зафаќа сливно подрачје од 327 km<sup>2</sup> и има релативен пад од 28,6%. Има развиено сливно подрачје кое се состои од неколку реки, како што се Калугерица, Лаки и Барбошница, а понатаму прима неколку притоки како што се Сушица, Драгобрашка и Блатешница. Водите на Осојница и нејзините притоки се користат за наводнување на тутуновите насади и оризовите полиња во реонот на Веница. Водите на реките Осојница, Градечка и Виничка се користат за наводнување на 210 ha плодно земјиште. Се наводнуваат вкупно 1,140 ha.

*Градечка Река* – извира од северните падини на врвот Козбран во Бачалија на Плачковица, на височина од 1420 m и на почетокот тече кон запад под името Уломија, а потоа скршнува кон север под името Зрновска Река и втекува во Брегалница веднаш до патот Кочани-Зрновци на 325 m надморска височина. Долга е 23 km, зафаќа сливно подрачје од 70 km<sup>2</sup> и има релативен пад од 47,6%. До селото Зрновци, реката е планинска со клисуреста долина, а понатаму низ рамничарските предели тече како рамничарска река. Тече веднаш крај патот Кочани-Зрновци, на надморска височина од 325 m. Реката се користи за наводнување на 250 хектари под пченка, праз и други земјоделски култури.

*Козјак* – извира под врвот Јајла на Плачковица, на височина од 960 m и се влева во Брегалница кај селото Карбинци, на 280 m надморска височина. Долга е 22 km, има сливна површина од 60 km<sup>2</sup> и релативен пад од 30%.

*Сува Река* – извира во областа Јуруклук на Плачковица, на височина од 820 m и се влева во Брегалница кај селото Долни Балван на 276 m надморска височина. Зафаќа сливно подрачје од 70 km<sup>2</sup> и има релативен пад од 23,6%.

*Радањска Река* е кратка (19,8 km) лева притока на Брегалница, а нејзиното сливно подрачје се протега од југоисток кон северозапад, на површина од 62,8 km<sup>2</sup>. Текот на Радањска Река е познат под тоа име од селото Радање. Од селото Голем Гавер, таа се нарекува Суви Поток, а кај извориштето е позната под името Кури Дере.

Реките Козјачка (годишен проток на вода од 0,28 m<sup>3</sup>/sec), Аргуличка (годишен проток на вода од 0,102 m<sup>3</sup>/sec) и Радањска (годишен проток на вода од 0,10 m<sup>3</sup>/sec) имаат мал просечен проток и само делумно ги задоволуваат потребите на подрачјата низ кои течат. Водотеците не се регулирани по целата должина, па при поројни дождови реките истекуваат.

**Табела 2-8: Површина на слив, должина, просечен пад и пошуменост на реките**

Река	Површина на слив во km <sup>2</sup>	Должина во km	Просечен пад	Пошуменост во %
Кочанска Река	198,0	34,0	39,3%	45
Оризарска Река	137,0	30,0	39,5%	50
Волтиње	28,5	7,5		5
Врбичка Река	21,0	12,0		0
Злетовска Река	460,0	50,0		25



Зрновска Река	70,0	23,0	47,6‰	60
Мородвишка Река	7,0	6,0		90
Видовишка Река	5,0	6,0		85
Брегалница	4307,0	225,0	7,0‰	-

Позначајни водомерни профили на реката Брегалница се Очи Пале и Штип.

**Табела 2-9: Просечен проток на вода на водомерни профили**

Река	Профил	Слив km <sup>2</sup>	Типичен проток на вода m <sup>3</sup> /sec							
			Q <sub>ср</sub>	Q <sub>ср</sub> 75%	Q <sub>ср</sub> 98%	Q <sub>ср</sub> ВЕГ	Q <sub>сез</sub>	Спец. проток ql/km <sup>2</sup>	Q <sub>min</sub>	Q <sub>min</sub> 90%
Брегалница	Очи Пале	845,6	5,02	3,62	2,0	4,0	1,68	5,9	0,07	0,11
Брегалница	Штип	2490,0	12,21	8,32	3,48	10,2	5,31	4,1	0,36	0,45

Легенда:

Q<sub>ср</sub> – просечен годишен проток на вода

Q<sub>ср</sub>75% - просечен проток на вода во 75% сушна година

Q<sub>ср</sub>98% - просечен проток на вода во 98%

Q<sub>ср</sub>ВЕГ – просечен проток на вода во вегетациона сезона IV-IX

Q<sub>сез</sub> – просечен проток на вода во критична сезона VII-X.

Q<sub>min</sub>- апсолутен минимален проток

Q<sub>min</sub>90% - минимален проток на вода со 10% појава

**Табела 2-10: Преглед на минимален, средномесечен и максимален проток на вода за периодот 1961-2005 год., на Брегалница со сливна површина од 2940,0 km<sup>2</sup>, хидролошка станица– Штип, 257,93 m.**

Ред.	Календ.													Q <sub>min</sub>
Број	Година	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	m <sup>3</sup> /s
Q <sub>min</sub>	1961-2005	0,73	1,15	1,51	0,48	0,03	0,37	0,0	0,0	0,0	0,3	0,40	0,51	0,032
		0	0	0	0	2	6	80	32	32	39	0	0	
Q <sub>ср</sub>	1961-2005	12,8	18,7	18,9	18,6	13,3	8,81	4,7	4,0	5,1	5,6	7,94	11,1	11,27
		26	97	13	15	46	4	99	56	96	41	8	81	1
Q <sub>max</sub>	1961-2005	226,	337,	305,	344,	330,	155,	138	69,	88,	168	260,	203,	344,0
		0	0	0	0	0	0	,00	5	8	,0	00	00	

**Табела 2-11: Преглед на минимален, средномесечен и максимален проток на вода за периодот 1961-2005 год., на река Осојница, со сливна површина од 73,30 km<sup>2</sup>, хидролошка станица – Лаки, 650 m.**

Ред.	Календ.													Q <sub>max</sub>
Број	Година	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	m <sup>3</sup> /s
Q <sub>min</sub>	1961-2005	0,09	0,07	0,07	0,14	0,14	0,09	0,05	0,07	0,06	0,06	0,01	0,08	0,010
		6	2	2	3	3	6	6	2	4	4	0	8	
Q <sub>ср</sub>	1961-2005	1,12	1,45	1,40	1,51	1,12	0,73	0,41	0,27	0,24	0,39	0,60	0,98	0,876
		8	8	8	5	9	4	9	9	1	5	6	0	
Q <sub>max</sub>	1961-2005	13,6	39,5	18,1	9,1	9,6	24,2	7,3	3,8	3,2	7,0	9,7	67,0	67,0
													0	

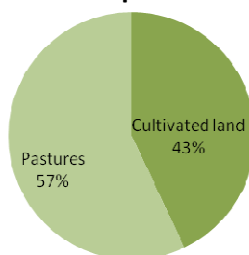


## 2.7 КОРИСТЕЊЕ НА ЗЕМЈИШТЕТО

Природно-географските, климатските и хидролошките карактеристики нудат потенцијал за производство на ориз, особено во Кочанското Поле, кое е познато по својот ориз. Котлините Пијанец и Малешево се повољни за одгледување на овошје и зеленчук. Најзастапена е пченицата, по која следат компирот, пченката, луцерката и домотот. Благодарение на специфичните геолошки карактеристики на планинските појаси, во регионот има развиено рударство на олово и цинк. Друга важна индустриска гранка е текстилната и во овој регион се лоцирани голем број фабрики за производство на текстил. Планинските терени во регионот имаат голем потенцијал за развој на зимски и алтернативен туризам, иако истиот е сè уште во рана фаза на развој<sup>7</sup>.

Земјоделското земјиште опфаќа површини што се користат за земјоделско производство: обработливо земјиште и пасишта. Од година во година, производството е прилично стабилно, без поголеми разлики. Пасиштата се површини кои се користат за пасење. Тие зафаќаат најголем дел од земјоделското земјиште и вклучуваат ридско-планински и низински пасишта.

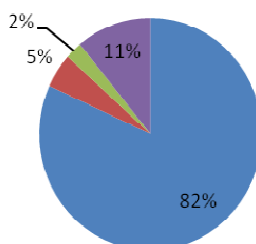
Слика 2-12: Структура на земјоделска површина во % - Источен регион, 2012 година



(Извор: Државен завод за статистика (2013) „Региони на Република Македонија, 2013“)

Слика 2-13: Обработливо земјиште по категории во % - Источен регион, 2012 година

■ Arable land and gardens ■ Orchards ■ Vineyards ■ Meadows



((Државен завод за статистика (2013) „Региони на Република Македонија, 2013“)

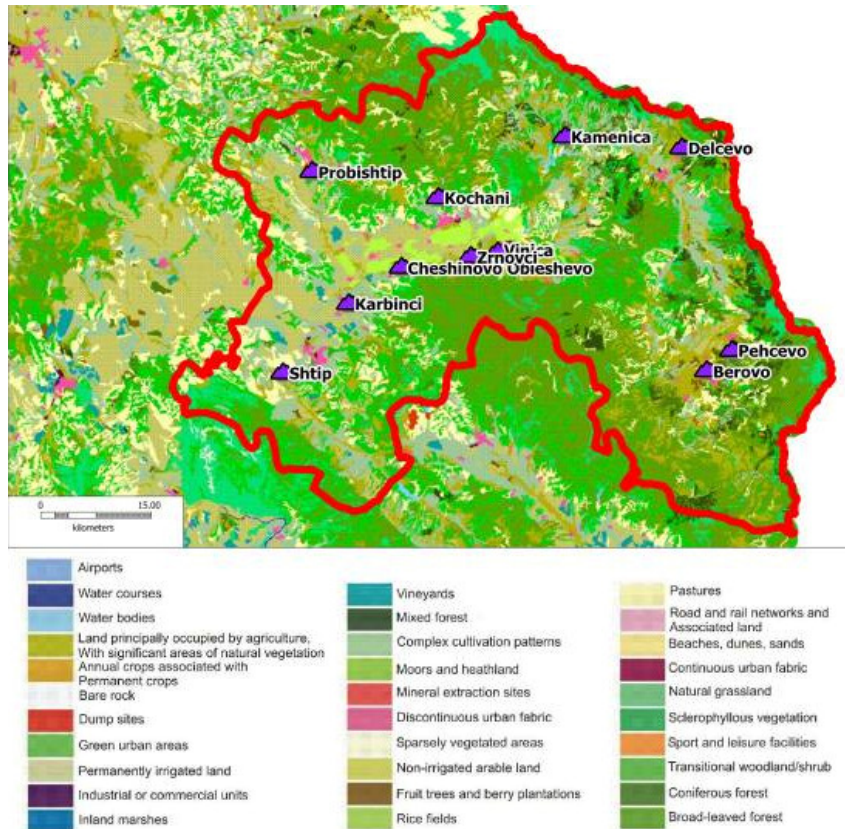
Користењето на земјиштето во Источниот регион според CORINE Land Cover за периодот 2000-2006 година е прикажано на следната слика.

Слика 2-14: Користење на земјиштето во Источниот регион

<sup>7</sup>Државен завод за статистика (2013) „Региони на Република Македонија, 2013“

([http://www.stat.gov.mk/PrikaziPublikacija\\_1\\_en.aspx?rbr=411](http://www.stat.gov.mk/PrikaziPublikacija_1_en.aspx?rbr=411))



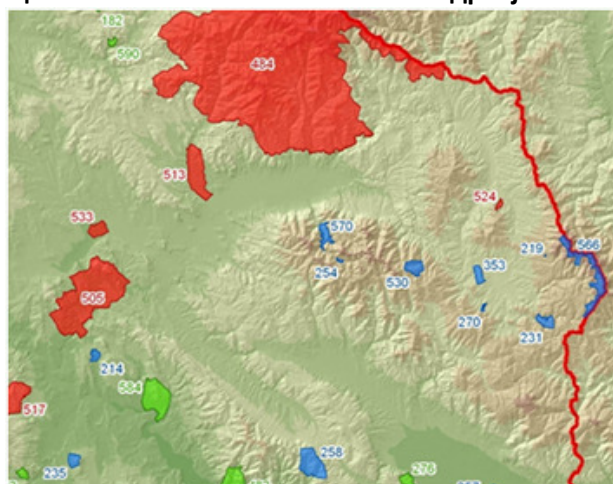


(Извор: Министерство за животна средина и просторно планирање)

## 2.8 ЗАШТИТЕНИ ПОДРАЧЈА

Во Источниот регион на земјата, нема заштитени подрачја. Но, има 11 подрачја кои се важни за заштитата на природата и истите се предложени за заштита во националниот систем на заштитени подрачја. Подрачјата предложени за заштита Осогово, Долна Брегалница и реката Ломија припаѓаат истовремено на Источниот регион и на други НТЕС региони.

Слика 2-15: Национален систем на заштитени подрачја во Источниот регион



(Зелена – заштитени подрачја; сина – предложени подрачја за заштита според Просторниот План на РМ; Црвена – новопредложени подрачја за заштита (Брајаноска и др. 2011<sup>8</sup>)

484 – Осоговски Планини (Заштитен предел -ЗП); 513 Долна Злетовица (Заштитен предел- ЗП); 505 – Долна Брегалница

<sup>8</sup> „Развој на репрезентативна мрежа на заштитени подрачја“ (Проектна активност бр. 79/2009). Проект 00058373 - PIMS 3728: „Закнување на еколошката, институционалната и финансиската одржливост на системот на заштитени подрачја во Република Македонија“. УНДП, Министерство за животна средина и просторно планирање, Македонско еколошко друштво.



(Споменик на природата -СП); 570 – Зрновска Река (Парк на природата -ПП); 254 – Река Ломија (Парк на природата -ПП); 530 - Картал (Парк на природата -ПП); 270 – Темниот Андак (Парк на природата -ПП); 231 – Беровско Езеро (Заштитен предел-ЗП); 353 - Мачево (Споменик на природата -СП); 219 – Јудови Ливади (Парк на природата -ПП); 524 - Кукуљето (Споменик на природата -СП); 566 – Малешевски Планини (Парк на природата -ПП).

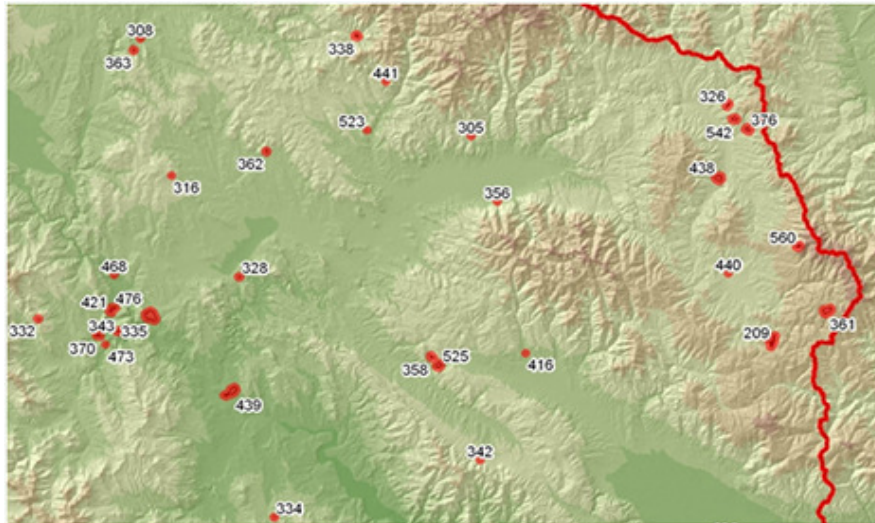
**Табела 2-12: Национален систем на заштитени подрачја во Источниот регион**

Код	Заштитена област	Категорија заштитено подрачје	Површина (ha)
231	Беровско Езеро	ЗП	428,17
570	Зрновска Река	ПП	484,84
219	Јудови Ливади	ПП	5,67
530	Картал	ПП	592,79
566	Малешевски Планини	ПП	1753,16
353	Мачево	СП	360,47
270	Темниот Андак	ПП	47,69
524	Кукуљето	СП	97,92
254	Река Ломија	ПП	41,84
505	Долна Брегалница	СП	8817,24
513	Долна Злетовица	ЗП	2139,47
484	Осоговски Планини	ЗП	77226,15

Според дефиницијата од Законот за заштита на природата, природните реткости (како нова форма на заштита вон категориите на заштитени подрачја) опфаќаат делови на живата природа (ретки, загрозени и ендемски растителни и животински видови и нивни делови и заедници) и на неживата природа (релјефни форми, геолошки профили, палеонтолошки и спелеолошки објекти, доколку нивната површина е помала од 100 ha), кои како објекти на природата, благодарение на нивното научно, естетско, здравствено и друго значење, културните, воспитно-образовните и туристичко-рекреативните функции, уживаат посебна заштита од државата. Прогласувањето на природните реткости се спроведува со Решение на Министерот кој раководи со органот на државната управа надлежен за работите во областа на заштитата на природата, па така времето што е потребно за спроведување на постапката за нивно прогласување е многу пократко и според тоа примената на посебните заштитни мерки во овие подрачја може да започне многу порано. Во земјата има вкупно 91 подрачје идентификувано и предложено за прогласување како природна реткост. Четиринаесет (14) од нив се релевантни за Источниот регион.

**Слика 2-16: Предложени природни реткости во Источниот регион**





(441 – Црна Дудинка; 523 – Вулкански бомби; 305 – Бел даб, с. Бели; 326 - Звегор; 542- Стамер; 376 Пештера Коњска Дупка; 438 - Тработивиште; 560 Водно станиште Еленско Блато; 440 – Црна топола; 361 - Мурите; 209 – Дабоски Андак; 356 - Мородвис; 358 - Мочанрик; 525 – Пилав Тепе).

### Меѓународно значајни подрачја за заштита

Во Источниот регион постојат пет Значајни подрачја за птиците (ЗПП): Осоговски Планини, долината на Злетовска Река, Овче Поле, Тополка-Бабуна-Брегалница и Мантово-Лаковица.

**Слика 2-17: Значајни подрачја за птиците во Источниот регион**

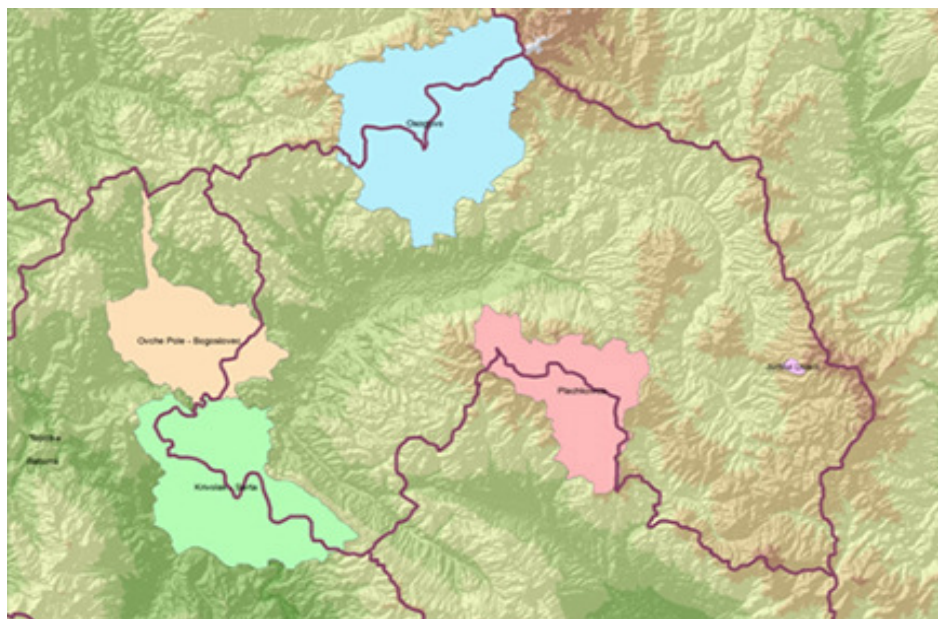


**Табела 2-13: Значајни подрачја за птиците во Источниот регион**

Име	Критериуми	Година на прогласување	Површина (ha) ГИС
35 <b>Мантово и Лаковица</b>	ЗПП Б2	2010	5729,81
34 <b>Осоговски Планини</b>	ЗПП Б2	2010	7048,58
32 <b>Овче Поле</b>	ЗПП А1; ЗПП А3; ЗПП Б2	2010	41365,91
19 <b>Долина на Злетовска Река</b>	ЗПП А1	2010	12480,68
24 <b>Тополка-Бабуна-Брегалница</b>	ЗПП А1; ЗПП А3; ЗПП Б2	2010	27962,41

Исто така, во Источниот регион постојат пет Значајни растителни подрачја (ЗРП): Осогово, Овче Поле-Богословец, Јудови Ливади, Криволак-Серта и Плачковица.

**Слика 2-18: Значајни растителни подрачја во Источниот регион**



**Табела 2-14: Значајни растителни подрачја во Источниот регион**

бр	Име	Критериуми	Година на прогласување	Површина (ha) ГИС
1	50 ЗРП Криволак (Орлово Брдо-Солен Дол-Серта)	ЗРП (Aii); ЗРП (Aiii); ЗРП (Aiv); ЗРП (Ci); ЗРП (Cii)	2004	39366,96
2	517 ЗРП Осоговски Планини	ЗРП (Aii); ЗРП (Aiv); ЗРП (Cii)	2004	50542,86
3	55 ЗРП Овче Поле-Богословец	ЗРП (Aii); ЗРП (Aiii); ЗРП (Aiv); ЗРП (Ci); ЗРП (Cii)	2004	25457,86
4	72 ЗРП Пехчево-Јудови Ливади	ЗРП (Cii)	2004	388,42
5	56 ЗРП Плачковица	ЗРП (Aii); ЗРП (Ci); ЗРП (Cii)	2004	26542,72

## 2.9 ТРАНСПОРТ И ИНФРАСТРУКТУРА

Како континентална држава, Р. Македонија е зависна од добро развиена патна и железничка мрежа за економска и социјална развиеност. Клучните елементи на оваа мрежа се исто така дел од Трансевропската транспортна мрежа<sup>9</sup>. Источниот регион не е дел од оваа мрежа.

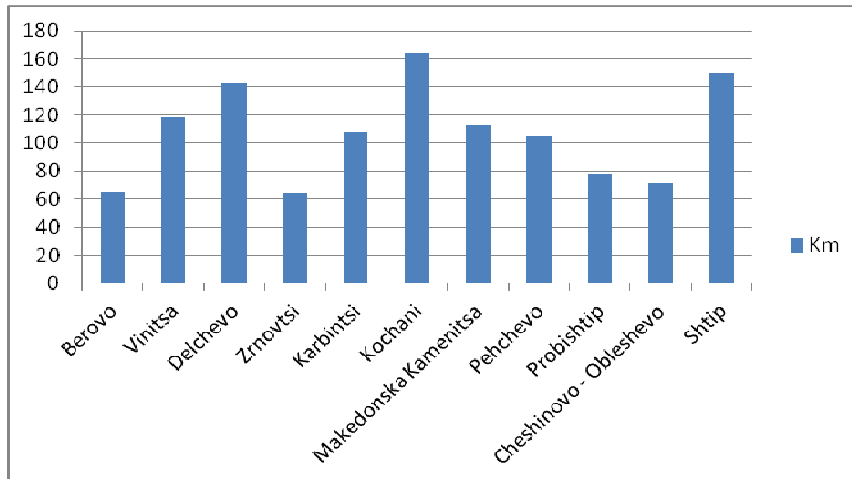
Патната мрежа во регионот е просечно развиена, а состојбата со автобуските патишта и некои регионални патишта се смета за лоша<sup>10</sup>. Поконкретно, тековна состојба со автобуските патишта (М-5: Велес – Штип – Кочани - Македонска Каменица – Делчево) и некои регионални патишта (Р-523: Делчево – Пехчево – Берово, Р-527: Кочани – Винаца – Берово, Р-603: Радовиш – Берово) е лоша<sup>11</sup>. Следниов дијаграм ја покажува локалната патна мрежа по општини.

**Слика 2-19: Локална патна мрежа според општини, km (2012)**

<sup>9</sup> <http://www.worldbank.org/en/country/macedonia/overview>

<sup>10</sup> <http://www.rdc.mk/eastregion/index.php/za-nas/za-regionot>

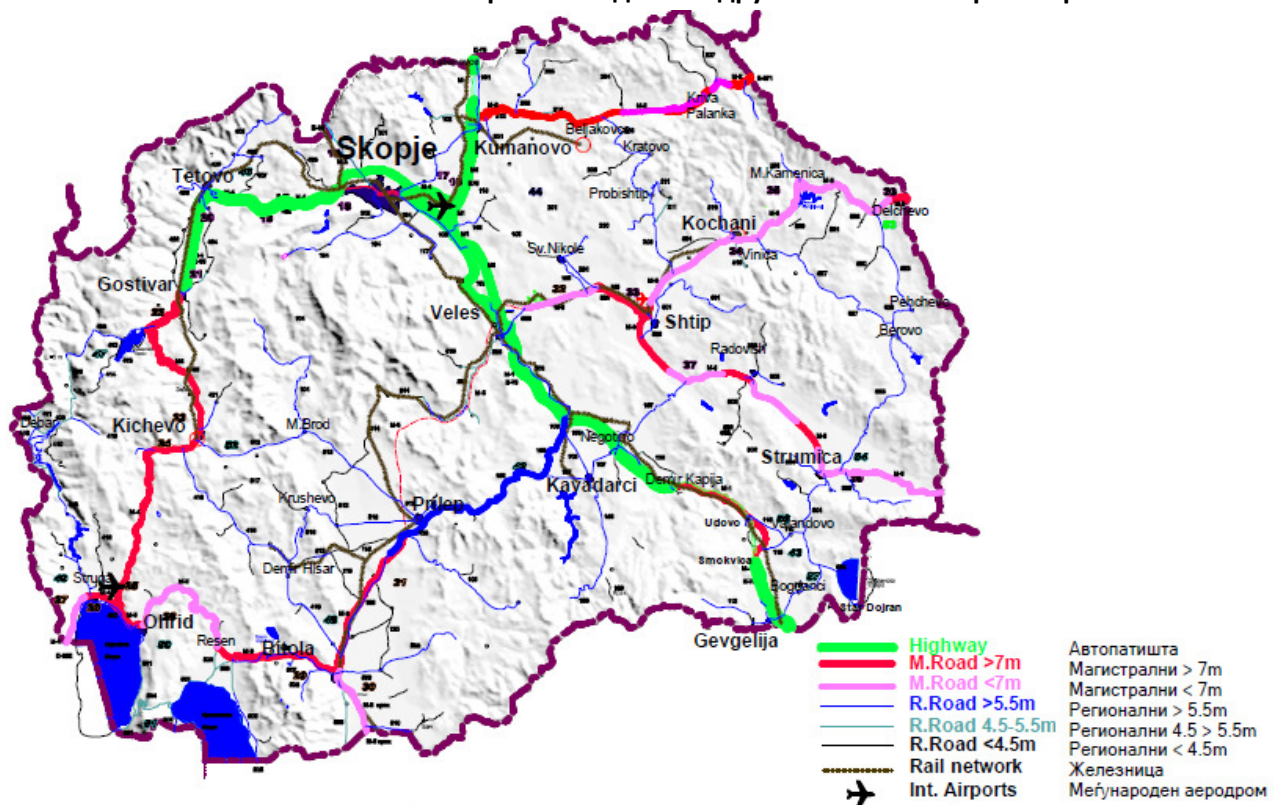
<sup>11</sup> СОВЕТ ЗА РАЗВОЈ НА ИСТОЧЕН ПЛАНСКИ РЕГИОН (2009). ПРОГРАМА 2009 - 2013 - ЗА РАЗВОЈ НА ИСТОЧЕН ПЛАНСКИ РЕГИОН [doc]. Преземено од: [www.rdc.mk/eastregion/docs/programazarazvojnaipr.doc](http://www.rdc.mk/eastregion/docs/programazarazvojnaipr.doc)



(Извор: Државен завод за статистика)

Сликата подолу ја покажува патната мрежа во однос на другите начини на транспорт.

Слика 2-20: Патната мрежа во однос на другите начини на транспорт



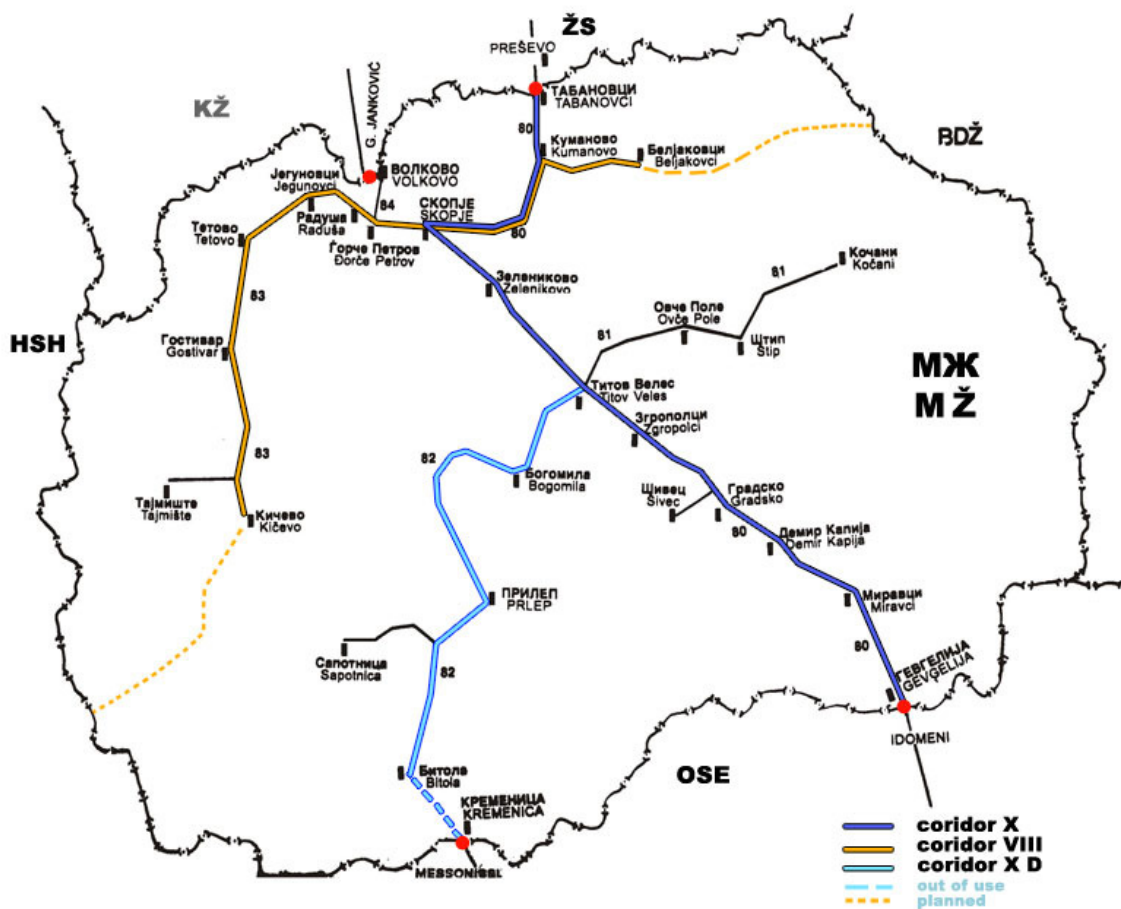
(Извор: [http://www.mtc.gov.mk/new\\_site/images/storija\\_doc/104/fig%20m%2001.pdf](http://www.mtc.gov.mk/new_site/images/storija_doc/104/fig%20m%2001.pdf))

Развојот на железничката мрежа во источниот регион може да се оцени како слаб. Дел од железничката линија Велес – Кочани поминува низ Источниот регион (70 km), која завршува слепо. Железничката мрежа не им служи на соодветните општини во регионот. Само Штип и Кочани се поврзани со железнички линии<sup>12</sup>.

Слика 2-21: Железничка инфраструктура во Република Македонија

<sup>12</sup> СОВЕТ ЗА РАЗВОЈ НА ИСТОЧЕН ПЛАНСКИ РЕГИОН (2009). ПРОГРАМА 2009 – 2013 - ЗА РАЗВОЈ НА ИСТОЧЕН ПЛАНСКИ РЕГИОН [doc]. Преземено од: [www.rdc.mk/eastregion/docs/programazarazvojnaiapr.doc](http://www.rdc.mk/eastregion/docs/programazarazvojnaiapr.doc)





(Извор: <http://mz-rail.atwebpages.com/infra/infra-en.html>)

## 2.10 ВОДОВОДНА МРЕЖА

Снабдување на населението со вода за пиење е важен приоритет за секоја земја. Оттука, Пописот на населението, домаќинствата и живеалиштата, како статистичко истражување кое го покрива целото население, исто така се користи за да се добијат податоци за начинот на кој домаќинствата се снабдени со вода за пиење, како и за постоењето на соодветни водоводни инсталации во живеалиштата. Сепак, достапни беа само податоците од Пописот од 2002 година.

Табела 2-15: Станови и нивна опременост во планскиот регион (2002)

Регион	Вкупен број на станови		Раст, во % 2002/1994	Удел (%) на живеалишта изградени по 1990 год.	Удел (%) на домаќинства чии станови имаат капацитети за:			Удел (%) на домаќинства чии станови се опремени со:		
	1994	2002			Водовод, канализација, електрична енергија и парно греење	Вода, канализација и електрична енергија	Само струја	Кујна, бања и тоалет	Бања и тоалет	Само кујна
Година	1994	2002	2002/1994	2002	2002	2002	2002	2002	2002	2002



Р. Македонија	580342	697529	20,2	17,0	14,6	81,0	4,2	73,5	0,5	15,2
Источен	68389	80390	17,5	14,9	3,7	90,7	5,3	63,2	0,5	25,2

(Извор: Предлог стратегија за регионален развој на РМ 2009-2019)

Должината на водоводната мрежа се наоѓа претежно во урбаните центри на општините. Според пописот од 2002 година, 94,4% од домаќинствата во Источниот регион биле снабдени со вода за пиење. Опфатеноста на населението во урбаните средини се движела од 90% до 100% (Штип, Веница). Во руралните области се движела од 10% до 80%. Во понаселените места во регионот, постои проблем со недостиг од вода. Овој проблем е резултат на неколку фактори како што се: висока просечна потрошувачка по жител, потоа застареност на системите за водоснабдување (50% се најчесто постари од 15 години), недоволен волумен на резервоарите, пречистителните станици и другите објекти. Проблемот со обезбедување на доволни количини на вода за пиење во овој регион може да се реши со подобро искористување на вештачките езера кои се наоѓаат во овој регион, како и со реконструкција и санација на постојните системи за водоснабдување и акумулации, со што ќе се намалат загубите на вода. Изградба на нови, надградба и реконструкција на постоечките инсталации и објекти за водоснабдување и собирање и третман на отпадните води е тековен процес. Се очекува повеќенаменскиот систем за водостопанство и водоснабдување Злетовица да го реши проблемот со водоснабдување за општините Пробиштип, Штип и Карбинци<sup>13</sup>. Во јануари 2013 година, се одржа завршната церемонија во близина на повеќенаменската брана изградена од Проектот за подобрување на искористувањето на водата од сливот на Злетовица. Освен браната, проектот изгради објекти за довод и одвод на вода за снабдување со вода за пиење, земјоделска и индустриска вода на источниот дел на Македонија, која страда од хроничен недостаток на вода<sup>14</sup>.

## 2.11 ИНСТАЛАЦИИ И ОБЈЕКТИ ЗА ПОСТАПУВАЊЕ СО ОТПАДОТ

Систем за управување со отпад главно се заснова на собирање и отстранување на отпад. Услугите за собирање, транспорт и отстранување ги обезбедуваат јавните комунални претпријатија (ЈКП) (види глава 3.3.1-3.3.2). Отстранувањето на отпад го вршат ЈКП на единаесет (11) општински депонии. Депониите работат на контролирана основа, но тие не се во согласност со барањата на ЕУ. Исто така, според теренските истражувања, постојат седумдесет и една (71) неконтролирани депонии, особено во руралните области кои не се опфатени со системот за собирање на отпадот (види глава 3.3.6).

Следниве компании имаат дозволи за складирање и транспорт на отпад во Источниот регион.

- ФАЛАНГА РЕЦИКЛАЖА ДООЕЛ Општина Веница
- МИЛОВОЈ ВАЛИ Михаил ДООЕЛ Општина Веница
- „МИМАЛ“ ДООЕЛ увоз - извоз, Кочани
- СИДРА ДООЕЛ извоз - увоз

<sup>13</sup> СОВЕТ ЗА РАЗВОЈ НА ИСТОЧЕН ПЛАНСКИ РЕГИОН (2009). ПРОГРАМА 2009 - 2013 ЗА РАЗВОЈ НА ИСТОЧЕН ПЛАНСКИ РЕГИОН [doc en]. Преземено од: [www.rdc.mk/eastregion/docs/programazarazvojaipr.doc](http://www.rdc.mk/eastregion/docs/programazarazvojaipr.doc)

<sup>14</sup> <http://www.jica.go.jp/balkan/english/office/topics/topics130322.html>



- ФАМИЛИЈА ТОДЕВ ДООЕЛ Пробиштип
- ДЕМИТРАНС увоз – извоз ДООЕЛ Винаца
- „АГРОФИЛА“ ДООЕЛ, Општина Штип
- „ИСТОК-СУРОВИНА“ ДОО увоз – извоз Винаца
- Фабрика за производство на индустриски масла МИНОЛ ДООЕЛ Штип
- „ПЕТРЕП“ увоз – извоз ДОО Штип
- ДЕМИТРАНС увоз – извоз ДООЕЛ Општина Винаца
- „РЕЦИКЛАЖА“ извоз – увоз ДООЕЛ с. Очипала Делчево
- Трговско друштво експорт-импорт „ИВАЛ ТРЕЈД“ ДОО, Штип
- Санс АГ Штип
- „БИ МЕТАЛИ“ ДОО општина Штип
- „АЈШ ДЕМ“ ДООЕЛ увоз – извоз Штип
- „ЃОКО-КАР“ ДООЕЛ Винаца

„МАРПЕТ“ ДОО, Општина Свети Николе

„ОТПАД“ ДОО Свети Николе

Исто така, пазарот за рециклирање за ОБА во Македонија е неразвиен, освен за автомобилски акумулатори. Има само една компанија, Таб Мак, ДОО од Пробиштип (поранешна ВЕСНА САП ДОО Пробиштип) која поседува А-интегрирана еколошка дозвола бр. 11-2486/2, во согласност со Законот за животна средина и дозвола за вршење на дејности на собирање, третман и преработка на автомобилски батерии (ОБА во Македонија).

## 2.12 ИНСТАЛАЦИИ И ОБЈЕКТИ ЗА ТРЕТМАН НА ОТПАДНИ ВОДИ

Мрежата на отпадни води е претежно лоцирана во урбаните центри на општините. Опфатеноста на населението се движи од 80% до 100%, додека во руралните области, таа се движи од 0% (септички јами) до 80%. Некои рурални области немаат ниту соодветни системи ниту септички јами за отпадни води. Општата состојба на системите за одведување на отпадни води е релативно лоша, бидејќи системите се карактеризираат со истекување на отпадните води за време на транспортот, со што се зголемува ризикот од загадување на почвата и подземните води<sup>15</sup>. Во 2010 година беа ставени во функција пречистителна станица и главниот канализациски колектор. Проектот беше финансиран од Швајцарскиот државен секретаријат за економски прашања SECO (10,1 милиони швајцарски франци), Министерството за животна средина и просторно планирање (0,600 милиони шв. франци) и Општина Берово (0,400 милиони шв. франци). Другите компоненти на проектот вклучуваа подобрување на водоснабдувањето преку замена на главните водоводни цевки, реновирање на пречистителната станица за вода за пиење и изградбата на акумулацијата и

<sup>15</sup> СОВЕТ ЗА РАЗВОЈ НА ИСТОЧЕН ПЛАНСКИ РЕГИОН (2009). ПРОГРАМА 2009 - 2013 - ЗА РАЗВОЈ НА ИСТОЧЕН ПЛАНСКИ РЕГИОН [doc en]. Преземено од: [www.rdc.mk / eastregion / docs / programazarazvojaipr.doc](http://www.rdc.mk/eastregion/docs/programazarazvojaipr.doc)



институциското зајакнување на јавното комунално претпријатие „Услуга“ од Берово<sup>16</sup>. Следната табела ги прикажува капацитетите за третман на отпадни води.

Табела 2-16: Капацитети за третман на отпадни води во Источниот регион

Карактеристики	Берово	Свети Николе
Население	14000	18497
Канализација	-	95%
Година на градба	2010	2000
Процес *	М, Б, Х	М, Б, Х
Финансирана од	Швајцарската Влада	Донација од САД
Капацитет	12.000	15.000
Состојба	Работна	Работна

\* Механички-М; биолошки-Б; хемиски-Х;

## 2.13 БОЛНИЦИ И ЦЕНТРИ ЗА ЈАВНО ЗДРАВЈЕ

Здравствената заштита се обезбедува преку широка мрежа на здравствени организации, на три нивоа: примарна, секундарна и терцијарна. Болничката здравствена заштита ја обезбедуваат државните болници, специјализираните болници, институтите, како и специјализираните клиници во скопскиот Клиничкиот центар, како и приватните болници<sup>17</sup>.

Достапноста на примарни здравствени услуги го достигнува националното просечно ниво, додека повисокото ниво на здравствена заштита е помалку достапно и мора да се користат услугите што ги нудат другите региони, со што се зголемуваат трошоците и се намалува ефикасноста на овој вид на услуга за граѓаните од овој регион. Болничката нега во Источниот регион е организирана преку мрежа на општи болници. Терцијарната здравствена заштита за жителите на Источниот регион се наоѓа во Скопје. Со оглед на релативно малото територијално растојание од сите населени места до главниот град Скопје, ова решение сепак обезбедува пристап на сите граѓани до потребните медицински услуги<sup>18</sup>. Следната

<sup>16</sup>

[http://www.swiss-cooperation.admin.ch/macedonia/en/Home/Local\\_Events/Waste\\_Water\\_Treatment\\_Plant\\_Berovo\\_Is\\_Put\\_into\\_Operation](http://www.swiss-cooperation.admin.ch/macedonia/en/Home/Local_Events/Waste_Water_Treatment_Plant_Berovo_Is_Put_into_Operation).

[http://www.swiss-cooperation.admin.ch/macedonia/en/Home/Water\\_and\\_Environment/Water\\_and\\_Wastewater\\_Management/Berovo\\_Urban\\_Water\\_Supply\\_and\\_Sanitation](http://www.swiss-cooperation.admin.ch/macedonia/en/Home/Water_and_Environment/Water_and_Wastewater_Management/Berovo_Urban_Water_Supply_and_Sanitation)

<sup>17</sup> Светска банка - Евалуација на јавниот сектор (2013). ИЗВЕШТАЈ ЗА ОЦЕНА НА УЧИНОКОТ НА ПРОЕКТОТ- ПОРАНЕШНА ЈУГОСЛОВЕНСКА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА - ПРОЕКТ ЗА УПРАВУВАЊЕ СО ЗДРАВСТВЕНИОТ СЕКТОР (P086670) [pdf]. <http://goo.gl/bAfErH>

<sup>18</sup> СОВЕТ ЗА РАЗВОЈ НА ИСТОЧЕН ПЛАНСКИ РЕГИОН (2009). ПРОГРАМА 2009 - 2013 ЗА РАЗВОЈ НА ИСТОЧЕН ПЛАНСКИ РЕГИОН [doc en]. Преземено од: [www.rdc.mk / eastregion / docs / programazarazvojnaipr.doc](http://www.rdc.mk/eastregion/docs/programazarazvojnaipr.doc)





табела ја претставува стапката на користење на болнички кревети во различни здравствени установи.

Табела 2-17: Стапка на искористеност болнички кревети, 2011 година

Објект	Бр. на кревети*	Максимален број на кревети годишно**	Стапка на искористеност на кревети***
Кочани - Општа болница	137	50005	46,42
Штип - Клиничка болница	459	167535	40,83
Облешево (превенција, лекување и рехабилитација на бели дробови)	72	26280	8,06

(Извор: Фонд за здравствено осигурување<sup>19</sup>)

Белешка: (\*) Вкупно болнички кревети - сите болнички кревети во здравствени установи (слободни или користени) кои редовно се одржуваат, и со веднаш достапен персонал за грижа за акутно болни пациенти

(\*\*) Максимален број на кревети/ден - се однесува на максималниот број на денови болнички престој, бидејќи тие претставуваат статистичка веројатност. Сите кревети се полни секој ден во текот на годината. Ако секој болнички кревет е полн секој ден искористеноста ќе биде 100%.

(\*\*\*) Стапка на искористеност на болнички кревети – го претставува процентот на болнички кревети кои биле користени во текот на годината. Тоа е мерка на интензитетот на болничките ресурси што ги користат акутно болните пациенти и резултатот секогаш се изразува како процент. Се пресметува по следната формула:

Стапка на искористеност на болнички кревети = Вкупно болнички кревети / ден x 100 / Максимален број на кревети / ден

Исто така, во 2007 година е изработена медицинска мапа (<http://www.medicinskamapa.gov.mk/index.php?c=6>)

## 2.14 ИНДУСТРИСКИ СЕКТОР

Главни центри на индустриски активности во Источниот плански регион се општините Штип, Берово, Делчево и Кочани. Јавните комунални претпријатија (ЈКП) се одговорните тела за собирање на неопасниот индустриски отпад во Источниот регион, кој конечно се отстранува на општинските депонии.

Во општина Кочани се активно голем број правни лица (компанији) што вршат различни дејности, кои можат да се поделат во неколку категории:

- производство на облека

<sup>19</sup> [http://www.fzo.org.mk/WBStorage/Files/Prilog% 20iskoristenost% 20na% 20kapacitetiet% 20DSG% 202011.pdf](http://www.fzo.org.mk/WBStorage/Files/Prilog%20iskoristenost%20na%20kapacitetiet%20DSG%202011.pdf)



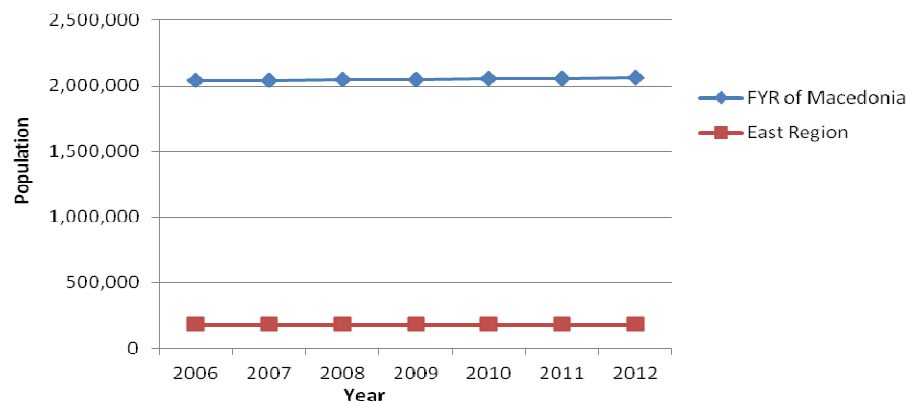
- ПВЦ и железарија
- металургија
- преработка на дрво
- печатење
- оранжерии
- преработка на зеленчук
  
- **Во општина Делчево** се активни неколку правни лица (компаниии) за производство на индустриски неопасен отпад. Главниот индустриски сектор на активност е производството на облека. ЈКП редовно го собира создадениот отпад кој конечно се отстранува на градската депонија.
- **Во општина Берово** постои мал број на правни лица (компаниии) кои вршат активности што произведуваат значителни количества отпад, а најзначајна индустриска активност е производството на облека. Таму отпадот го собира ЈКП и конечно го отстранува на општинската депонија.
- **Во општина на Македонска Каменица** е активен мал број на правни лица (компаниии) кои вршат активности што произведуваат значителни количества отпад. Најважната индустриска активност во областа припаѓа на секторот за производство на облека.
- Еднаш или двапати месечно или според барањата на индустриите за облека, текстилниот отпад се собира и се отстранува на општинската депонија. За време на оваа постапка присуствуваат претставници на Царинската управа и претставник на ЈКП.
- **Општина Штип** е јадрото на индустријата за производство на облека во Источниот плански регион. Во општина Штип работат околу 85 фабрики за производство на облека (со различни производни капацитети). Текстилниот отпад го собираат ЈКП и го отстранува под надзор на царинската управа на општинската депонија „Трештена скала“ во Штип.
- **Во општина Пробиштип** работат неколку фабрики за производство на облека кои произведуваат мала количина на неопасен отпад (текстил). ЈКП редовно го собира произведениот текстил и го отстранува на општинската депонија.
- Главната индустриска активност во областа е поврзана со да рудници и една фабрика за батерии кои се активни и во функција.
- **Индо минерали и метали дооел** (Рудник Злетово), која произведува олово и цинк работи за извоз.
- Вториот активен рудникот е **Стрмош АД – рудник за неметали**, кој се наоѓа во местото Стрмош и произведува мермер.
- **ТАБ МАК доо** е важна фабрика за акумулатори во Македонија и произведува акумулатори кои го продаваат брендот ВЕСНА и стартерски акумулатори со годишен капацитет од 1000000 до 1500000 парчиња (во зависност од видовите акумулатори).



## 2.15 НАСЕЛЕНИЕ - ОСНОВНИ ДЕМОГРАФСКИ ПОДАТОЦИ

Според Пописот на населението, домаќинствата и живеалиштата од 2002 година, Источниот плански регион е населен со 181858 жители. Според проценките на населението (на 30.06.2012 година) од страна на Државниот завод за статистика, вкупното население во Источниот регион е незначително намалено (178814 жители), додека вкупното население во земјата е малку зголемено.

Слика 2-22: Население 2006-2012 година, според процените



Промените во бројот на населението се обично резултат на директно влијание на природни промени (миграции). Во следнава табела се прикажани основните демографски податоци за Регионот.



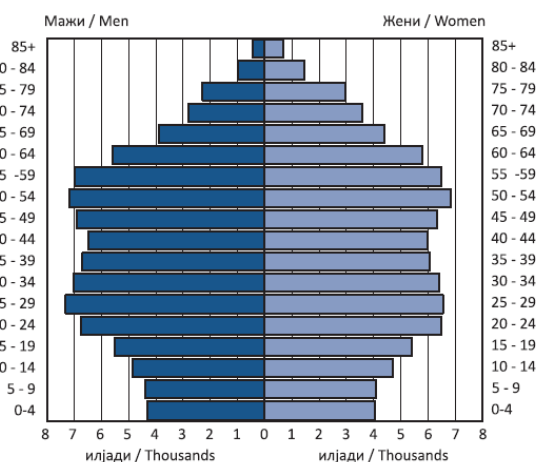
**Табела 2-18: Основни демографски податоци, Источен регион, 2012 година**

Број на општини	11
Број на населби	217
Вкупно население, Попис на население, 2002 година	181858
Процентот население, 2012 година	178814
Густина на население, 2012 година	50,6
Број на станови, Попис на население, 2002 година	72248
Просечен број на домаќинства, Попис на население, 2002 година	3,1
Живородени, 2012 година	1656
Умрени, 2012 година	1936
Природен прираст, 2012 година	-280
Имигранти од странство, 2012 година	227
Емигранти во странство, 2012 година	60
Број на легла, 2012 година	1721
Број на туристи, 2012 година	18865
Број на ноќевања, 2012 година	37358

(Извор: Државен завод за статистика (2013) „Региони на Република Македонија, 2013“)

Во поглед на старосната структура на населението, младото население (0-14) учествува со 15%. Како резултат на неповолната старосна структура и нискиот наталитет, бројот на умрените го надминува бројот на родените.

**Слика 2-23: Процена на населението во Источниот регион на 30.06.2012 година, според пол и петгодишни групи на возраст, НТЕС\*<sup>20</sup>**

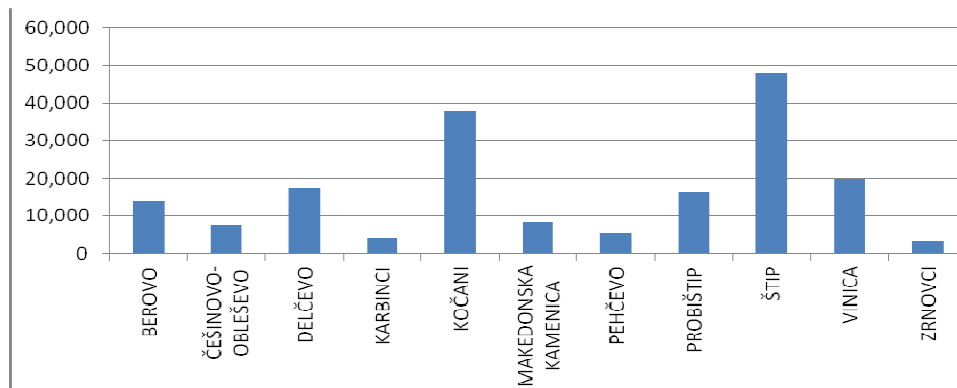


Најнаселена општина во регионот е Штип, а најненаселена е Зрновци.

**Слика 2-24: Население во општините на Источниот регион (2002 година)**

\* НТЕС= Номенклатура на единици за територијална статистика

<sup>20</sup> Државен завод за статистика (2013) „Региони на Република Македонија, 2013“ ([http://www.stat.gov.mk/PrikaziPublikacija\\_1\\_en.aspx?rbr=411](http://www.stat.gov.mk/PrikaziPublikacija_1_en.aspx?rbr=411))



## 2.16 ЗАКЛУЧОК

Поради перманентниот процес на депопулација, голем е бројот на раселени села, села со големина до 100 жители и на села со изразено висок индекс на стареење. Оваа состојба доведува до концентрирање на околу 66% од населението во градските средини<sup>21</sup>.

Како резултат на неповолната старосна структура и ниската плодност, бројот на смртни случаи го надминува бројот на раѓања.

Релативно лошата состојба на патната мрежа во Источниот регион и слабата покриеност со железничка мрежа се негативни фактори за развој на регионот, особено во насока на поттикнување на економскиот раст преку инвестиции<sup>22</sup>.

Се очекува Проектот за подобрување на искористувањето на водата од сливот на Злетовица да придонесе за натамошен економски развој во Источниот регион, зашто стабилното снабдување со вода е од клучно значење за индустрискиот и производствениот развој<sup>23</sup>.

Источниот регион е доминантно планински регион и го зафаќа крајниот источен дел на Република Македонија. Заради специфичните геолошки карактеристики на планинските венци, во регионот има развиено рударство на олово и цинк. Друга важна индустриска гранка е текстилната и во овој регион се лоцирани голем број фабрики за производство на текстил.

Ридско-планинските, пограничните и руралните места именувани како подрачја со специфични развојни потреби се лоцирани во сите 11 единици на локалната самоуправа кои се во Источниот плански регион. Согласно Одлуката за определување на подрачја со специфични развојни потреби во Република Македонија во периодот 2009-2013 година, населени места во ридско-планинскиот, пограничните, руралните и други подрачја што заостануваат во развојот во Источниот плански регион се:

<sup>21</sup> <http://www.rdc.mk/eastregion/index.php/za-nas/za-regionot>

<sup>22</sup> СОВЕТ ЗА РАЗВОЈ НА ИСТОЧЕН ПЛАНСКИ РЕГИОН (2009). ПРОГРАМА 2009 - 2013 ЗА РАЗВОЈ НА ИСТОЧЕН ПЛАНСКИ РЕГИОН [doc en]. Преземено од: [www.rdc.mk / eastregion / docs / programazarazvojaipr.doc](http://www.rdc.mk/eastregion/docs/programazarazvojaipr.doc)

<sup>23</sup> <http://www.jica.go.jp/balkan/english/office/topics/topics130322.html>





Табела 2-19: Подрачја со специфични развојни потреби<sup>24</sup>.

Општина	Населени места		
	Ридско-планински	Погранични	Рурални подрачја
<b>Берово</b>	Будинарци Владимирово Двориште Митрашинци Ратеве Русиново Смојмирово Мачево	Двориште	
<b>Виница</b>	Калиманци Лаки Трсино Блатец Грљани		
<b>Делчево</b>	Бигла Ветрен Вратиславци Драмче Киселица Косово Дабје Нов Иственик Селник Стамер Стар Иственик Турија Вирче Габрово	Звегор Вратиславци Драмче Селник Киселица Ветрен Габрово Стамер Град Вирче Стар Иственик	
<b>Зрновци</b>			Видовиште Зрновци Мородовис
<b>Карбинци</b>	Вртешка Ебеблија Јунузлија Калаузлија Кепекчеклија Курфалија Кучица Муратлија Припечани Прналија		Аргулица Батање Вртешка Голем Габер Горни Балван Горно Трогерци Долни Балван Долно Трогерци Ебеблија Јунузлија Калаузлија Карбинци Кепекчелија Козјак Крупиште Курфалија Кучилат Кучица Мал Габер Мичак Муратлија Нов Караорман Оџалија Припечани Прналија

<sup>24</sup> СОВЕТ ЗА РАЗВОЈ НА ИСТОЧЕН ПЛАНСКИ РЕГИОН (2009). ПРОГРАМА 2009 – 2013 ЗА РАЗВОЈ НА ИСТОЧЕН ПЛАНСКИ РЕГИОН [doc]. Retrieved from: [www.rdc.mk/eastregion/docs/programazarazvojnaipr.doc](http://www.rdc.mk/eastregion/docs/programazarazvojnaipr.doc)



			Радање Руљак Таринци Црвулево
<b>Кочани</b>	Безиково Горно Градче Главовица Јастребник Костин дол Лешки Небојани Нивичани Ново Село Полаки Пресека Припор Пантелеј Рајчани Вранинци Речани		
<b>Македонска Каменица</b>	Дулица Косевица Костин Дол Луковица Моштица Саса Тодоровци Цера	Саса Моштица Косевица Костин Дол	
<b>Пехчево</b>	Негрево Панчарево Црник Робово Умлена	Панчарево Црник Негрево	
<b>Пробиштип</b>	Гризилевци Зеленград Јамиште Кундино Лесново Марчино		
<b>Чешиново – Облешево</b>			Бања Бурилчево Врбица Жиганце Кучичино Лепопелци Ново Селани Облешево Соколарци Спанчево Теранци Уларци Чешиново Чифлик
<b>Штип</b>	Калапетровци Кошево Никоман Почивало Шашаварлија		



### 3. ПОДАТОЦИ ЗА Регионалниот План

#### 2.17 ОПШТИ ПОДАТОЦИ ЗА ПРОИЗВОДСТВОТО НА ОТПАД

##### 3.1.1 Население во урбаните и руралните подрачја

Бидејќи нема достапни тековни податоци за распределбата на урбаното и руралното население на регионално ниво, ја прифаќаме распределбата според пописот од 2002 година, претставена во табелата подолу.

Табела 3-20: Број и процент (во%) на урбано и рурално население на регионално ниво, попис од 2002 година

Регион		Вкупно	Урбано	Рурално
Република Македонија	Број	2022547	1147006	875541
	%	100	56,7	43,3
Исток	Број	181858	120547	61311
	%	100	66,3	33,7

Извор: Развој на Рурален пазарот труд во Поранешна Југословенска Република Македонија од Верица Јанеска и Штефан Бојнец, објавен во Factor Market Working Paper, бр. 5, септември 2011 година

Во Источниот регион руралното население е 10% помало од просекот во земјата.

Според податоците на Светска банка, руралното население во Македонија за периодот 2002-2012 година е околу 41% од вкупното население ([http://data.worldbank.org/indicator/SP.RUR.TOTL.ZS/countries?order=wbapi\\_data\\_value\\_2009%20wbapi\\_data\\_value%20wbapi\\_data\\_value-firstusort=asc&display=default](http://data.worldbank.org/indicator/SP.RUR.TOTL.ZS/countries?order=wbapi_data_value_2009%20wbapi_data_value%20wbapi_data_value-firstusort=asc&display=default)). Така, направена е претпоставка дека распределбата на урбано-руралното население на регионално ниво се одржува на исто ниво за периодот.

За целите на Регионалниот план за управување со отпад, применета е урбано-руралната типологија на Еуростат со цел да се процени распореденоста на урбаното и руралното население на општинско ниво. Едно населено место се смета за урбано ако има минимум 5000 жители<sup>25</sup>.

Табела 3-21: Број и удел (во%) на урбано и рурално население на ниво на општина (2012 година)

	Берово	Чешиново-Облешево	Делчево	Карбинци	Кочани	Макед. Каменица	Пехчево	Пробиштип	Штип	Виница	Зрновци	Вкупно
Вкупно Население (2012) – број на жители	13181	7125	16673	4040	38058	7729	5068	15480	48578	19521	3098	178551
% Урбано население	50%	0%	66%	0%	74%	63%	0%	67%	91%	54%	0%	64,8%
% Рурално население	50%	100%	34%	100%	26%	37%	100%	33%	9%	46%	100%	35,2%
Урбано	6591	0	11004	0	28163	4869	0	10372	44206	10541	0	115746

<sup>25</sup> Еуростат (2013). Статистика за рурален развој според типологијата за урбани и рурални области. [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics\\_explained/index.php/Rural\\_development\\_statistics\\_by\\_urban-rural\\_typology](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Rural_development_statistics_by_urban-rural_typology)



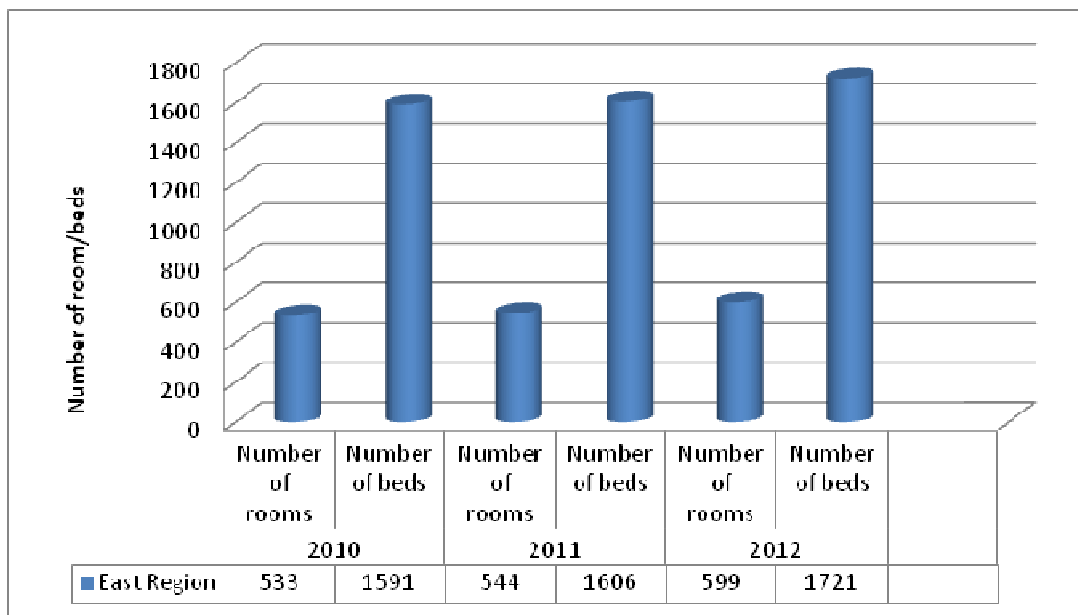
	Берово	Чешиново-Облешево	Делчево	Карбинци	Кочани	Макед. Каменица	Пехчево	Пробиштип	Штип	Виница	Зрновци	Вкупно
население – број на жители												
Рурално население – број на жители	6591	7125	5669	4040	9895	2860	5068	5108	4372	8980	3098	62805

Чешиново-Облешево, Карбинци, Пехчево и Зрновци се претежно рурални општини.

### 3.1.2 Туризам

Бројот на соби и кревети во Источен регион е прикажан на следниот графикон.

Слика 3-25: Капацитет за сместување - број на соби и кревети во Источниот регион, 2010-2012 година



Извор: Државен завод за статистика, сопствена обработка

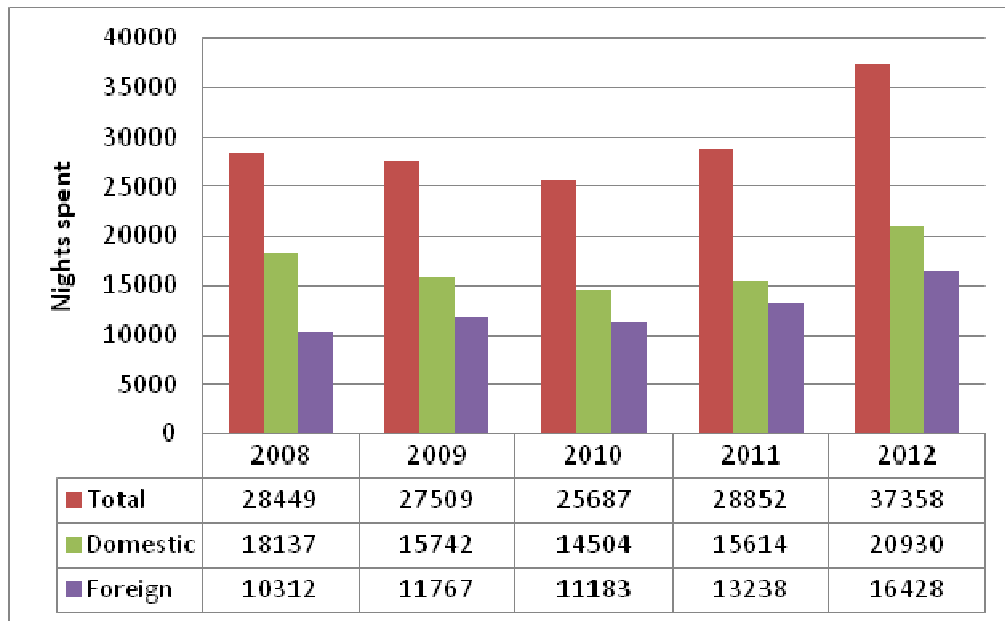
Според Државниот завод за статистика, турист е секое лице кое привремено престојува во некое место надвор од своето постојано живеалиште и таму преноќува барем една ноќ во угостителски или некој друг објект за сместување. Извесен број туристи и нивните ноќевања, сепак, остануваат неопфатени, поради непријавувањето на гостите, претежно туристи во приватни соби, куќи за одмор и рекреација и оние туристи кои престојувале кај роднини или пријатели. Домашен турист е лице со постојано живеалиште во Република Македонија кое привремено престојува во друго место надвор од своето постојано живеалиште и преноќува најмалку една ноќ во угостителски или други објекти за сместување на туристи. Странски турист е лице со постојано живеалиште надвор од Република Македонија кое привремено



престојува во Република Македонија и преноќува најмалку една ноќ во угостителски или други објекти за сместување на туристи.<sup>26</sup>

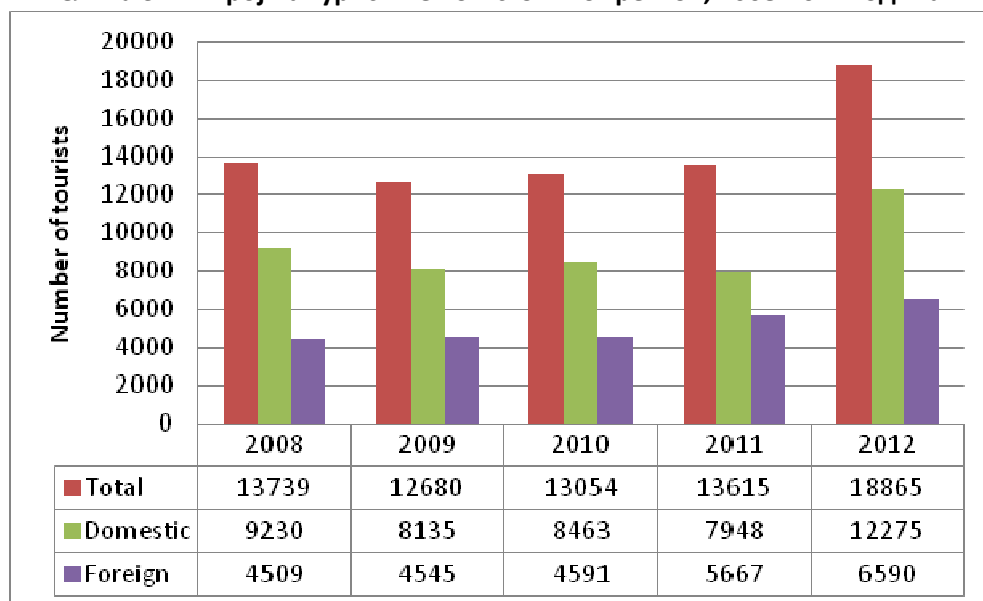
Следниве дијаграми го прикажуваат бројот на туристи и бројот на ноќевања во Источниот регион, во периодот 2008-2012 година. Во 2012 година имало зголемување на вкупниот бројот на туристи, во споредба со 2011 година (35,6%).

Слика 3-26: Број на ноќевања на туристи во Источниот регион, 2008-2012 година



Извор: Државен завод за статистика, сопствена обработка

Слика 3-27: Број на туристите во Источниот регион, 2008-2012 година



Извор: Државен завод за статистика, сопствена обработка

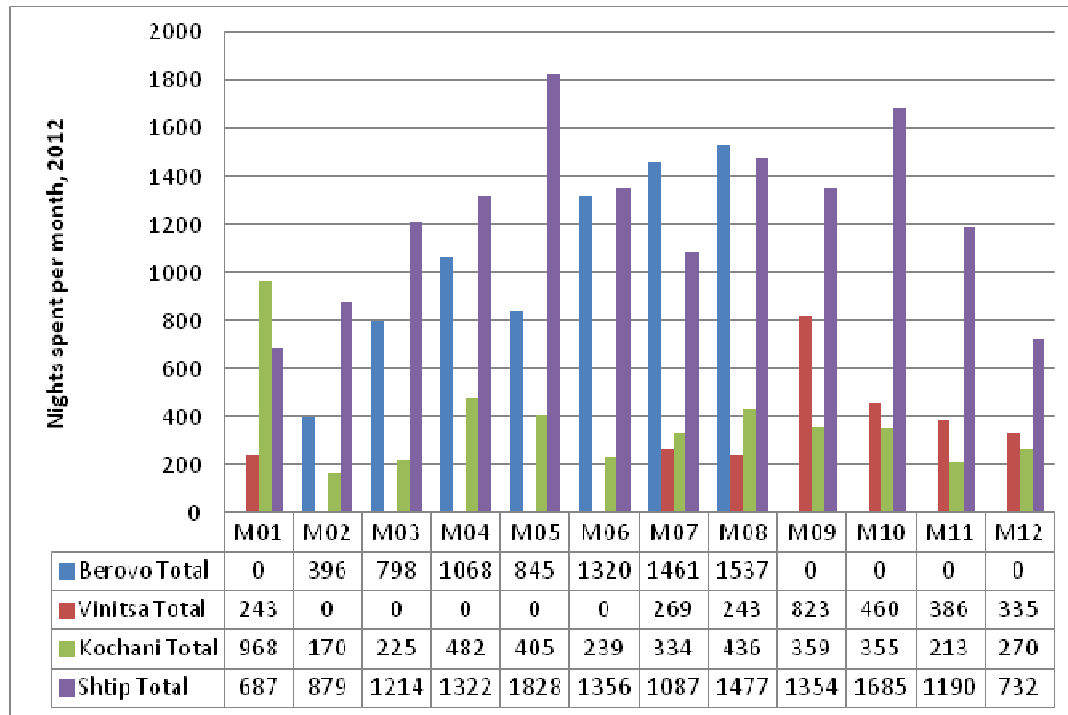
<sup>26</sup> [http://www.stat.gov.mk/MetodoloskiObjasSoop\\_en.aspx?id=69&rbrObl=25](http://www.stat.gov.mk/MetodoloskiObjasSoop_en.aspx?id=69&rbrObl=25)





Следнава слика дава преглед на бројот на ноќевања по општина месечно за 2012 година. Немало регистрирани туристи во Делчево, Зрновци, Македонска Каменица, Пехчево и Чешиново-Облешево. Според Државниот завод за статистика, податоците за Пробиштип, Карбинци и податоците кои недостасуваат за Винаца и Берово се доверливи.

Слика 3-28: Број на ноќи месечно по општина во Источниот регион, 2012 година



Извор: Државен завод за статистика, сопствена обработка

„ Прирачник за управување со вода и отпад: Што може да направи индустријата за да се зголеми неговата ефикасност “ на УНЕП<sup>27</sup> вели дека секој меѓународен турист во Европа создава најмалку 1 kg цврст отпад дневно, а туристите од развиените земји веројатно произведуваат повеќе. Според „Еколошките иницијативи од страна на европските туристички бизниси - Инструменти, индикатори и практични примери - Придонес за развојот на одржлив туризам во Европа“, анализата на 36 хотели во категории од 2-4 ѕвездички во Германија и Австрија покажа дека во просек се создава 1,98 kg отпад по ноќевање<sup>28</sup>. Конечно, според студијата “Чекорење напред, тек на ресурси и анализа на еколошкиот отпечаток во југозападниот дел на Англија“, изведена е процена на количествата на отпад создадени од страна на туристите, врз основа на претпоставката дека просечен турист во Европа создава околу 1,2 kg отпад по ноќевање (CREM, 2000). Количеството на создадениот отпад се проценува со множење на оваа бројка со бројот на ноќевања на туристите<sup>29</sup>.

<sup>27</sup> УНЕП (2003). Прирачник за управување со вода и отпад: Што може да направи индустријата за да се зголеми неговата ефикасност [pdf]. Преземено од: <http://www.unep.fr/shared/publications/pdf/WEBx0015xPA-WaterWaste.pdf>

<sup>28</sup> Namele, X, Eckardt, C (2006). Еколошките иницијативи од страна на европските туристички бизниси - Инструменти, индикатори и практични примери - Придонес за развојот на одржлив туризам во Европа [pdf]. Преземено од: [http://sutour.ier.uni-stuttgart.de/englisch/downloads/sutour\\_lores\\_en.pdf](http://sutour.ier.uni-stuttgart.de/englisch/downloads/sutour_lores_en.pdf)

<sup>29</sup> <http://www.stepsforward.org.uk/tour/waste.htm>

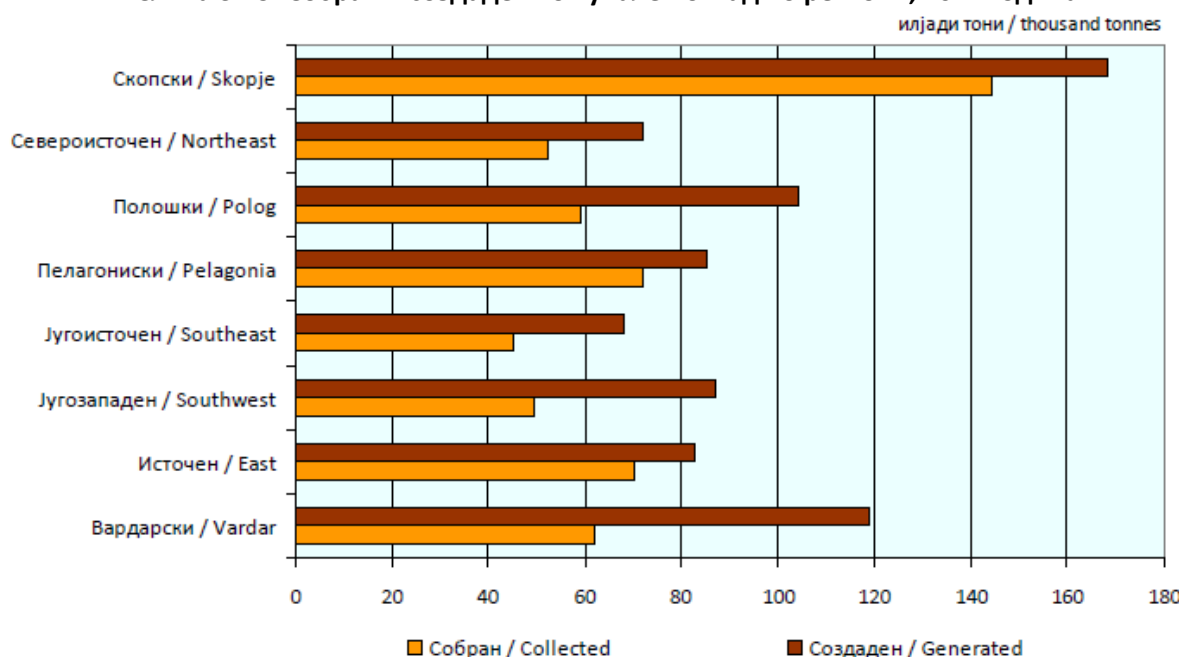


Во Источниот регион, поголемиот дел од туристите се домашни. Се претпоставува дека во просек се создава 1 kg отпад по ноќевање, како што е предложено од страна на УНЕП, што е блиску до просекот на создадениот отпад во земјата по жител дневно (1,04<sup>30</sup>). Така, во 2012 година, туристите престојувале 37358 ноќи во Источниот регион и создадени се 37358 kg отпад од страна на туристичкиот сектор.

### 3.1.3 Постоечки податоци за создавање на отпад

Следната табела го претставува собраниот и создадениот комунален отпад по региони во 2012 година.

Слика 3-29: Собран и создаден комунален отпад по региони, 2012 година



Извор: Државен завод за статистика (<http://www.stat.gov.mk/pdf/2013/5.1.13.17.pdf>)

Количеството отпад во Источниот регион претставува 10,5% од количеството на отпад што се создава на државно ниво.

Процентите количества на создаден отпад во 2005 година се прикажани во следната табела. Во 2005 година, две третини од отпад се создадени во рударскиот сектор. Во однос на посебните текови на отпад, процентото национално создавање на отпадни масла изнесува 8000 t/год, главно од металургијата<sup>31</sup>.

Табела 3-22: Проценети количества на создаден отпад на ниво на земјата, 2005 година

Тек на отпад	Тони	%
--------------	------	---

<sup>30</sup> Државен завод за статистика (2014). Статистика на животната средина 2013 [pdf]. Преземено од: [http://www.stat.gov.mk/PrikaziPublikacija\\_1\\_en.aspx?rbr=457](http://www.stat.gov.mk/PrikaziPublikacija_1_en.aspx?rbr=457)

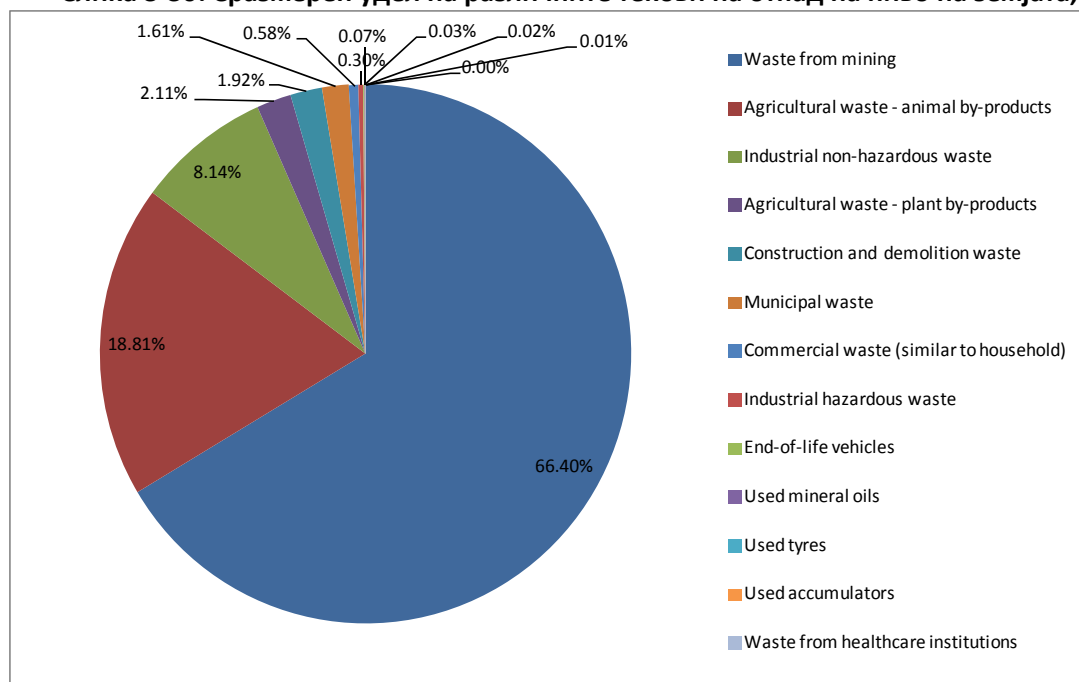
<sup>31</sup> Економска комисија на ОН за Европа (2011) „2-ра ревизија на учинокот на животната средина на Поранешната југословенска република Македонија“, Учинок на животната средина, Преглед, серија бр 34 ([http://www.unecsc.org/fileadmin/DAM/env/epr/epr\\_studies/the\\_former\\_yugoslav\\_republic\\_of\\_macedonia\\_II.pdf](http://www.unecsc.org/fileadmin/DAM/env/epr/epr_studies/the_former_yugoslav_republic_of_macedonia_II.pdf))



Тек на отпад	Тони	%
Отпад од рударство	17300000	66,40%
Земјоделски отпад - животински нус-производи	4900000	18,81%
Индустриски неопасен отпад	2120000	8,14%
Земјоделски отпад - растителни нус-производи	550000	2,11%
Градежен отпад и шут	500000	1,92%
Комунален отпад	420000	1,61%
Комерцијален отпад (сличен на отпад од домаќинствата)	150000	0,58%
Индустриски опасен отпад	77500	0,30%
Искористени возила	17500	0,07%
Отпадни минерални масла	8000	0,03%
Стари гуми	5000	0,02%
Отпадни акумулатори	3500	0,01%
Отпад од здравствени институции	1000	0,00%
<b>Вкупно</b>	<b>26052500</b>	<b>100,00%</b>

Извор: UNECE, 2011 година, усвоен од МЖСПП, 2011 година

Слика 3-30: Сразмерен удел на различните текови на отпад на ниво на земјата, 2005 година



Според податоците на Државниот завод за статистика, вкупната количина на создаден отпад во секторите Рударство и каменоломи, Производство и Снабдување со електрична енергија, гас, пареа и климатизација во Република Македонија во 2010 година била 1876208,41 тони, а во Источниот регион 862454 тони. Највисоко количество на ниво на земјата (1017007,14 тони или 54,2%) е создадено во секторот Производство, или поточно во Производството на основни метали – 946318,96 тони, за разлика од 2005 година, каде што највисоко количество е создадено во секторот рударство и каменоломи.



Во Источниот регион, највисоко количество е создадено во секторот Рударство и каменоломи (854627 тони или 99,1% на регионално ниво). Количеството на отпад во секторот Рударство и каменоломи во Источниот регион претставува повеќе од 99,9% од вкупното количество на отпад што се создава на ниво на земјата во истиот сектор. Поради специфичните геолошки карактеристики на планинските масиви, регионот има развиена рударска индустрија за олово и цинк. Најниското количество на отпад (0,01%) е создадено во секторот Електрична енергија, гас, пареа и климатизација.

Вкупното количество на создаден опасен отпад било 719063 тони, или 83,4% од вкупното количество на создаден отпад. Највисоко количество на опасен отпад (719038 тони) е регистрирано во секторот во Рударство и каменоломи.

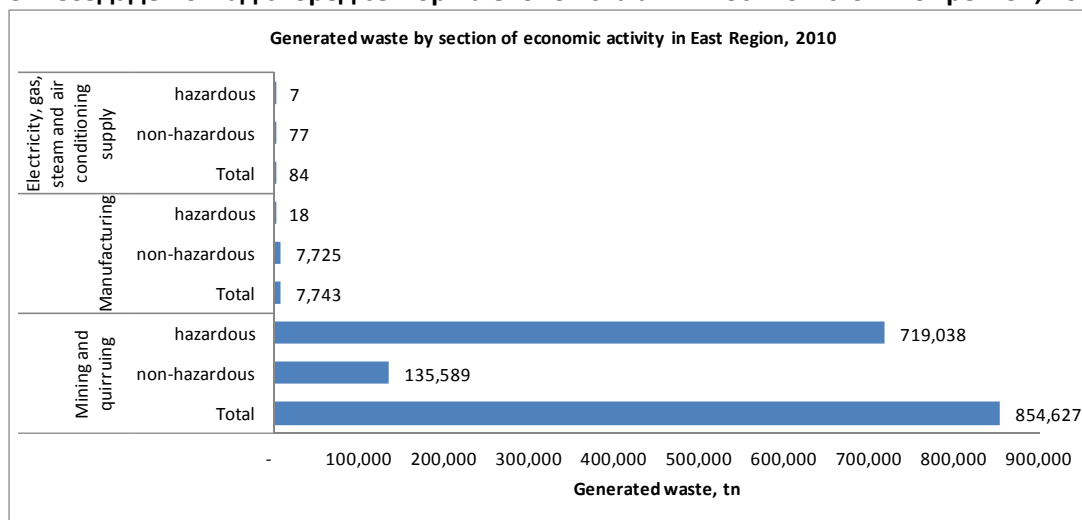


Табела 3-23: Создаден отпад според сектор на економска активност во Источниот регион, 2010 година, тони

	Вкупно (t)			Рударство и каменоломи (t)			Производство (t)			Снабдување со ел. струја, гас, пареа и климатизација (t)		
	вкупно	неопасен	опасен	вкупно	неопасен	опасен	вкупно	неопасен	опасен	вкупно	неопасен	опасен
<b>Република Македонија</b>	1876208		726191	854856	135807	719049	1017007	1009918	7089	4346	4292	54
<b>Источен регион</b>	862,454	143,391	719,063	854,627	135,589	719,038	7,743	7,725	18	84	77	7

Извор: Државен завод за статистика

Слика 3-31: Создаден отпад според сектор на економска активност во Источниот регион, 2010 година



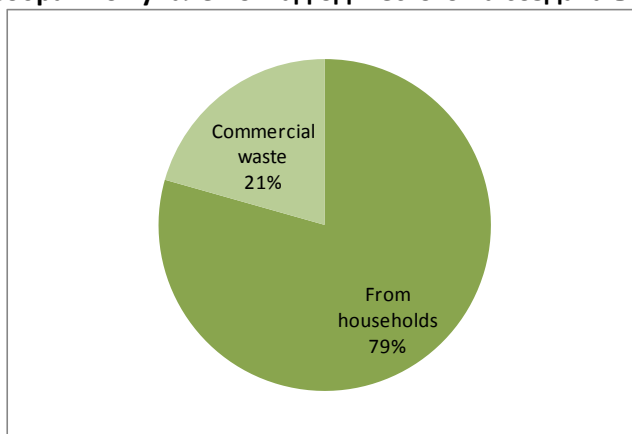




Бизнисите кои создаваат опасен отпад се должни да достават годишен извештај за постапување со опасниот отпад до Министерството за животна средина и просторно планирање. Добиените податоци за 2012 година на ниво на земјата од 56 деловни субјекти покажуваат дека вкупното количество на опасен отпад што се создава е 1555480,7 t или 7161,04 m<sup>3</sup>. Количеството опасен отпад што бизнисите го отстрануваат самите, изнесува 1455457 t или 458,8 m<sup>3</sup> или околу 93,5%. Понатаму, пријавено е отстранување на опасен отпад од местото на создавање во количества од 2136,51 t или околу 1,3%, вклучително и рециклирање во количества од 5,8% или 90088,6 тони. Привремено складираниот опасен отпад изнесува 1067,75 тони или 3031,46 m<sup>3</sup>. Бизнисите увезле 815,2 тони опасен отпад, а извезле 119,84 тони<sup>32</sup>.

Во однос на собран комунален отпад, според податоците на Државниот завод за статистика, вкупната количина на собран комунален отпад во Република Македонија во 2012 година била 555760 тони. Во споредба со 2011, вкупното количество собран комунален отпад се зголемило за 1,02%. Највисоко количество на собран комунален отпад е регистрирано во Скопскиот регион - 144593 тони, или 26,0% од вкупното собрано количество во Република Македонија. Од вкупното количество на собран комунален отпад, 441223 тони или 79%, биле собрани од домаќинствата, а останатите 21% од правни и физички лица (комерцијален отпад). Вкупното количество на создаден комунален отпад во Република Македонија во 2012 година било 786909 тони. Годишното количество на создаден комунален отпад по лице во 2012 година било 382 kg по жител, што е 7,0% повисоко од истото количество во 2011 година.

Слика 3-32: Собран комунален отпад од местото на создавање, 2012 година



Извор: Државен завод за статистика (<http://www.stat.gov.mk/pdf/2013/5.1.13.17.pdf>)

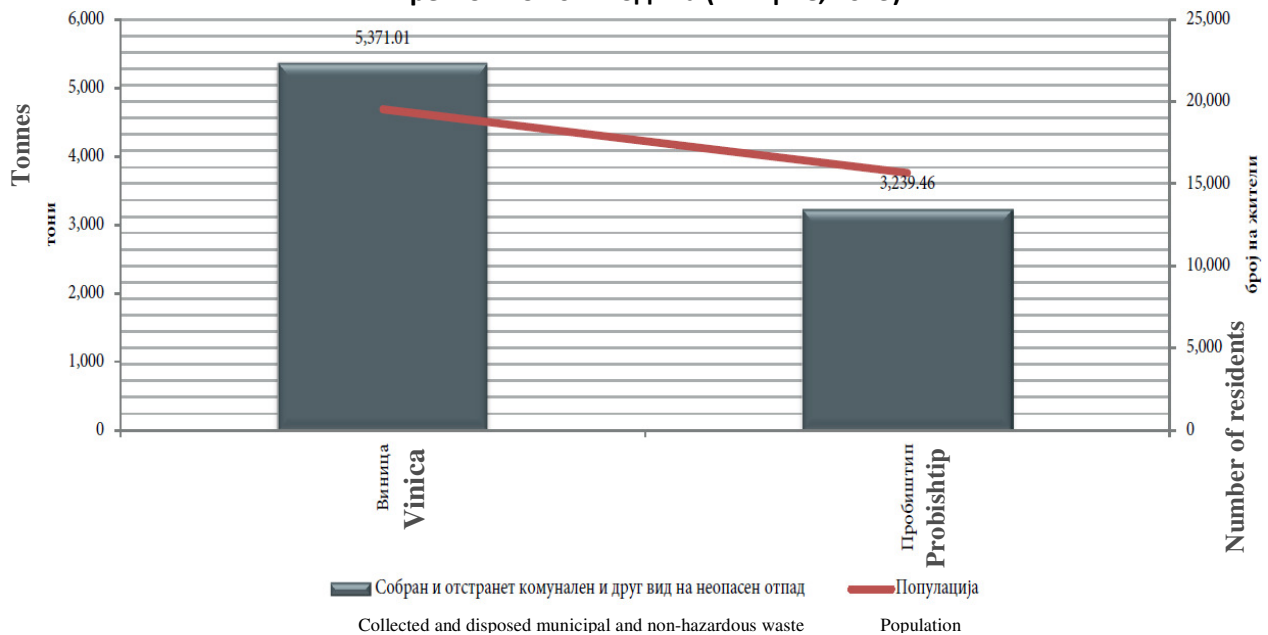
Од градоначалниците се бара да поднесат годишен извештај за постапување со опасниот отпад во општината до Министерството за животна средина и просторно планирање. Податоците добиени од градоначалниците Источниот регион се претставени во следниот графикон<sup>33</sup>.

<sup>32</sup> Македонски информативен центар за животна средина - МИЦЖС (2013). Квалитет на животната средина - Годишен извештај 2012 година

<sup>33</sup> Македонски информативен центар за животна средина - МИЦЖС (2013). Квалитет на животната средина - Годишен извештај 2012 година



Слика 3-33: Пријавен собран и отстранет комунален и неопасен отпад во општините од Источниот регион во 2012 година (МИЦЖС, 2013)



### 3.1.4 Медицински отпад

Според податоците од литературата, од вкупното количество на отпад што се создава од активностите за здравствена заштита, околу 80% е општ отпад сличен на домашниот отпад. Останатите 20% се смета за опасен материјал што може да биде инфективен, токсичен или радиоактивен (СЗО, 2011). Отпадот и нус-производите опфаќаат различни видови на материјали, како што илустрира следнава листа (процентите се со приближни вредности):

- инфективен отпад: отпад загаден со крв и крвни производи, култури и залихи на инфективни агенси, отпад од пациенти во изолација, отфрлени дијагностички примероци кои содржат крв и телесни течности, заразени животни од лаборатории, и загадени материјали (брисеви, завои) и опрема (како што се медицински помагала за еднократна употреба);
- патолошки отпад: препознатливи делови од тело и контаминирани животински мрши;
- остри предмети: шприцови, игли, скалпели и лопатки за еднократна употреба, итн;
- хемикалии: на пример жива, растворувачи и средства за дезинфекција;
- фармацевтски отпад: со истечен рок, неискористени, и контаминирани лекови; вакцини и серуми;
- генотоксичен отпад: високо опасни, мутагени, тератогени или канцерогени, како што се цитотоксични лекови кои се користат во третман на рак и нивни метаболити;
- радиоактивен отпад: како што се стаклени садови контаминирани со радиоактивен дијагностички материјал или радиотерапевтски материјали;
- отпад од тешки метали: како што се скршени живини термометри.



Инфективниот и анатомскиот отпад заедно претставуваат најголем дел од опасниот отпад, до 15% од вкупниот отпад од активностите за здравствена заштита. Острите предмети претставуваат околу 1% од вкупниот отпад, но тие се главен извор на пренос на болеста ако со нив не се постапува правилно. Хемикалиите и фармацевтскиот отпад изнесуваат околу 3% од отпадот од активности за здравствена заштита додека содржината на генотоксичниот отпад, радиоактивните материји и тешките метали изнесуваат околу 1% од вкупниот отпад од здравствената заштита.

Главните извори на отпад од здравствена заштита се:

- болниците и другите установи за здравствена заштита
- лабораториите и истражувачките центри
- мртвечниците и центрите за аутопсија
- лабораториите за истражување и тестирање на животни
- банките за крв
- домовите за стари лица.

Во согласност со постојните законски прописи во областа на управувањето со медицински отпад, здравствените установи кои создаваат медицински отпад се должни да поднесат годишен извештај за третман на отпад до Министерството за животна средина и просторно планирање.

Според податоците доставени од страна на здравствените установи во Република Македонија, пријавената количина на медицински отпад создаден во 2012 година бил 444,78 тони.

Шифрите на Европскиот каталог за отпад (ЕКО) се користат за да се категоризираат сите видови на отпад и се применливи за сите видови на клинички отпад. Во следната табела се прикажани создадените количества според видовите медицински отпад<sup>34</sup>. Уделот на различните категории се разликува од оној што го предлага литературата, бидејќи количествениот удел на отпад чие собирање и отстранување подлежи на посебни барања, со цел да се спречи инфекција е 68,4%.

Табела 3-24: Создаден медицински отпад според шифрите на ЕКО

Шифра	Опис	Кол
<b>18-00</b>	Отпад од нега на новороденчиња, дијагностицирање, лечење или спречување на болести кај луѓето	444,78
<b>18-01-01</b>	Остри предмети (освен 18 01 03*)	105,58
<b>18-01-02</b>	Делови од човечко тело и органи вклучувајќи вреќички и шишиња со крв (освен 18 01 03*)	9,20
<b>18-01-03 *</b>	Отпад чие собирање и отстранување е предмет на специјални барања поради заштита од инфекции	303,98

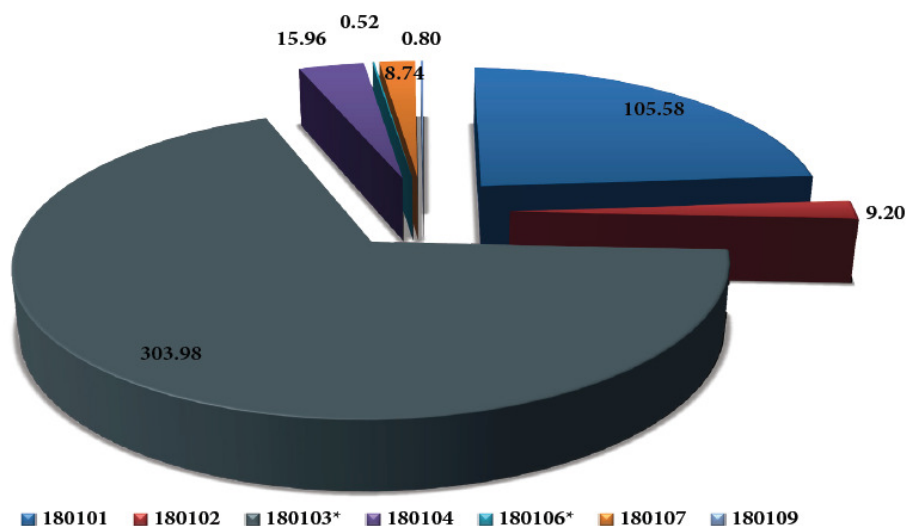
<sup>34</sup> Македонски информативен центар за животна средина - МИЦЖС (2013). Квалитет на животната средина - Годишен извештај 2012 година



Шифра	Опис	Кол
18-01-04	Отпад чие собирање и отстранување не е предмет на специјални барања за заштита од инфекции	15,96
18-01-06 *	Хемикалии направени од опасни супстанции или што содржат опасни супстанции	0,52
18-01-07	Хемикалии неспомнати во 18 01 06	8,74
18-01-08 *	Цитотоксични лекови и цитостатици	
18-01-09	Лекови, освен оние споменати во 18 01 08 *	0,80
18-01-10 *	Отпад од амалгам од стоматолошка заштита	

Извор: МИЦЖС, 2013 година

Слика 3-34: Количество на создаден медицински отпад од здравствените установи пријавен во 2012 година во Република Македонија - Количина во тони



Според доставените извештаи, транспортираниот медицински отпад изнесува 442,75 тони, додека отпадот што се третира и автоматски се неутрализира изнесува 8,74 тони. Според годишниот извештај, исто така, треба да се нагласи дека прикажаното количество на отпад не го претставува и вкупното количество на медицински отпад што се создава на ниво на Република Македонија.

Земјите со високи приходи создаваат во просек до 0,5 kg опасен отпад по кревет на ден; додека земјите со ниски приходи создаваат во просек 0,2 kg опасен отпад по болнички кревет на ден<sup>35</sup>.

Според „Стратегијата за биомедицинско (здравствено) управување со отпад“<sup>36</sup>, во врска со создадените количества медицински отпад, бројките спаѓаат во две посебни групи; Група 1

<sup>35</sup> СЗО (2011). Отпад од здравствени дејности - Информативен лист бр 253 [веб страна]. Преземено од: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs253/en/>



се состои од болници итн. кои вршат „традиционален“ третман и терапија, каде што овој вид на отпад се создава во поголеми количества и Група 2, каде што третманот обично што создава само мали количества, како на пример во душевни болници, здравствени рехабилитациони установи, итн.

Беше користена просечната вредност на создавање на МО од 0,2 kg/кревет-ден во болниците и специјализирани институти што вршат секундарни и терцијарни здравствени услуги во Република Македонија. Оваа бројка се базира на измерените количества на депонијата „Дрисла“ за подрачјето на Скопје и Куманово. Сепак, беше искористена бројката од 0,24 kg/кревет само за објектите во Скопје, врз основа на реалните измерени количества на влезот на „Дрисла“. Дневните проценети количества беа помножени со бројот на кревети за секоја болница.

Просекот од 0,34 kg/пациент/ден беше употребена за првата група, а 0,03 за втората група, соодветно. Оваа бројка беше помножена со пријавениот број на третирани пациенти во текот на годината.

Како што веќе рековме во глава 2.13, болничката нега во Источниот регион е организирана преку мрежа на општи болници. Терцијарната здравствена заштита за жителите на Источниот регион се наоѓа во Скопје. Со оглед на релативно малото територијално растојание од сите населени места до главниот град Скопје, ова решение сепак обезбедува пристап на сите граѓани до потребните медицински услуги.<sup>37</sup>

**Табела 3-25: Општи Болница Штип - Број на кревети, број на хоспитализирани пациенти годишно, произведени количества отпад годишно**

Индикатор	Вредност	
Број на кревети за пациенти	450 кревети	
Број на хоспитализирани пациенти годишно	2012 година	2013 година
	3,4% помалку од 2013	12.804
Произведени количества отпад годишно	опасен отпад 2013	20.277 kg
	неопасен отпад 2013	1200 m <sup>3</sup>

### 3.1.5 Отпад од пакување

Во однос на факторот на создадени отпад од пакување на европско ниво, следниов дијаграм го отсликува развојот на количината по жител на материјал за пакување. Создавањето на материјал за пакување по жител во ЕУ-27 во 2005 година беше 160,4 kg. Создавањето го достигна својот врв во 2007 година со 163,8 kg по жител, а потоа се намали на 153,1 kg по

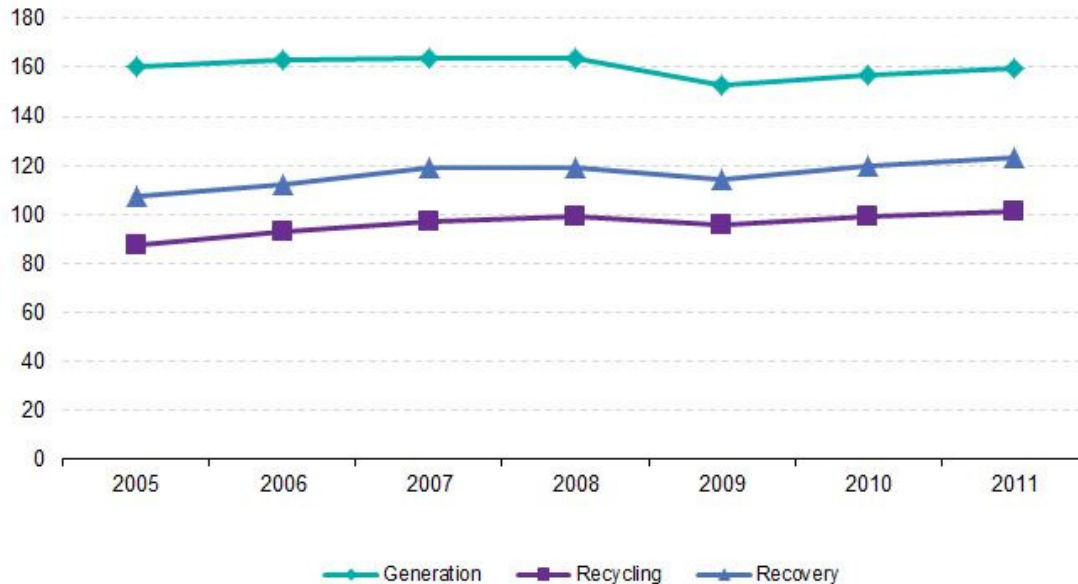
<sup>36</sup> BCRC Братислава (2008). Стратегијата за биомедицинско (здравствено) управување со отпад - Република Македонија [PDF]. Преземено од: [http://archive.basel.int/centers/proj\\_activ/tctf\\_projects/015-7.pdf](http://archive.basel.int/centers/proj_activ/tctf_projects/015-7.pdf)

<sup>37</sup> СОВЕТ ЗА РАЗВОЈ НА ИСТОЧЕН ПЛАНСКИ РЕГИОН (2009). ПРОГРАМА 2009 - 2013 - ЗА РАЗВОЈ НА ИСТОЧЕН ПЛАНСКИ РЕГИОН [doc]. Преземено од: [www.rdc.mk/eastregion/docs/programazarazvojnair.doc](http://www.rdc.mk/eastregion/docs/programazarazvojnair.doc)



жител во 2009 година. Во 2010 година создаденото пакување малку закрепна до 156,8 kg по жител и се зголеми на 159,4 kg по жител во 2011 година<sup>38</sup>.

Слика 3-35: Развој на создаден, рециклиран и преработен отпад од пакување во ЕУ-27 (kg/жител)



Според годишните извештаи доставени до Министерството за животна средина и просторно планирање за 2011 година, може да се види дека вкупното количество на пакување пуштено на пазарот во земјата изнесувало 48340,83 тони<sup>39</sup>.

Табела 3-26: Пакување пуштено на пазарот во земјата (тони) и рециклиран отпад од пакување (тони) во 2011 година, според материјал

Вид на материјал	Пуштени на пазарот	Рециклирани (или извезени за рециклирање)	Стапка на рециклирање
Стакло	9241,36	29,00	0,31%
Пластика	13963,12	2657,06	19,03%
Хартија и картон	16660,45	2927,32	17,57%
Метал	1691,37	66,96	3,96%
Дрво	2973,93		
Композитни материјали	2808,09		
Други / пакување не селектирано според вид	1002,51		
<b>Вкупно</b>	<b>48340,83</b>	<b>5680,34</b>	<b>11,75%</b>

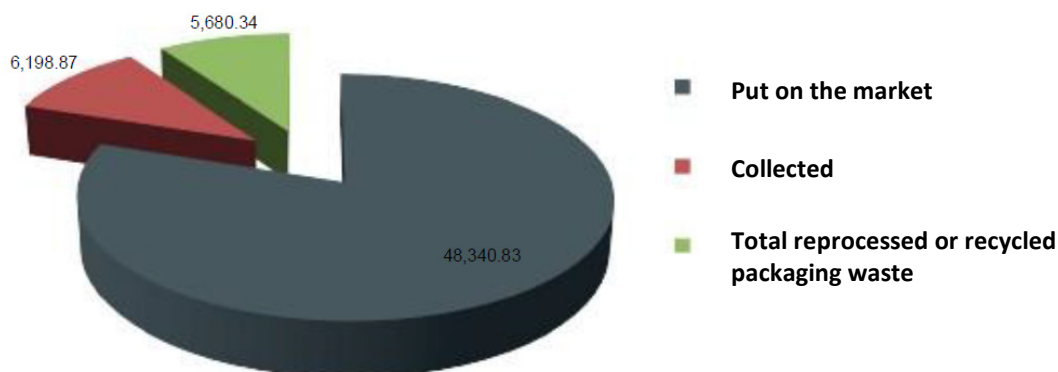
<sup>38</sup> [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics\\_explained/index.php/Packaging\\_waste\\_statistics](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Packaging_waste_statistics)

<sup>39</sup> Македонски информативен центар за животна средина - МИЦЖС (2013). Квалитет на животната средина - Годишен извештај 2012 година





Слика 3-36: Собирање и третман на отпад од пакување во 2011 година на ниво на земја, количина во тони



Пакувањата кои се пуштени на пазарот во 2011 година, по вид, изнесуваат 48340,83 тони. 1002,51 тони пакувања не се пријавени според вид. Вкупното количество на собран отпад од пакување бил 6198,87 тони, од кои 4166,19 тони биле отпад од пакување од општински извори, а 2032,68 тони отпад од пакување бил од други извори.

Количеството на рециклирање во Република Македонија во 2011 година изнесувало 2625,89 тони, количество кое се однесува на рециклиран пластичен материјал, а извезеното количество за рециклирање и други видови преработка на отпадот е 3054,45 тони. Поточно, извезените количества за рециклирање, според вид, биле 2927,32 тони хартија и картон, 29 тони стакло, 66,96 тони метал и 31,17 тони пластика.

Вкупно 5680,34 тони се рециклирани, што одговара на 11,75% од пакувања пуштени на пазарот. Поточно, според видот на материјалот, рециклирањето на стаклена амбалажа, во однос на стаклена амбалажа пуштена на пазарот, е еднакво на 0,31%; рециклирањето на пластична амбалажа, во однос на пластична амбалажа пуштена на пазарот е еднакво на 19,03%; рециклирањето на хартија и картон за пакување, во однос на хартија и картон пуштени на пазарот е еднакво на 17,57%; а рециклирањето на метална амбалажа, во однос на количеството на метална амбалажа пуштена на пазарот е еднакво на 3,96%.

Во Република Македонија постојат четири правни лица кои имаат дозвола за третман на отпад од пакување (колективни постапувачи)<sup>40</sup>, согласно со член 21 од Законот за управување со пакување и отпад од пакување (Службен весник на Република Македонија бр 161/09, 17/11, 41/11, 136/11, 6/12 и 39/12):

1. Пакомак
2. Еуро-Екопак
3. Екосајкл

<sup>40</sup> ЕЕА (2013). *Управување со комунален отпад во Република Македонија* [pdf]. Преземено од [http://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CCKQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.eea.europa.eu%2Fpublications%2Fmanaging-municipal-solid-waste%2Fmacedonia-fyr-municipal-waste-management&ei=YGL4UrfQAoeS0QX21YHIBQ&usg=AFQjCNFqABALaJnInndJ6h7kYbRyQBb7rg&sig2=0RZmZC76\\_06MuYHIKqyPw&bvm=bv.60983673,d.d2k](http://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CCKQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.eea.europa.eu%2Fpublications%2Fmanaging-municipal-solid-waste%2Fmacedonia-fyr-municipal-waste-management&ei=YGL4UrfQAoeS0QX21YHIBQ&usg=AFQjCNFqABALaJnInndJ6h7kYbRyQBb7rg&sig2=0RZmZC76_06MuYHIKqyPw&bvm=bv.60983673,d.d2k)



#### 4. Еко-пак хит

Повеќе податоци за правните лица, опремата и компаниите членки на колективните постапувачи се дадени во глава 3.3.4

Основните податоци за колективните постапувачи за 2012 година се прикажани во следната табела. Детални податоци за секој регион не беа добиени.

**Табела 3-27: Податоци за колективите постапувачи со отпад од пакување на ниво на земјата-2012 година**

Основни податоци	ПАКОМАК	ЕУРО ЕКО ПАК	ЕКОСАЈКЛ	ЕКО-ПАК ХИТ
Број на компании кои се членови на системот	583	нема податоци	42	48
Број на компании што доставуваат податоци на системот за отпад	468	нема податоци	42	16
Вкупно пријавени количества отпад (во тони)	<b>40557</b>	<b>8263</b>	<b>1120</b>	<b>682</b>
Вкупно пријавени количества собран и преработен отпад од пакување (во тони)	<b>7595</b>	<b>9,2</b>	<b>211</b>	<b>132</b>
Процент на рециклиран отпад во споредба со пријавен (во согласност со член 35 став (1))	18,7%	0,11%	18,8%	19,4%
Процент на рециклиран отпад во споредба со пријавен (во согласност со член 35 став (1))	/	/	/	/

Следната табела го претставува собраниот отпад од пакување во 2013 година од страна на Пакомак.

**Табела 3-28: Собран отпад од пакување во 2013 година од страна на Пакомак на ниво на земја**

Месец / t	Хартија	Пластика	Стакло	Метал	Дрво	Композити	Вкупно (t)
Јануари	259,80	259,79					<b>519,60</b>
Февруари	259,41	351,32			0,20		<b>610,93</b>
Март	426,87	438,57			5,08		<b>870,51</b>
Април	562,88	299,74		2,28	22,54		<b>887,44</b>
Може	575,23	582,47	24,50		9,65		<b>1191,85</b>
Јуни	608,72	639,21	256,06	0,15	7,91		<b>1512,05</b>
Јули	496,63	462,88	555,30		9,88		<b>1524,70</b>
Август	439,24	233,03	412,15		6,03		<b>1090,45</b>
Септември	166,50	195,66			1,10		<b>363,25</b>
Октомври	192,41	48,50	79,41		0,36		<b>320,68</b>
Ноември	170,44	25,83	26,62		0,66		<b>223,55</b>
Декември	145,04	32,14	33,22		1,73		<b>212,13</b>
до 31.12.2013	<b>4303,17</b>	<b>3569,14</b>	<b>1387,26</b>	<b>2,43</b>	<b>65,14</b>	<b>0,00</b>	<b>9327,13</b>



Месец / t	Хартија	Пластика	Стакло	Метал	Дрво	Композити	Вкупно (t)
% Удел	46,1%	38,3%	14,9%	0,0%	0,7%	0,0%	100,0%

### 3.1.6 Отпадни батерии и акумулатори

Ќе се користат дефинициите од Законот за батерии и акумулатори и отпадни батерии и акумулатори (Службен весник на Република Македонија бр 140/10, 47/11 и 148/11)<sup>41</sup>:

- Батерија или акумулатор е секој извор на електрична енергија создадена со директно претворање на хемиска енергија, кој содржи една или повеќе примарни батериски ќелии (кои не можат повторно да се полнат), или содржи една или повеќе секундарни батериски ќелии (кои можат повторно да се полнат);
- Батериско пакување е секој комплет батерии или акумулатори кои се меѓусебно поврзани и/или затворени во вид на капсула во надворешна обвивка сочинувајќи целосна единица која не е наменета за разделување или за отворање од страна на крајниот корисник;
- Преносна батерија или акумулатор е секоја батерија, батерија во форма на копче, батериско пакување или акумулатор кои:
  - се запечатени;
  - можат да се носат во рака и
  - не се индустриски батерии, ниту индустриски акумулатори ниту пак, автомобилски батерии или акумулатори;
- Батерија во форма на копче е секоја мала кружна преносна батерија или акумулатор, чиј пречник е поголем од нејзината висина и која се користи за посебни намени како, на пример, за апарати за слушање, часовници, мала пренослива опрема и за резервна енергија;
- Автомобилска батерија или акумулатор е секоја батерија или акумулатор која се користи како уред за стартување и осветлување на автомобилот
- Индустриска батерија или индустриски акумулатор е секоја батерија или акумулатор исклучително наменет за индустриско или за професионално користење, или се користи во кој било вид електрично возило.

Исто така, преносните батерии се делат на примарни и секундарни или батерии на полнење.

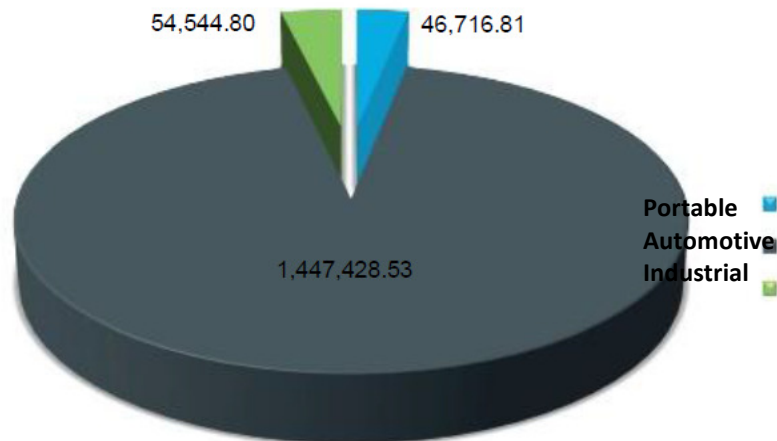
Не постои производство на батерии во Република Македонија. Според годишните извештаи доставени до Министерството за животна средина и просторно планирање, вкупното количество на батерии и акумулатори што се пушта на пазарот во земјата е 1548690,13 kg (преносни – 46716,81 kg, автомобилски 1447428,53 kg и индустриски – 54544,80 kg). Автомобилските акумулатори имаат најголем удел во однос на количеството - 93,46%<sup>42</sup>.

<sup>41</sup> Матсон С., Еклунд Л., Каранфилова-Мазневска, А., Апостолова И. (2013). Оцена на состојбата со управувањето со отпадот од батерии и акумулатори во Република Македонија.

<sup>42</sup> Македонски информативен центар за животна средина - МИЦЖС (2013). Квалитет на животната средина - Годишен извештај 2012 година



Слика 3-37: Количество на батерии и акумулатори пуштени на пазарот на ниво на земја, во 2011 година, во kg



Според годишните извештаи за 2011 година, количеството на собрани преносливи, автомобилски и индустриски отпадни батерии и акумулатори е 29,43 kg, 2601994 kg и 2389,90 kg соодветно. Автомобилските акумулатори имаат најголем удел од собраните отпадни батерии и акумулатори - 99,9%. Вкупното количество на извезени отпадни батерии и акумулатори за третман и рециклирање се состои речиси целосно од автомобилски отпадни акумулатори - 1270200 kg.

Табела 3-29: Собрани, рециклирани и третирани или извезени за третман отпадни батерии и акумулатори (kg) во 2011 година на ниво на земја (МИЦЖС, 2013)

	Собрани отпадни батерии и акумулатори, kg	Рециклирани и третирани отпадни батерии и акумулатори, kg	Отпадни батерии и акумулатори извезени за третман и рециклирање, kg
Преносливи	29,43	0,00	0,17
Автомобилски	2601994,00	2365584,00	1270200,00
Индустриски	2389,90	0,00	0,00
<b>Вкупно</b>	<b>2604413,33</b>	<b>2365584,00</b>	<b>1270200,17</b>

Собраните ОБА ги преземаат компании кои имаат дозвола за собирање на опасен отпад добиена во согласност со Законот за управување со отпад. Две компании имаат дозволи за постапување со отпад од батерии и акумулатори (колективни постапувачи): „ОБА Рециклинг“ - Штип и „Нула Отпад“ – Скопје. Согласно со извештаите кои се доставувани до МЖСПП/УЖС, за 2012 собрани се 696047 кг стари акумулатори од страна на ОБА Рециклинг и 315606 кг од страна на Нула отпад. Пазарот за рециклирање на ОБА во Македонија е неразвиен, освен автомобилските акумулатори. Таб Мак, ДОО од Пробиштип (поранешна ВЕСНА САП, ДОО од Пробиштип) кое поседува А- интегрирана еколошка дозвола бр. 11-



2486/2 во согласност со Законот за животна средина и поседува дозвола за вршење дејност за собирање, третман и преработка на автомобилски батерии<sup>43</sup>.

### 3.1.7 Отпадна електрична и електронска опрема (ОЕЕО)

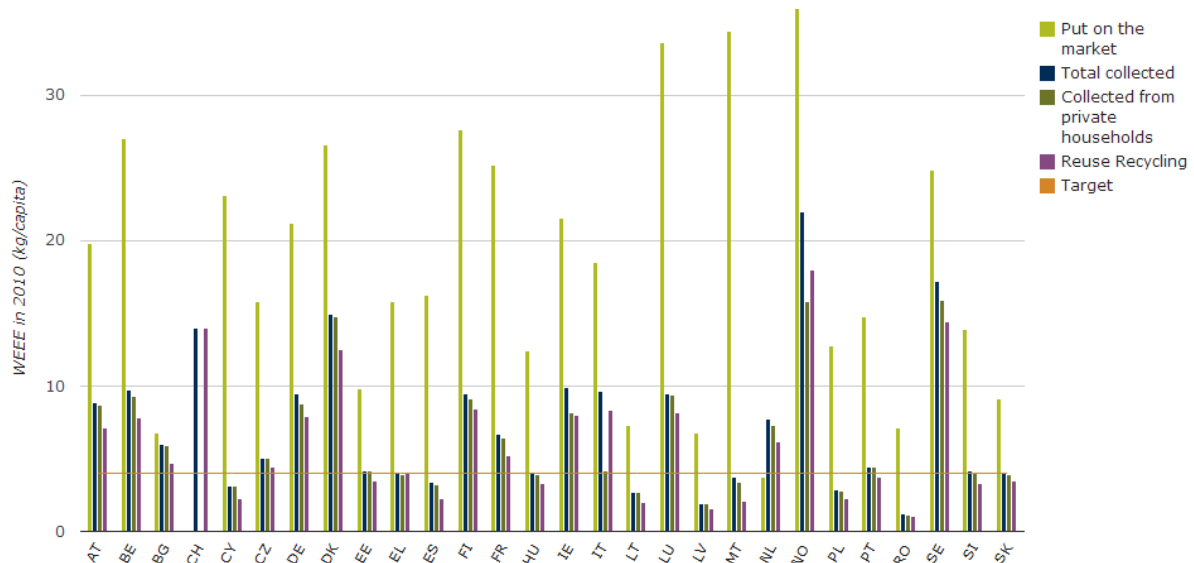
Отпадната електрична и електронска опрема (ОЕЕО) во моментов се смета за еден од најбрзо растечките текови на отпад. ОЕЕО содржи голем број на опасни супстанции, а во исто време и вредни материјали. Исто така постои и временска разлика меѓу моментот во кој производот се пушта на пазарот и кога истиот се отфрла. Иако постои можна предност за заштита на животната средина при користење на нови производи или на нивните компоненти во одредена ЕЕО од гледна точка на енергетска ефикасност, од гледна точка на ефикасност на ресурсите често е подобро производите да се користат и подолго. Заради животниот век на поголемиот дел од ЕЕО, споредбата на количествата пуштени на пазарот и на собраните количества во истата година е само индикативна бројка. Во идеален случај, стапката на собирање ќе треба да се пресметува како стапка на создадена ОЕЕО, но вакви податоци не постојат. Податоците покажуваат дека додека повторната употреба и рециклирањето на собраниот отпад од електрична и електронска опрема (ОЕЕО) се чини дека е на прав пат во поголемиот дел од земјите-членки на ЕУ и ЕФТА, собирањето на ОЕЕО покажа различни, но генерално подобрени резултати. Се чини дека количествата на ОЕЕО кои се собираат, во голема мера повторно се употребуваат (или како цел уред или како компоненти) или се рециклираат, иако сè уште постои простор за подобрување во некои земји. Сепак, повеќе внимание треба да се посвети на подобрување на системите за собирање. Нивото на собирање е сеуште многу ниско во многу земји, особено во споредба со количествата пуштени на пазарот.<sup>44</sup>

<sup>43</sup> Матсон С., Еклунд Л., Каранфилова-Мазневска, А., Апостолова И. (2013). Оцена на состојбата со управувањето со отпадот од батерии и акумулатори во Република Македонија.

<sup>44</sup> <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/waste-electrical-and-electronic-equipment/assessment-1>



Слика 3-38: Електрична и електронска опрема пуштена на пазарот, ОЕЕО собрана и рециклирана/повторно употребена во 28 европски земји (kg/жител/година), во 2010 година



Директивата (2012/19/EU), кој стапи во сила на 13 август 2012 година, воведува цели за постепено, поголемо собирање кои ќе се применуваат од 2016 година и 2019 година<sup>45</sup>. Постојните обврзувачки цели за собирање во ЕУ се 4 kg на ОЕЕО по жител, што претставува околу 2000000 тони годишно, од околу 10 милиони тони ОЕЕО создадена годишно во ЕУ. До 2020 година, се проценува дека обемот на ОЕЕО ќе се зголеми на 12 милиони тони.<sup>46</sup>

Еден европски граѓанин отстранува просечно 362 kg ОЕЕО. Поделено на посебни фракции, главните фракции се : бела техника (135 kg), уреди за разладување (63 kg), ТВ/HiFi опрема (86 kg) и компјутери (37 kg)<sup>47</sup>.

Постојат различни методи за одредување на создадените количества ОЕЕО.<sup>48</sup>

Според анкетата на домаќинствата спроведена во рамките на 2-годишниот проект „Балканска е-мрежа за застапување при управување со отпад“, иницирана од Фондацијата Метаморфозис ([www.metamorphosis.org.mk](http://www.metamorphosis.org.mk)) и кофинансирана од ИПА Програмата за граѓанско општество на Европската унија 2008<sup>49</sup>, Највисок процент, или 99% од вкупното население има фрижидер, 94% имаат машина за перење, 92% имаат печка, 53% имаат некаков електричен уред, додека само 20% имаат електрична машина за кафе.

<sup>45</sup>

[http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/waste/key\\_waste\\_streams/waste\\_electrical\\_electronic\\_equipment\\_weee](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/waste/key_waste_streams/waste_electrical_electronic_equipment_weee)

<sup>46</sup> [http://ec.europa.eu/environment/waste/weee/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/waste/weee/index_en.htm)

<sup>47</sup>

[http://ec.europa.eu/environment/waste/weee/pdf/final\\_rep\\_unu.pdf](http://ec.europa.eu/environment/waste/weee/pdf/final_rep_unu.pdf), <http://www.wtert.eu/default.asp?Menue=1&ArtikelPPV=23470>

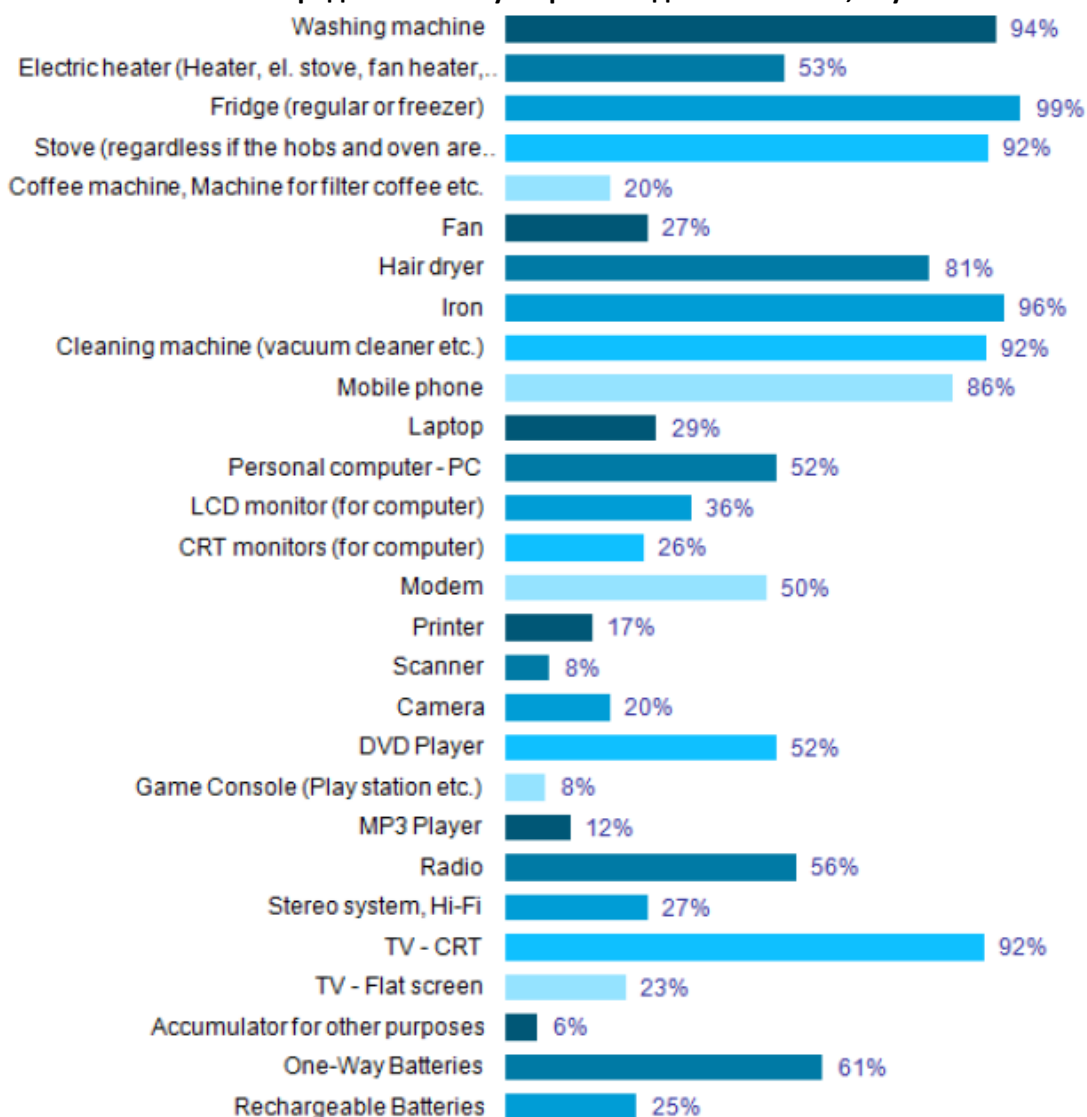
<sup>48</sup> <http://www.srcosmos.gr/srcosmos/showpub.aspx?aa=8522>

<sup>49</sup> <http://www.eco-innocentre.mk/en/sections/electronics/documents/e-wasteassess>





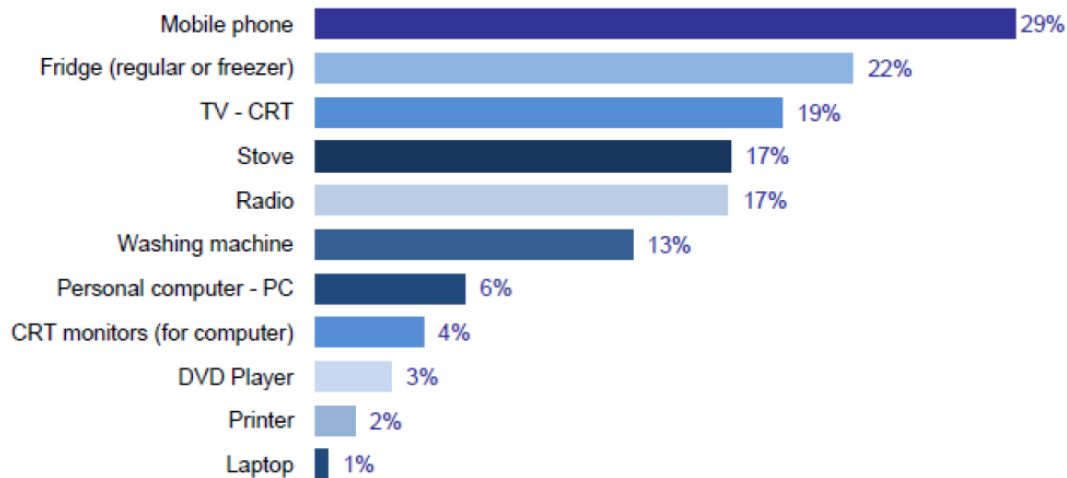
Слика 3-39: Уреди кои се во употреба во домаќинствата, вкупно



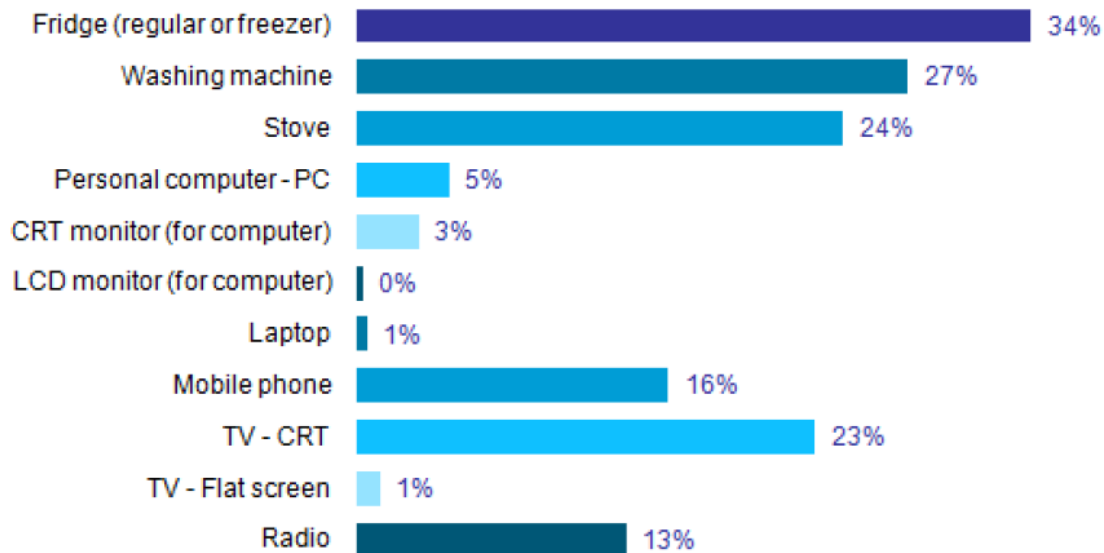
Извор: Оцена на е-отпадот во Македонија, 2011 година



Слика 3-40: Производи за домаќинство кои не се во употреба, но сеуште се чуваат домаќинството



Слика 3-41: Апарати за домаќинство, кои се отстранети од домаќинството



40% од вкупното население што отстранило фрижидер од дома (што е 34%) го дало фрижидерот како донација/подарок, додека 30% го дале или продале на „старо купувам“. Ситуацијата е слична со оние 27% домаќинства кои ја исфрлиле машината за перење од нивниот дом. 33% од нив ја дале машината како донација/подарок, додека 35% ја дале или продале на „старо купувам“.

Законот за ОЕЕО на Република Македонија стапи на сила во 2014 година. Законот ја наметнува обврската за поврат на производителите на ЕЕО и бара од нив да плаќаат висок еколошки надомест од 2015, ако не успеат да ги постигнат целите за собирање преку индивидуални или колективни постапувачи. Во септември 2013 година, првото барање за



колективен постапувач беше поднесено од Нула Отпад. Нула Отпад добива дозвола за управување со отпадни батерии во октомври 2012 година<sup>50</sup>.

### 3.1.8 Градежен отпад и шут

Градежниот отпад и шут е идентификуван од страна на ЕЗ како приоритетен тек, бидејќи се создаваат големи количества и висок потенцијал за повторна употреба и рециклирање на овие материјали. Всушност, правилното управување ќе доведе до ефективна и ефикасна употреба на природните ресурси и ублажување на влијанијата врз животната средина на планетата. Според едно истражување на ЕЗ за градежен отпад и шут<sup>51</sup>, постојат неколку неодамнешни извори кои ги наведуваат процените на градежниот отпад и шут во Европа.

Извор	Вкупно градежен отпад и шут кој се создава (Милиони тони)	Градежен отпад и шут (t) по жител
[WBCSD 2009] (податоци од 2002 година)	510	1,1
[ETC / RWM 2009] (податоци од 2004 година)	866	1,8
[ЕУРОСТАТ 2010] (податоци од 2006 година)	970	2,0

Достапните процени се многу различни. Работниот документ на ETC / SCP - Тековни нивоа на рециклирање на комуналниот отпад и на градежниот отпад и шут во ЕУ, објавени во април 2009 година, дадоа процени на нивоа на создавање по жител во сите ЗЧ, со исклучок на Романија и Словенија. Овие податоци покажуваат значајни разлики меѓу земјите-членки: создавањето се движи од 0,04 тони по жител (Латвија) до 5,9 тони по жител (Луксембург).

Вкрстената анализа со економски индикатор (отпад што се создава по евра додадена вредност во градежниот сектор) исто така покажува значителни разлики (0,02-5,02 тони градежен отпад и шут на милион евра додадена вредност во градежниот сектор).

Шест земји (Данска, Финска, Франција, Германија, Ирска и Луксембург) пријавиле високо количество на создаден градежен отпад и шут (над 2 тони годишно по жител). Седум земји (Бугарија, Грција, Унгарија, Латвија, Литванија, Полска и Словачка) пријавиле многу ниски нивоа на создаден градежен отпад и шут (под 500 kg годишно по жител). Според студијата, не може да се претпостави дека овие големи географски варијации ги одразуваат

<sup>50</sup> <http://www.b2bweee.com/publications/news/201-weee-registration-deadline-in-fyr-macedonia-remains>

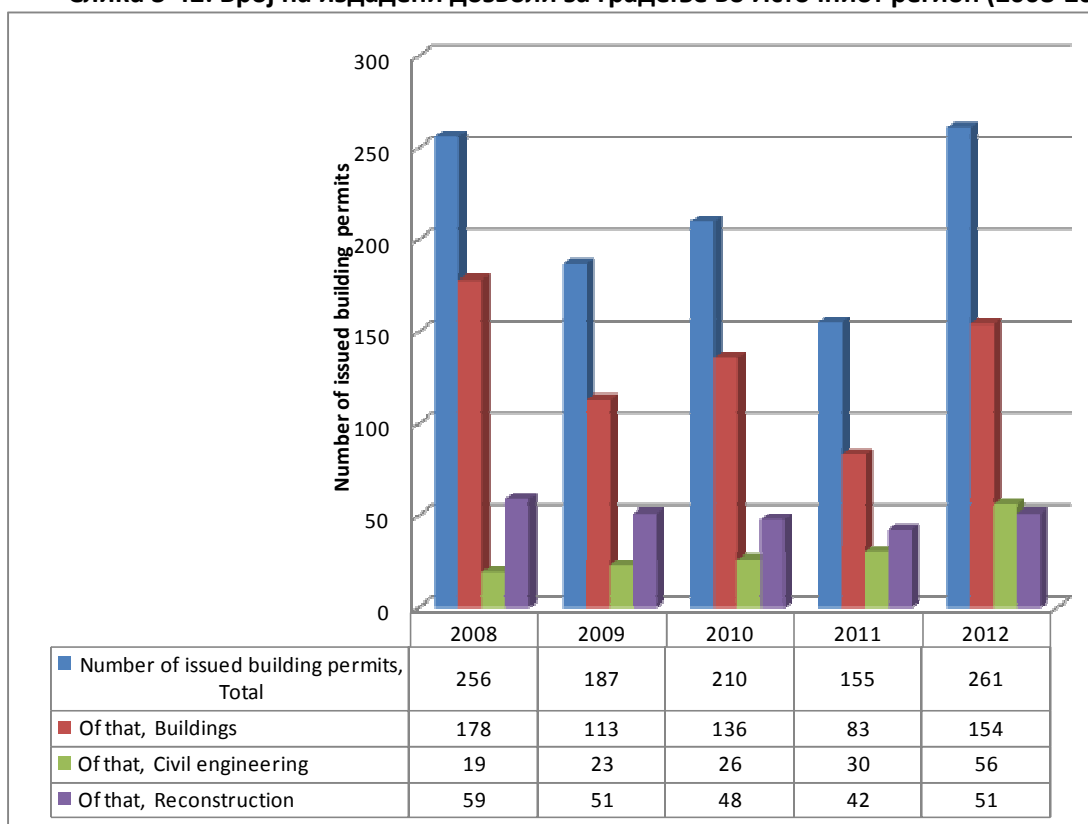
<sup>51</sup> Monier, V., Hestin, M., Trarieux M., Mimid, S., Domrose, L., Acoleyen, Van M., Hjerp, P., Mudgal, S (2011). Студија за управување со градежниот отпад и шут во ЕУ. Договор 07.0307/2009/540863/SER/G2, Конечен извештај за Европската комисија (ГД за животна средина)



вистинските количества градежен отпад и шут. Квалитетот на достапните податоци е затоа главното прашање за процена на количествата на создаден градежен отпад и шут.

Произлегува дека количествата на градежен отпад и шут се следниве: градежен отпад и шут (со исклучок на ископан материјал): 0,63-1,42 тони по жител годишно; градежен отпад и шут + отпад од ископување: 2,3-5,9 тони по жител годишно. Многу ниските нивоа на создавање пријавени од некои земји членки најверојатно одразуваат многу нецелосни извештаи за создаден градежен отпад и шут. Како резултат на тоа, се претпоставува дека овие количества се потценети и беше применета просечната стапка на создавање по жител за другите земји (0,94 тон по жител годишно, со исклучок на ископан материјал). Мора да се нагласи дека се зборува за исклучително несигурни податоци. Според податоците на Државниот завод за статистика, градежен отпад и шут (вклучувајќи ископана почва од загадени области) на ниво на земјата во 2010 година изнесувал 1316,86 тони<sup>52</sup> или 0,64 kg/жител/годишно (1316,86 t/2055004 жители во 2010 година). Овие количества се потценети. Понатаму, според мерењата на отпадот извршени во Источниот регион за време на изработката на Извештајот за оцена, отпадот, градежниот отпад и шут имаат удел од 1,39% во вкупниот создаден отпад или 628,7 тони годишно или 3,5 kg/жител/годишно. Исто така, бројот на издадени дозволи за градење во Источниот регион не следи стабилен модел од 2008 година.

Слика 3-42: Број на издадени дозволи за градење во Источниот регион (2008-2012 година)



### 3.1.9 Земјоделски отпад

<sup>52</sup> <http://www.stat.gov.mk/pdf/2012/5.1.12.17.pdf>



Басените на Пијанец и Малешево се поволни за одгледување на овошје и зеленчук. Следната табела го претставува производството на овошје и зеленчук и производството на култури во Источниот регион. Исто така, коефициентите, кои го покажуваат односот на количината остатоци од приноси на производи и содржината на влага на секој тип на остатоци, според литературата, се претставени во следната табела.

**Слика 3-43: Растително производство и остатоци во Источниот регион**

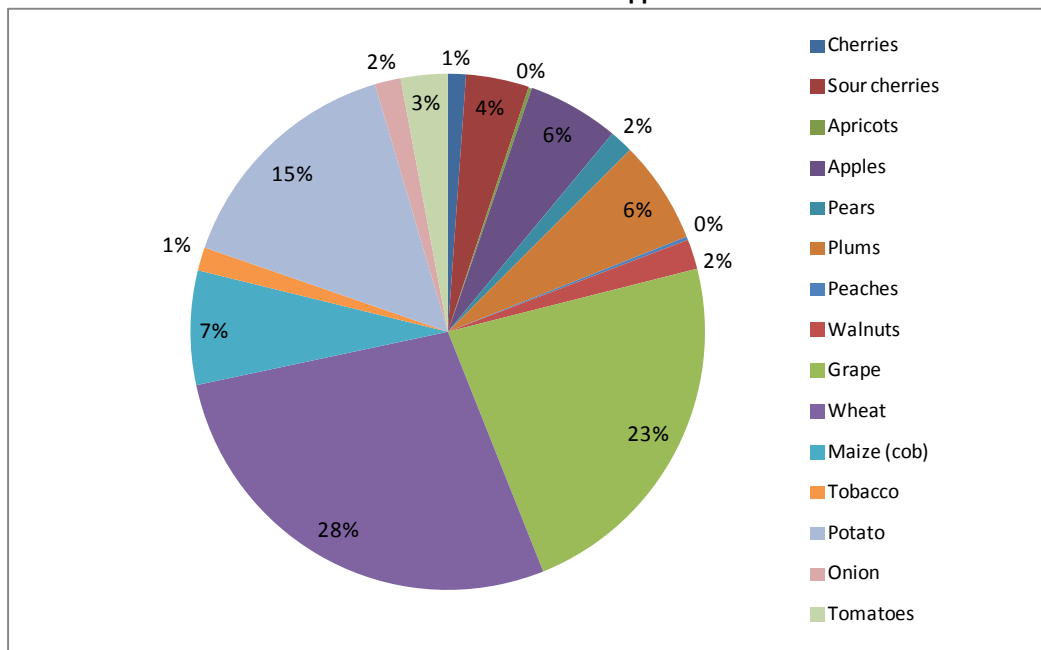
Категорија	Производство во 2012 година, t	Производ / Сооднос на остатоци	Влага (%)	Остатоци во 2012 година (t)
<b>Овошје и грозје</b>				
Цреша	750	1,20	40	625
Вишни	2613	1,20	40	2178
Кајсии	323	2,84	40	114
Јаболка	3797	1,20	40	3164
Круши	1031	1,26	40	818
Сливи	7817	2,20	40	3553
Праски	298	2,51	40	119
Ореви	559	0,54	40	1035
Грозје	15146	1,20	45	12622
<b>Култури</b>				
Пченица	15271	1,00	15	15271
Пченка	14851	3,75	50	3960
Тутун	731	0,91	85	803
Компир	20863	2,50	60	8345
Кромид	2241	2,50	50	896
Домати	5374	3,33	80	1614
Пипер	8041	n / a	n / a	
Краставици	825	n / a	n / a	
<b>Вкупно</b>	<b>100531</b>			<b>55117</b>

Извор: Државен завод за статистика / Apostolakis et al, 1987 и EUBIONET – Преглед на биомасата во Европа-Извештај на Грција 2003<sup>53</sup> / Liantinioti, Kalliori T. (2011). Оцена на потенцијалот за производство и експлоатација на биогаз во општина Мецово.

<sup>53</sup> [http://www.afbnet.vtt.fi/greece\\_biosurvey.pdf](http://www.afbnet.vtt.fi/greece_biosurvey.pdf)



Слика 3-44: Удел на земјоделските остатоци во Источниот регион по категорија на култура, 2012 година



### 3.1.10 Индустриски отпад

Источниот плански регион има значителна индустриската активност која опфаќа многу различни производни сектори (рударство и вадење камен, производство и снабдување со електрична енергија - гас - пареа и климатизација).

Според податоците добиени од Државниот завод за статистика (2010) и со фокус на неопасниот индустриски отпад, во Источниот плански регион се произведува 143391,19 t неопасен индустриски отпад, речиси 12,47% од целокупното производство во земјата. Подетално, претходно наведените податоци се сумирани во следната табела.

Табела 3-30: Индустриски отпад во Источен плански регион (2010)

	Отпад од рудници и каменоломи (t)	Отпад од производство (t)	Отпад од снабдување со ел. струја, гас, пареа и климатизација (t)	Вкупен индустриски отпад (t)
Источен плански регион	854626,73	7743,17	84,15	862454,05

Табела 3-31: Индустриски опасен отпад во Источен плански регион (2010)





	Опасен отпад од рудници и каменоломи (t)	Опасен отпад од производство (t)	Опасен отпад од снабдување со ел. струја, гас, пареа и климатизација (t)	Вкупно опасен отпад (t)
Источен плански регион	719038,03	17,87	6,95	719062,85

Табела 3-32: Индустриски неопасен отпад во Источен плански регион (2010)

	Неопасен отпад од рудници и каменоломи (t)	Неопасен отпад од производство (t)	Неопасен отпад од снабдување со ел. струја, гас, пареа и климатизација (t)	Вкупно неопасен отпад (t)
Источен плански регион	135588,70	7725,29	77,20	143391,19

Извор: Државен завод за статистика (<http://www.stat.gov.mk>)

Главните центри на индустриски активности и правните лица во Источен плански регион беа претставени во глава 2.14 на Регионалниот план за управување со отпад.

Врз основа на усвоениот закон во „Уредбата за определување на активностите на инсталациите за кои се издава интегрирана еколошка дозвола односно дозвола за усогласување со оперативен план и временски распоред за поднесување на барање за дозвола за усогласување со оперативен план“ (Службен весник 89/2005) се наведени **критериумите и роковите** што операторите на инсталациите мора да ги исполнат со цел да поднесат барања за интегрирани еколошки дозволи или лиценци за усогласување со оперативен план. Ова се прави со цел да им се даде доволно време на операторите да постигнат усогласеност со барањата за нивните инсталации во согласност со најдобрите достапни техники (НДТ) одобрени од страна на Европската комисија. Крајниот рок за постигнување на овие цели е 1-ви април 2014 година, во согласност со Спогодбата за стабилизација и асоцијација.

Критериумите во прописите ги делат инсталациите на два типа, А и Б - инсталации, во зависност од капацитетот и видот на производство на инсталацијата. Тип А - инсталациите се базирани на истите критериуми поставени за капацитет дадени во Директивата за ИСКЗ и се опишани во Анекс 1 од Регулативата за ИСКЗ.

Со оглед на тоа дека Б - инсталациите не се опфатени со оваа Директива, локалното законодавство направи еден чекор понатаму од директивата и ги опфаќа нив со Анекс 2 од Законодавството, каде се наведува дека постои суштинска разлика во условите кои треба да ги исполнуваат А и Б инсталациите.

**Инсталациите со А дозвола** мора да се усогласат со белешките за НДТ, познати како BREF документи (референтни документи за најдобри достапни техники) одобрени од страна на Европската комисија. До денес се одобрени околу 30 BREF документи. НДТ белешките се сеопфатни документи кои содржат комплетен и интегриран увид во одреден сектор.

Сепак, овие документи не содржат точен опис на НДТ, ниту пропишани гранични вредности за емисии. Тие само даваат препораки. Конечната одлука за тоа што претставува НДТ за одредена инсталација на самото место е резултат на преговори меѓу властите и операторот.



**Б - инсталациите** (Инсталации со капацитет помал од оние во Анекс 1 на Регулативата, дадени во Анекс 2 од Регулативата), мора да се усогласат со граничните вредности на емисиите за супстанции на загадувачки поделени медиуми пропишани со закон или други прописи. Тие се препорачуваат, но не се законски задолжителни за усогласување со НДТ. Во Анекс на овој Извештај се прикажани правните лица што според Регулативата за ИСКЗ и во зависност од индустрискиот сектор на активности, поседуваат дозвола-А и дозвола-Б.



### **ПРАВНИ ЛИЦА СО А-ДОЗВОЛА**

#### **Општина Пробиштип**

- а. Дозвола - А со план за усогласување, Весна САП, Пробиштип МЖСПП.

#### **Општина Делчево**

- а. Дозвола - А со план за усогласување, Гранит АД Скопје, асфалтно градилиште, Делчево МЖСПП.

#### **Општина Берово**

- а. Дозвола - А, интегрирана еколошка дозвола за Свињарска фарма, Смојмирово, Берово МЖСПП.

#### **Општина Штип**

- а. Дозвола - А со план за усогласување, Минолта доо, Штип МЖСПП 11-12227/1 од 20.12.2013.

### **ПРАВНИ ЛИЦА СО Б-ДОЗВОЛА**

#### **Општина Пробиштип**

- а. Дозвола - Б-интегрирана еколошка дозвола за Стрмош АД Рудници за неметали-Пробиштип.

#### **Општина Штип**

- а. Дозвола - Б со план за усогласување за Пелагонија - Штип - Инженеринг.
- б. Дозвола - Б со план за усогласување за ВИТ доо - Штип.

#### **Општина Чешиново - Облешево**

- а. Дозвола - Б со план за усогласување за „Опалит“ ДООЕЛ метали, Чешиново - Облешево.
- б. Дозвола - Б со план за усогласување за „МАК МЛИН“ ДОО ДПТУ Општина Чешиново - Облешево.

#### **Општина Берово**

- а. Дозвола - Б со план за усогласување „Алкалоид“, Берово.



## 2.18 ОПШТЕСТВЕНО-ЕКОНОМСКИ ОПИС НА РЕГИОНОТ

### 3.2.1 Работна сила и број на вработени

#### А) Работна сила во земјата

Работната сила е вистинскиот број на работоспособни луѓе. Работната сила на земјата ги вклучува и вработените и невработените.

Економски неактивното население ги опфаќа сите лица кои не се ниту „вработени“, ниту „невработени“ за време на краток референтен период и се користи за мерење на „тековната активност“ и не е дел од работната сила. Ова население е поделено во четири групи:

- Посетувач на образовна институција;
- Пензиониран;
- Ангажиран во должности на семејството;
- Економски неактивен на друг начин.

Работоспособното население според економска активност во Република Македонија во последните 4 години е прикажано во табелата подолу:

Табела 3-33: Работоспособно население според економска активност за Македонија

Економска активност	2009	2010	2011	2012
Работната сила	928775	938294	940048	943055
Вработени	629901	637855	645085	650554
-Вработени (без вработени во земјоделството)	513300	516334	524192	523662
-Активно земјоделско население	116601	121521	120893	126892
од кое неплатени семејни работници	64349	64111	61705	55336
Невработени	298873	300439	294963	292502
Неактивното население	710094	710228	716166	726910

Извор: Државен завод за статистика на Република Македонија

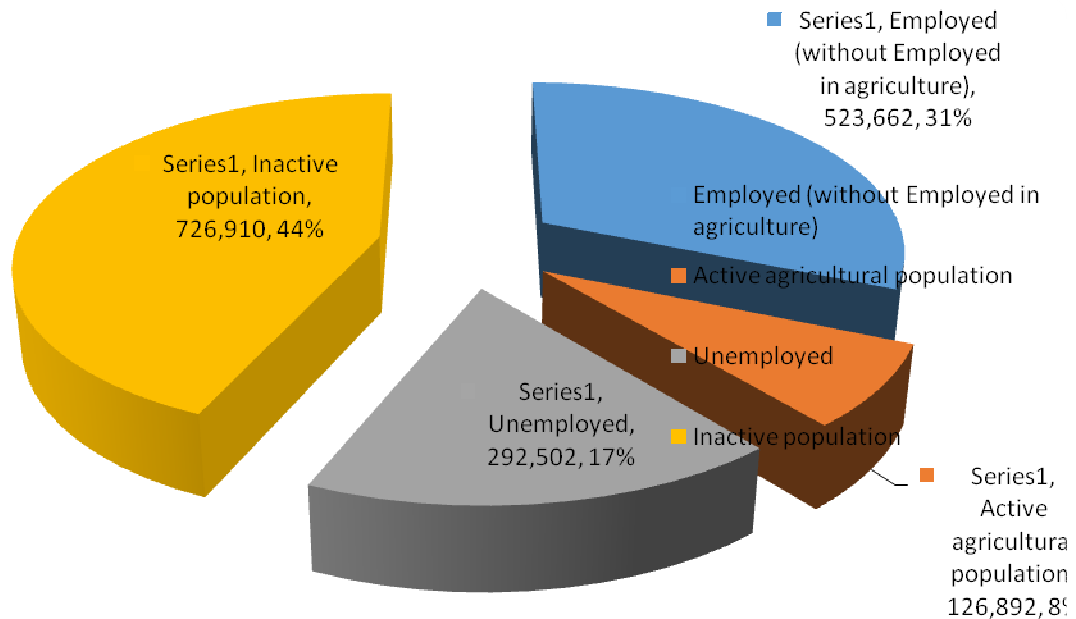
Економски активното население се зголемува во просек 1% годишно. Најголем пораст има кај активното земјоделско население кое се зголемило во 2010 и 2012 година за 4,2% и 5%, соодветно. Неплатените семејни работници постепено се намалиле во текот на овој период, со највисоко опаѓање во 2012 година од повеќе од 10% во споредба со претходната година.

Бројот на неактивно население, исто така, се зголемил полаку во истиот период, од 0% до 1,5%.

Структурата на работната сила во Македонија во 2012 година е претставена на сликата подолу:



Слика 3-45: Работоспособно население според економска активност во Македонија



Најголем удел има неактивното население со 44% од работоспособното население. Вработени лица се 39%, а невработени се 17% од работоспособното население.

#### Б) Број на вработени во секоја од главните дејности во Република Македонија

Во табелата подолу е прикажан преглед на бројот на вработени во секоја од главните дејности во Република Македонија во последните 3 години.

Табела 3-34: Број на вработени во секоја од главните дејности во Република Македонија

	2010	2011	2012
<b>ВКУПНО</b>	435078	458873	474398
Земјоделство, шумарство и рибарство	12176	12394	12348
Рудници и каменоломи	3697	3989	4382
Производство	101093	100878	101132
Снабдување со електрична енергија, гас, пареа и климатизација	7716	7711	7833
Снабдување со вода; канализација, управување со отпад и дејности за санација	8392	8555	9024
Изградба	23340	26106	27575
Трговија на големо и трговија на мало; поправки на моторни возила и мотоцикли	77010	83679	87064
Транспорт и складирање	22696	26453	28441
Сместување и услужни дејности со храна	13988	16267	18359
Информации и комуникација	8523	9823	9972
Финансиски и осигурителните дејности	8404	8513	8843
Дејности со недвижен имот	1566	1714	2000
Професионални, научни и технички дејности	12036	13783	15692
Административни и помошни услужни дејности	12552	13319	14610
Јавна администрација и одбрана; задолжително социјално осигурување	42474	43258	44006



	2010	2011	2012
Образование	35193	36099	36002
Човеково здравје и дејности на социјална работа	31200	32505	32775
Уметност, забава и рекреација	7648	7375	7986
Други услужни дејности	5374	6452	6354

Извор: Државен завод за статистика на Република Македонија

Детални информации за бројот на вработени по сектори и оддели на дејностите во Република Македонија е дадена во Анекс 1.

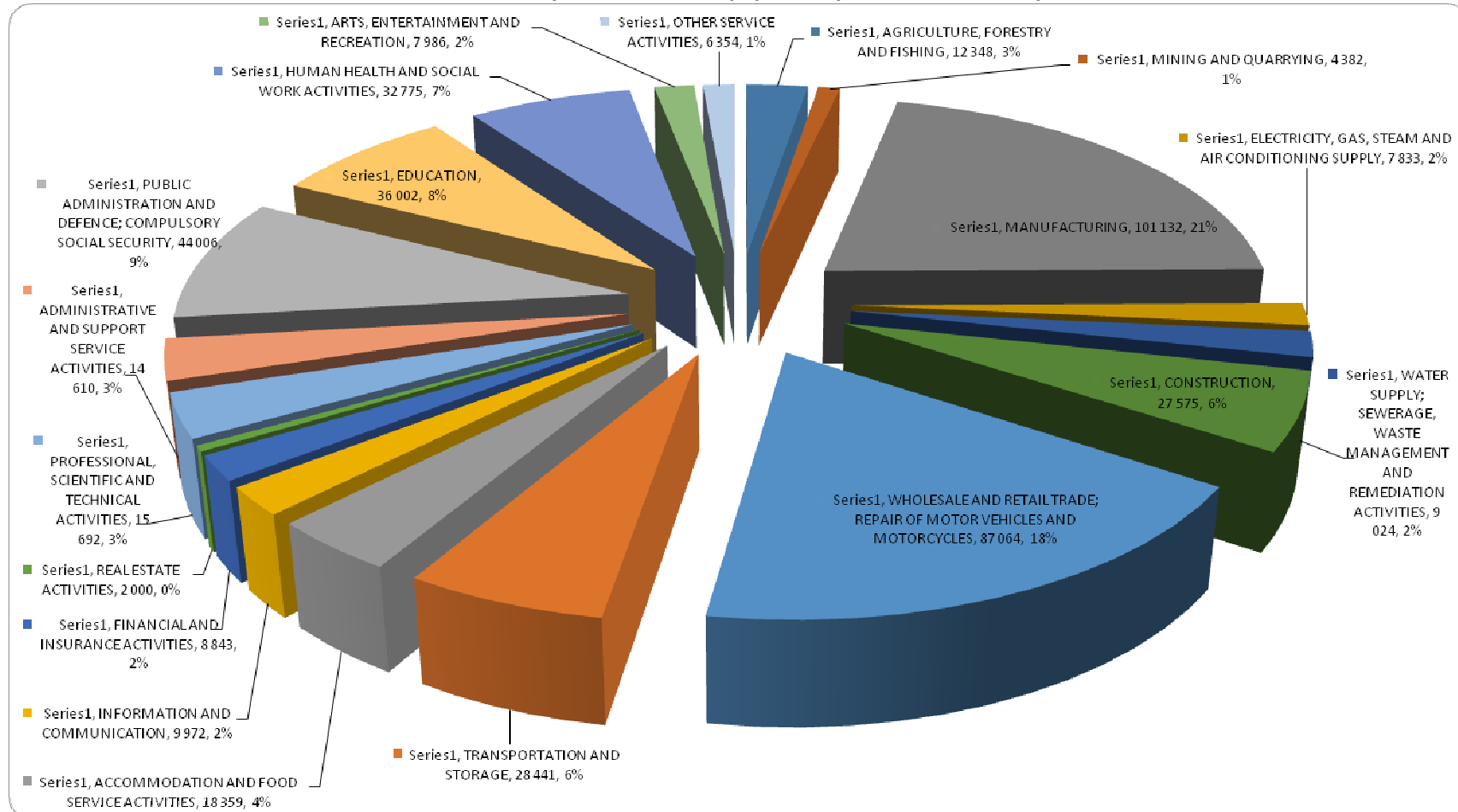
Најголем пораст во периодот 2010-2012 година имало во секторите транспорт и складирање, сместување и прехранбени услужни дејности и професионални, научни и технички дејности со просек од околу 15% годишно

Распределеноста на бројот на вработени по сектори е прикажана на сликата подолу:





Слика 3-46: Распределеност на бројот на вработени по сектори, во 2012 година





Најголем број на вработени има во производството, околу 21,3% по што следи трговијата на големо и трговијата на мало; поправката на моторни возила и мотоцикли со удел од 18,4% од вработените.

Помалку вработени има во дејностите недвижности и рудници и каменоломи.

### В) Просечната плата

Податоците добиени од Државниот завод за статистика покажуваат дека просечниот пораст на номиналната плата е забавен во текот на изминатите две години. Кога ќе се земе предвид инфлацијата (мерена преку индексот на трошоците за живот), просечната реална плата во земјата почнала да расте дури во 2013 година, по две години на реално опаѓање. Просечната плата за 2013 година (според прелиминарните податоци) била околу 21132 денари.

Табела 3-35: Просечна месечна плата, Република Македонија

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013 <sup>54</sup>
Месечна плата, просек за година, денари	12,600	13,518	14,586	16,095	19,958	20,554	20,848	20,903	21,132
Месечен пораст на платите, год./год.,%		7,29%	7,90%	10,34%	24,01%	2,98%	1,43%	0,26%	1,10%
Пораст на ИЦП, год./год.,%	0,50%	3,20%	2,30%	8,30%	-0,80%	1,60%	3,90%	3,30%	0,30%
Реален пораст на платите,%		4,1%	5,6%	2,1%	24,8%	1,38%	-2,5%	-3,1%	0,8%

Извор: Државен завод за статистика на Република Македонија

Нето платата по вработен (денари годишно) по сектори, во периодот 2005-2013 година во Република Македонија е прикажана во Анекс 3.

### Источниот регион (во споредба со Република Македонија)

#### А) Работна сила во Источниот регион

Источниот регион бележи втора најниска просечна стапка на невработеност меѓу сите региони во Македонија и втора висока стапка на вработеност. Растот во 2012 година ќе беше уште поголем ако не се случеа измени во законодавството и промена на начинот на пресметување на невработеноста. Голем дел од земјоделската активност во регионалната економија е потценета стапка на невработеност, зашто вработувањето во земјоделскиот сектор традиционално помалку се зема предвид во официјалните статистики.

Структурата на работната сила во Источниот регион е подобра од севкупната во Република Македонија. Податоците за населението, работоспособното население и работната сила во Македонија и во Источниот регион во 2012 година се прикажани во следната табела.

<sup>54</sup> Прелиминарни податоци



Табела 3-36: Работната сила во Македонија и во Источниот регион во 2012 година

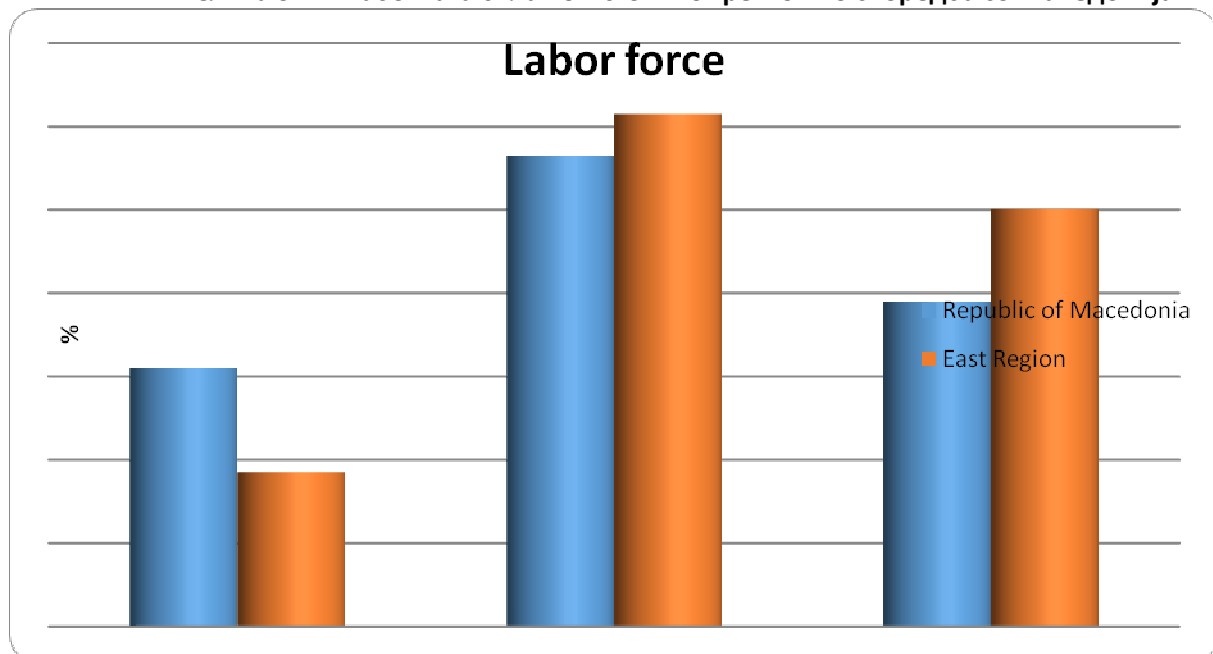
	Мерка	Република Македонија	Источен регион
Население	број	2061044	178814
Стапка на невработеност, вкупно	%	31	18,50
Работоспособно население	број	1669966	149857
Стапка на активност	%	56,5	61,5
Стапка на вработеност	%	39,0	50,1
Работна сила	број	943056	92162 *
Вработени	број	650554	75078 *

Извор: Државен завод за статистика на Република Македонија

Белешка: \* податоците се пресметани врз основа на % добиени од Државниот завод за статистика на Република Македонија.

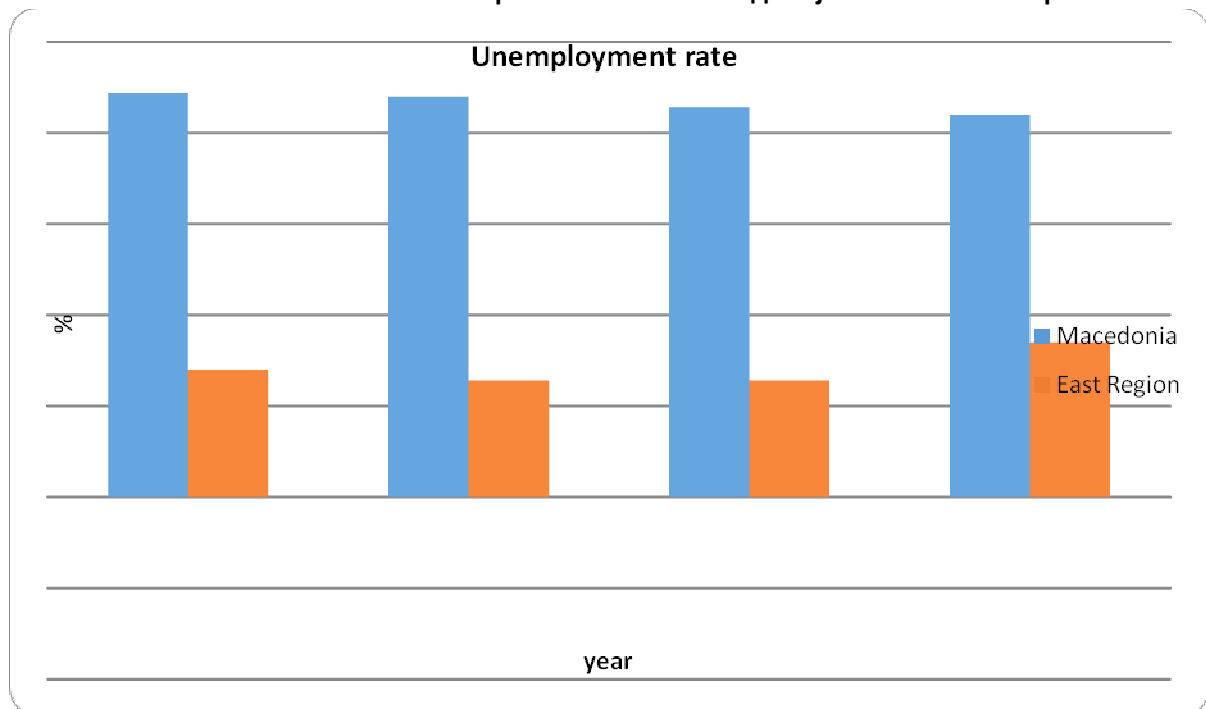
Стапката на активност во Источниот регион во 2012 година беше над стапката на активност на национално ниво. Невработеноста во Источниот регион е значително пониска од невработеноста во земјата.

Слика 3-47: Работната сила во Источниот регион во споредба со Македонија





Слика 3-48: Стапка на невработеност во Македонија и во Источниот регион



Податоците добиени од локалните општини покажуваат големи меѓусебни разлики. Стапката на невработеност во Пробиштип достигнала 32% во 2012 година, паѓајќи од 38% во 2008 година. Ситуацијата е слична и во Зрновци, каде што невработеноста паднала од 36% во 2008 година на 31% во 2012 година. Неофицијалните податоци укажуваат дека невработеноста во Берово е повисока, иако не се добиени такви официјални податоци. Најниска стапка на невработеност е забележана во општините Веница и Штип - 13,4% и 11,4%, соодветно. Просечните бројки за невработеност (добиени од Државниот завод за статистика на Република Македонија) покажуваат просечна стапка од околу 18,5% невработеност, значително пониска од националниот просек, но со тренд на влошување.

### 3.2.2

#### руто домашен производ

И покрај постојаниот раст од 2,8 проценти во 2010-2011 година, бруто домашниот производ (БДП) во Република Македонија стагнирал во 2012 година. Со оглед на овој рамен раст во 2012 година, растот на БДП за земјата е проектиран да достигне 2,5 проценти во 2013 година. Источниот регион ја има подобро својата релативна тежина во економијата на земјата од 7-ма во периодот 2000-2008 година до 4-та во 2011 година, кога е забележана 8,1% од додадената вредност на земјата. Најголемите индустрии во регионот се текстилната и конфекциската индустрија, дрвната индустрија, трговијата и земјоделството. Доминантна земјоделска дејност во Источниот регион е одгледувањето на култури, а најважна култура е оризот. Регионот е исто така производител на суровини со олово-цинкова руда од рудниците Злетово, Добрево и Македонска Каменица, која има најголемо економско значење. Според официјалните статистички податоци, во производствената индустрија има доминантна улога во регионот со 67%, во која се вработени 70% од вкупниот број на вработени. Услугите



учествуваат со околу 30% во производството и 20% во вработувањето, а останатите 5 % се во земјоделството.

**Табела 3-37: Бруто домашен производ, во милиони денари**

	2009	2010	2011	2012
Република Македонија	410734	434112	459789	458621
год./год., %	-0,24%	5,69%	5,91%	-0,25%
Источен регион	30683	37171	37092	
год./год., %	2,07%	21,15%	-0,21%	

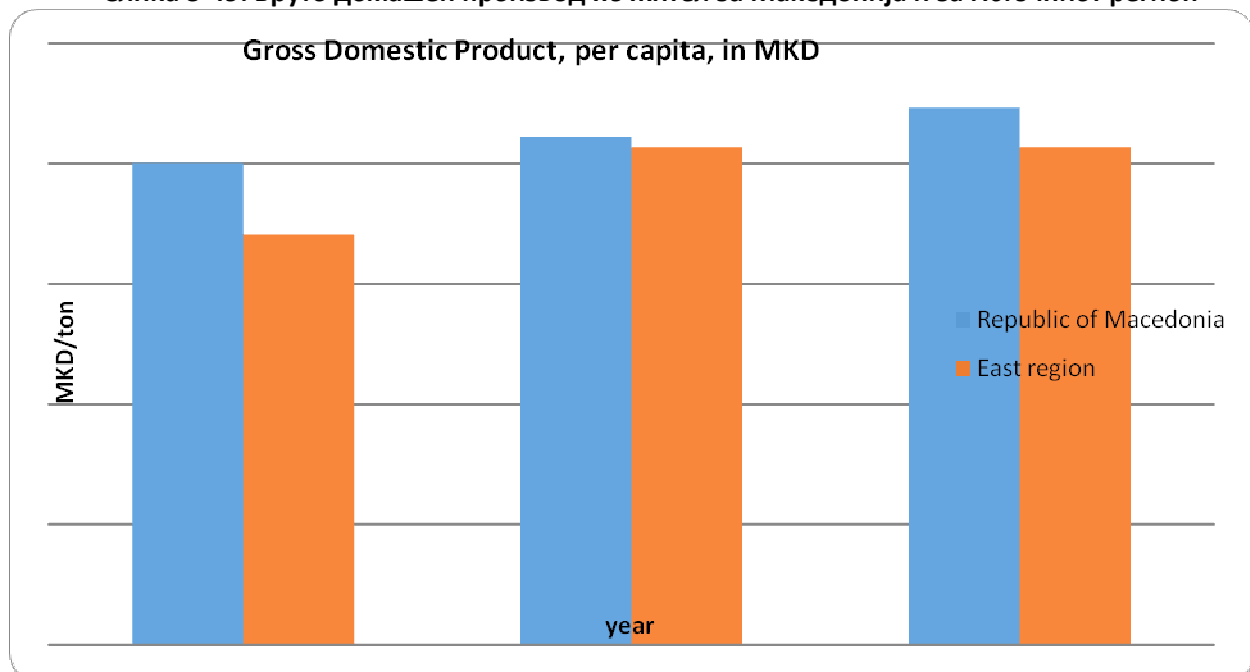
Извор: Државен завод за статистика на Република Македонија

**Табела 3-38: Бруто домашен производ по жител, во денари**

	2009	2010	2011
Република Македонија	200293	211246	223357
год./год., %	0%	5%	6%
Источен регион	170486	206770	206773
год./год., %	-14%	4%	34%

Извор: Државен завод за статистика на Република Македонија

**Слика 3-49: Бруто домашен производ по жител за Македонија и за Источниот регион**



Бруто-додадената вредност по сектори на дејност по година за Република Македонија (2010-2011) и Источниот регион (2000 -2011) е прикажана во Анекс 4.



### 3.2.3

#### росечен приход и достапни средства по децилна група

#### Б) Просечен приход на вработените по сектори во Република Македонија и во Источниот регион

Во согласност со податоците на Државниот завод за статистика на Република Македонија просечната нето и бруто-плата по вработен во Источниот регион е помала од истата во Република Македонија.

Табела 3-39: Просечна нето-плата по вработен, 2012 година

	Источен регион	Република Македонија
<b>Просечна исплатена нето-плата по вработен, 2012 година</b>	<b>14957</b>	<b>20902</b>
Земјоделство, шумарство и рибарство	13927	15641
Рудници и каменоломи	22786	22180
Производство	11213	15300
Снабдување со електрична енергија, гас, пареа и климатизација		35818
Снабдување со вода; канализација, управување со отпад и дејности за санација	15550	18677
Изградба	13702	16375
Трговија на големо и трговија на мало; поправки на моторни возила и мотоцикли	13553	18982
Транспорт и складирање	14673	21191
Сместување и услужни дејности со храна	12346	15063
Информации и комуникација	20276	35481
Финансиски и осигурителните дејности	29691	37397
Дејности со недвижен имот	22031	24998
Професионални, научни и технички дејности	18788	28096
Административни и помошни услужни дејности	13523	14066
Јавна администрација и одбрана; задолжително социјално осигурување	23861	24966
Образование	21083	21235
Човеково здравје и дејности на социјална работа	20069	22399
Уметност, забава и рекреација	17685	17731
Други услужни дејности	18827	23155

Извор: Државен завод за статистика на Република Македонија





Табела 3-40: Просечна бруто-плата по вработен, 2012 година

	Источен регион	Република Македонија
<b>Просечна исплатена бруто-плата по вработен, 2012 година</b>	<b>22054</b>	<b>30669</b>
Земјоделство, шумарство и рибарство	20291	22610
Рудници и каменоломи	35058	33257
Производство	16504	22407
Снабдување со електрична енергија, гас, пареа и климатизација	:	53495
Снабдување со вода; канализација, управување со отпад и дејности за санација	22595	27352
Изградба	19967	23852
Трговија на големо и трговија на мало; поправки на моторни возила и мотоцикли	19786	27418
Транспорт и складирање	21396	31078
Сместување и услужни дејности со храна	17969	21869
Информации и комуникација	29850	51409
Финансиски и осигурителните дејности	44119	55077
Дејности со недвижен имот	32404	36825
Професионални, научни и технички дејности	27570	40408
Административни и помошни услужни дејности	19946	20512
Јавна администрација и одбрана; задолжително социјално осигурување	35258	36899
Образование	31071	31270
Човеково здравје и дејности на социјална работа	29401	32871
Уметност, забава и рекреација	25658	26050
Други услужни дејности	27667	33984

Извор: Државен завод за статистика на Република Македонија

На национално и на регионално ниво највисоката плата е во финансиските и осигурителните дејности. На национално ниво по нив следат платите во снабдувањето со електрична енергија, гас, пареа и климатизација и информатиката и комуникацијата, а на регионално ниво тоа се платите во рударството и вадењето камен и јавната администрација и одбраната; задолжително социјално осигурување.

Просечната плата исплатена по вработен во Источниот регион во 2012 година е 72% од просечната плата исплатена по вработен во Македонија. Од друга страна, стапката на невработеност во Источниот регион е пониска од просечната во земјата.

### В) Расположливи средства по децилни групи

Бидејќи за одредување на тарифите за отпад за домаќинствата е многу важна процената на бројот и приходите на домаќинствата со ниски приходи, беа разгледани децилните групи



според расположливите средства, врз основа на долните 3 децили на распореденост на приход за овие домаќинства, кои имаат обврска да плаќаат надомест за собирање и отстранување.

Децилните групи според расположливи средства за Република Македонија се прикажани во следнава табела.

**Табела 3-41: Вкупно расположливи средства, просек по домаќинство за 2012 година, денари**

	Децилни групи според расположливите средства							
	просечно	прва	трета	четврта	петта	шеста	осма	десетта
РАСПОЛОЖЛИВИ СРЕДСТВА	328444	69534	155936	199741	248930	303639	423882	856070
Парични средства	317756	67744	147431	189578	239123	294125	410349	831924
Приходи од редовен работен однос	206599	10568	53988	86850	142367	200170	282207	617320
Приходи вон редовен работен однос	9919	6347	9262	20908	9812	12117	11507	4215
Приходи по основа на пензиско осигурување	63113	33194	58123	58135	61546	50528	75679	92039
Други примања од социјално осигурување	6538	9767	4124	7687	4735	6663	5243	9127
Примања од странство	6759	507	4861	1474	3956	5261	6928	30885
Нето примања од земјоделството	15910	929	2811	4476	7286	12390	20458	66695
Давање под закуп и продажба на имот	1107	-	219	900	1215	587	1584	4447
Добивки, подароци и слични примања	825	2295	2179	742	1541	988	52	8
Позајмици	1149	1482	5005	198	-	1781	373	-
Намалување на штедењето	5815	2635	6859	8207	6666	3437	6319	7188
Останати примања	23	19	-	-	-	202	-	-

Извор: Државен завод за статистика на Република Македонија

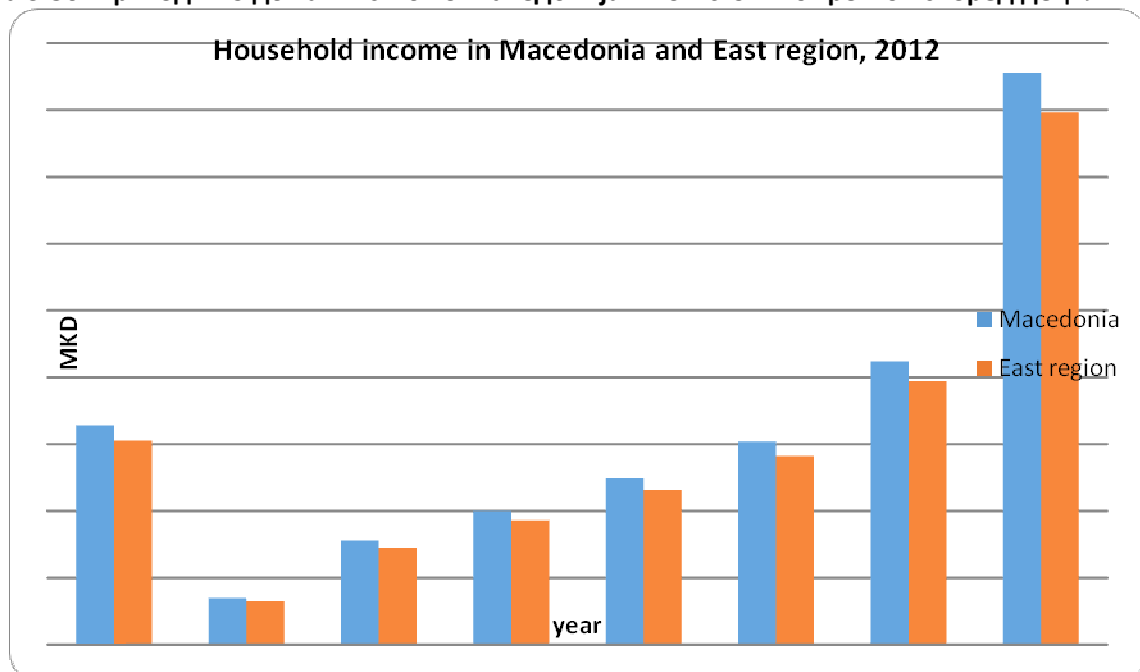
Статистичкиот годишник на Државниот завод за статистика за потрошувачката на домаќинствата во Република Македонија за 2012 година вели дека во просек, едно македонско домаќинство има вкупно расположливи средства од 328444 денари годишно, од кои 14,4% (45.757 денари/282 евра) за „Домување, вода, електрика, гас и други горива“.



Според податоците од Државниот завод за статистика на Република Македонија, просечната големина на домаќинствата во Источниот регион е 3,1 лица по домаќинство, 14% пониска од просекот во земјата од 3,6 лица по домаќинство. Просечната големина на домаќинството варира од 2,7 во Пехчево до 3,2 лица по домаќинство во Македонска Каменица.

Заради непостоење на официјални податоци за просечниот приход и трошоци по домаќинство на регионално и на општинско ниво, годишниот приход по домаќинство за Источниот регион беше проценет, земајќи го предвид БДП по жител во Источниот регион. БДП по жител во Источниот регион е 206773 денари - 93% од просечниот БДП по жител во земјата, кој е 223357 денари. Врз основа на оваа претпоставка, за Источниот регион беше пресметан годишниот приход по домаќинство по децилни групи со истата претпоставка (93%) и истиот е прикажан на сликата подолу.

**Слика 3-50: Приходи по домаќинство во Македонија и во Источниот регион според децилни групи**



Само 3,54% од населението има добиено парични социјални надоместоци во 2012 година (Анекс 6), најмалку во земјата покажувајќи ја подобрата релативна положба на регионот во споредба со просекот на земјата. Сепак, некои поединечни општини имаат потпросечни приходи во домаќинствата.

#### 3.2.4

#### аспределба на рурално-урбано население во Република Македонија

##### А) Република Македонија

##### а) Население и работна сила во Република Македонија



Распореденоста на рурално-урбаното население во Република Македонија во 2009 година е прикажана во следната табела:

**Табела 3-42: Распореденост на рурално-урбаното население во Република Македонија во 2009 година**

	Македонија	Рурални области	Урбани области
Население	2051213	840997 *	1210216
Економски активно население	928775	378153 **	550622
Вработени	629901	258433 **	371468
Вработени (без вработени во земјоделството)	513300	N / A	N / A
Невработени лица	298873	119720 **	179153
Неактивно население	710094	315479 **	394615

Извор: Државен завод за статистика на Република Македонија

\* Извор: Пресметано врз основа на податоци од Светска банка

\*\* Извор: Развој на Рурален пазарот труд во Поранешна Југословенска Република Македонија од Верица Јанеска и Штефан Бојнец, објавен во Factor Market Working Paper, бр. 5, септември 2011 година

Според пријавените податоци, во руралните области живее околу 41% од населението во земјата. Економски активното население во руралните области претставува 41% од економски активното население во Македонија, а невработени лица во руралните области се исто така 40% од невработените лица во Македонија, коешто е споредливо со бројот на населението во руралните средини.

Вработено население во земјоделството има 18,5% од економски активното население во Република Македонија. Не постојат достапни податоци за распределба на урбано-руралното население.

#### б) Просечен приход по жител и по домаќинство

Просечниот годишен приход по жител и по домаќинство во земјоделски, неземјоделски и мешани области се претставени во следната табела.



Табела 3-43: Годишен просек на приход во Република Македонија по жител и по домаќинство, во денари

	Годишен просек по домаќинство				Годишен просек по член на домаќинство			
	Вкупно	Земјоделски	Мешовити	Неземјоделски	Вкупно	Земјоделски	Мешовити	Неземјоделски
РАСПОЛОЖЛИВИ СРЕДСТВА	328444	269442	393900	314975	88165	76321	88120	88584
Парични средства	317756	233142	360206	310618	85296	66039	80583	87358
Приходи од редовен работен однос	206599	-	211102	212651	55458	-	47226	59806
Приходи вон редовен работен однос	9919	3068	4911	11341	2663	869	1099	3190
Приходи по основа на пензиско осигурување	63113	-	54078	67427	16941	-	12098	18963
Други примања од социјално осигурување	6538	1052	8813	6189	1755	298	1972	1740
Примања од странство	6759	-	1654	8201	1814	-	370	2306
Нето примања од земјоделството	15910	122467	67586	-	4271	34689	15120	-
Давање под закуп и продажба на имот	1107	-	586	1269	297	-	131	357
Добивки, подароци и слични примања	825	1011	525	889	221	286	118	250
Позајмици	1149	4218	5	1314	308	1195	1	370
Намалување на штедењето	5815	101326	10946	1308	1561	28701	2449	368
Останати примања	23	-	-	29	6	-	-	8
Вредност на натуралната потрошувачката	9748	36300	32771	3380	2617	10282	7331	951
Приход во натура на име плата	941	-	923	977	252	-	206	275

Извор: Државен завод за статистика на Република Македонија



### **в) Просечни употребени средства по жител и по домаќинство**

Просечните годишни употребени средства по жител и по домаќинство во земјоделски, неземјоделски и мешовити области се претставени во следната табела.





Табела 3-44: Просечни употребени средства во Република Македонија по домаќинство и по жител, во денари

	Годишен просек по домаќинство				Годишен просек по член на домаќинство			
	Вкупно	Земјоделски	Мешовити	Неземјоделски	Вкупно	Земјоделски	Мешовити	Неземјоделски
УПОТРЕБЕНИ СРЕДСТВА	339077	252754	424689	321775	91019	71594	95008	90496
Лична потрошувачка	308939	237534	368226	297358	82929	67283	82377	83629
Храна и безалкохолни пијалаци	134849	130104	175719	125332	36198	36853	39311	35248
Алкохолни пијалаци и тутун	11863	12830	16423	10750	3184	3634	3674	3023
Облека и обувки	17457	17367	19770	16912	4686	4919	4423	4756
Домување, вода, електрика, гас и друго	48506	28187	42041	50737	13021	7984	9405	14269
Покуќнина, мебел, одржување на покуќнина	13013	8481	13492	13056	3493	2402	3018	3672
Здравје	10958	5798	11076	11107	2941	1642	2478	3124
Сообраќај	22348	11419	36471	19379	5999	3234	8159	5450
Комуникации	13160	4892	14306	13173	3533	1386	3201	3705
Рекреација и култура	7491	1798	7744	7627	2011	509	1732	2145
Образование	4959	513	2628	5664	1331	145	588	1593
Ресторани и хотели	11788	7430	14388	11322	3164	2105	3219	3184
Останати стоки и услуги	12549	8715	14167	12299	3369	2469	3169	3459
Членарини, даноци, царини, придонеси и слично	5344	3118	3394	5883	1435	883	759	1654
Загуби и подароци во пари	4091	220	10092	2803	1098	62	2258	788
Отплата на кредити и вратени заеми	11883	3999	10549	12471	3190	1133	2360	3507
Издатоци (инвестиции) за стан	3285	2657	12140	1209	882	753	2716	340
Штедење, позајмици и друго	5534	5226	20 287	2051	1486	1480	4538	577

Извор: Државен завод за статистика на Република Македонија



## Б) Источен регион

Табела 3-45: Работната сила во Македонија и во Источниот регион во 2012 година

	Мерка	Република Македонија	Источен регион
Население	број	2061044	178814
Население - урбано	број	1216016 *	118554 *
Население - рурално	број	845028 *	60260 *
Стапка на невработеност, вкупно	%	31	18,50
Стапка на невработеност, урбани	%	30,8	19,8
Стапка на невработеност, рурални	%	31,4	16,2

Извор: Државен завод за статистика на Република Македонија

\* Пресметано врз основа на податоци од Светска банка

Во Источниот регион, невработеноста во руралните области е 3,5% пониска од стапката на невработеност во урбаните области. Ова е исклучок за земјата.

### б) Просечен приход по жител и по домаќинство

Бидејќи не беа добиени податоци за приходите на регионално ниво, беше проценет годишниот приход по домаќинство за земјоделски, неземјоделски и мешани области за Источниот регион, како што е споменато погоре, земајќи го предвид БДП по жител во Источниот регион, што е 93 % од просечниот БДП по жител во земјата.

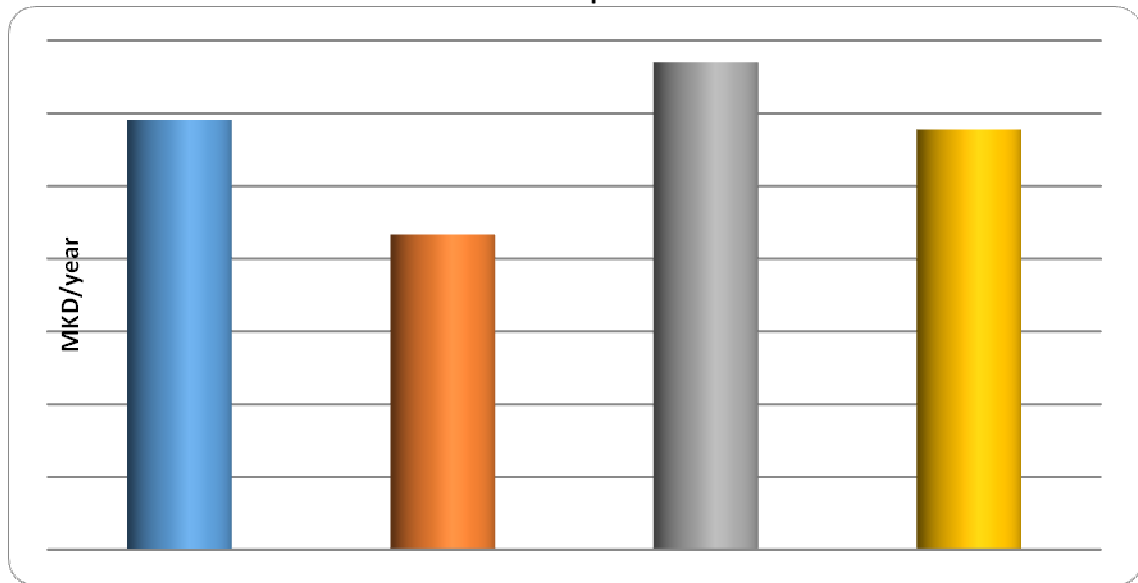
Врз основа на оваа претпоставка, пресметан е годишниот приход по домаќинство за Источниот регион со истата претпоставка (93%) и истиот е прикажан на сликата подолу.

Табела 3-46: Годишен приход по домаќинство за Источниот регион

	Вкупно - просек за регионот	Земјоделски	Мешовити	Неземјоделски
Источен регион	295513	216822	334991	228874



Слика 3-51: Годишен приход по домаќинство во различните видови на населени места во Источниот регион



## 2.19 ОПИС И ОЦЕНА НА ТЕКОВНАТА СОСТОЈБА СО УПРАВУВАЊЕТО СО ОТПАД ВО РЕГИОНОТ

### 2.19.1 Институциска рамка

#### *Министерство за животна средина и просторно планирање*

Министерството за животна средина и просторно планирање извршува задачи во областа на заштитата на животната средина поврзани со процесот на правно усогласување; подготовката на национални стратегии и акциски планови; инспекција и спроведување на прописите, вклучувајќи интервенции, доколку е потребно, против поголемите загадувачи; и мониторинг, информативни системи и катастари на целата територија на земјата.

МЖСПП ја поставува целокупната рамка за политики и за законската регулатива, но во одредени домени им остава одреден простор на единиците на локалната самоуправа (ЕЛС) во однос на имплементацијата, имајќи ги предвид специфичните локални услови. Понатаму, меѓународната координација се води на национално ниво, во однос на ЕУ и меѓународните конвенции, во врска со помошта што се обезбедува преку меѓународната или билатералната донаторска заедница.

Во последниве години, МЖСПП бележи значителен раст од аспект на човечки капацитети. Во август 2010 година беше формиран нов Сектор за управување со отпад во рамките на Управата за животна средина на МЖСПП.

Во моментот, МЖСПП е организирано во девет сектори, поделени во одделенија, како и три органи во состав на МЖСПП, имено Државниот инспекторат за животна средина, Управата за животна средина и Службата за просторен информативен систем. Овие органи функционираат како посебни субјекти под надзор на МЖСПП и работат во согласност со законските прописи и другите правни акти со кои се регулираат прашањата за заштита на животната средина. Во



извршувањето на должностите, на министерот му помагаат и заменик на министерот, државен секретар и тематски државни советници.

Секторот за ЕУ (поранешниот Сектор за законска регулатива и стандардизација) е денес одговорен за приближувањето, мониторингот и известувањето кон Комисијата. Секторот за ЕУ (СЕУ) е одговорен за координација на целокупната политика и за правните прашања во МЖСПП, вклучувајќи го усогласувањето со законодавството на ЕУ. Одделението за усогласување со законодавството на ЕУ и преговарање на СЕУ е одговорно за координација на работата на МЖСПП за подготовка на законска регулатива во согласност со *acquis* на ЕУ. Координацијата и мониторингот на интеграцијата во ЕУ е задача на Одделението за координација, мониторинг и евалуација на постигнатиот напредок при СЕУ.

Посебен сектор за соработка и координација на проекти е одговорен за Инструментот за претпристапна помош (ИПА) и за меѓународната соработка. Секторот за одржлив развој и инвестиции е исто така активен и вклучен во подготовката на техничка документација, а понатаму ќе биде одговорен за реализација на капиталните инфраструктурни инвестиции/проекти поддржани од ИПА. Во новата структура финансирањето се одделува од подготовката на политика/законска регулатива.

На централно ниво, МЖСПП соработува со следниве институции:

- Министерство за здравство (МЗ) во однос на управувањето со медицинскиот отпад (т.е. болничкиот отпад);
- Министерство за економија (МЕ) во однос на имплементацијата на финансиските и економските инструменти, управувањето со посебните текови на отпад;
- Министерство за финансии (МФ) – финансиски и економски инструменти, како и мониторинг на нивната имплементација;
- Министерство за транспорт и врски (МТВ) – во однос на активностите на комуналните претпријатија;
- Министерство за земјоделство, шумарство и водостопанство (МЗШВС) – на полето на креирање на политика и планирање;
- Завод за стандардизација – за утврдување и контрола на почитувањето на техничките стандарди за опремата.

На локално ниво, главните надлежности им припаѓаат на општините како единици на локалната самоуправа. Комуналните претпријатија извршуваат активности на управување со отпадот и обезбедуваат услуги на собирање, транспорт и отстранување на комуналниот отпад.

#### *Државен инспекторат за животна средина*

Државниот инспекторат за животна средина (ДИЖС) е орган во состав на МЖСПП. Тој врши инспекциски надзор над техничките и технолошките мерки за заштита на воздухот, водата и почвата од деградација и на флората и фауната од загадување, заштита на геодиверзитетот и биодиверзитетот и на подрачјата заштитени со закон (национални паркови, споменици на природата, шумски паркови, орнитолошки резервати, итн.), заштита на озонскиот слој, заштита од штетна бучава во животната средина и заштита од јонизиращко зрачење.



Сегашниот органограм е во постапка за ревизија, со нов регионален пристап кој се потпира на децентрализацијата на двата типа на инспектори (за природа и за животна средина). Понатаму, планот предвидува задолжителна специјализација на инспекторите за животна средина во еден од секторите, како што се ИСКЗ, Севесо и управување со отпад.

Покрај државните инспектори за животна средина, 50 проценти од општините (околу 45) имаат назначени локални инспектори за животна средина. Работата на локалните инспектори е под надзор на државните инспектори и се извршува во областите за коишто ЕЛС имаат надлежност.

### *Служба за просторен информативен систем*

Формирањето на Службата за просторен информативен систем (ПИС) е еден од основните механизми за создавање основа за нанесување на геолокацијата на систематизираните податоци и информации за животната средина на карта, поконкретно за медиумите и областите на животната средина. Воспоставувањето на ПИС треба да биде основна функција на Службата за ПИС.

Овој систем извршува неколку функции, како што се:

- Основа за нанесување на карта за дневно евидентирање и управување на податоците и информациите добиени од базите на податоци за медиумите на животната средина, кои се одржуваат и управуваат;
- Основа за донесување на стратешки одлуки во областа на заштитата и управувањето на животната средина;
- Медиуми за претставување на податоци и информации.

### *Управа за животна средина*

Законот за животна средина од 2005 година, за целите на извршувањето на стручни работи поврзани со медиумите и областите на животната средина, предвидува формирање на Управа за животна средина (УЖС) како орган одговорен за стручните работи во областа на животната средина.

Управата за животна средина извршува стручни работи во областите на заштита на природата, отпад, води, воздух, почва, бучава и други области на животната средина. Таа, исто така, ја води постапката за оцена на влијанијата врз животната средина (ОВЖС) за проекти и постапката за издавање на интегрирани еколошки дозволи и за издавање на дозволи за усогласување; таа ги води катастарот за животна средина и регистарот на загадувачки материји и загадувачи, заедно со нивните карактеристики. Управата за животна средина ќе биде надлежна за мониторинг на заштитата на животната средина, како и за постапките на издавање на дозволи и други активности утврдени со закон.

Управата за животна средина е составен дел на МЖСПП. Директорот го назначува Владата, а од јануари 2011 година тој врши надзор над работата на над 60 вработени во Управата. Иако е назначен од Владата, Директорот работи под административен надзор на МЖСПП. Управата за животна средина започна да работи со околу 25-30 вработени и бележи раст како од аспект на човечки капацитет, така и во поглед на бројот на одделенија.



Република Македонија е единствената земја во Југоисточна Европа (освен Босна и Херцеговина) каде нема формирана Агенција за заштита на животната средина (АЖС). Неколку земји на ЕУ имаат воспоставено таква институција независно од органот надлежен за управување со животната средина, иако понекогаш стриктно поврзани со него – на пример, како во случајот на Австрија, каде што УБА е независна компанија, целосно во сопственост на Владата застапувана од Министерството за животна средина. Ваквите агенции во другите земји-членки на ЕУ вообичаено ги имаат следниве статутарни должности:

- Примена на законите за животна средина;
- Информирање на јавноста за заштитата на животната средина;
- Обезбедување научна поддршка за Владата;
- Поврзување со Европската агенција за животна средина (ЕАЖС) при изработката на извештаите за состојбата на животната средина или други оцени на животната средина<sup>55</sup>.

Во моментот, погоре наведените функции ги извршуваат Управата за животна средина, Државниот инспекторат за животна средина и Службата за просторен информативен систем на МЖСПП. Спојувањето на овие органи и групирањето на нивните функции во еден субјект може да ги подобри работата и ефикасноста, а истовремено да се демонстрира политичката посветеност на примената на законодавството за животна средина во земјата.

### *Регионални центри за развој*

Регионалните центри за развој (РЦР) во двата проектни пилот региона се посебни чинители, коишто не се директно инволвирани во системот за управување со отпад, но во реалноста имаат клучна улога за проектот на регионално ниво, што се одразува и преку нивното учество во Надзорниот одбор на проектот (НОП). РЦР се активни структури, со придобие на доверба кај општините од соодветните региони, како и со искуство во координирање на општините за различни активности на регионално ниво. РЦР беа вклучени и во воспоставувањето на регионалните тела/претпријатија за управување со отпад, во улога на координатори и во својство на привремен управник за воспоставените регионални тела за управување со отпад. Во оваа положба и ситуација, тие вршат големо влијание на локалните чинители.

РЦР се вклучени во проектот од самиот почеток на неговата реализација и покажаа мошне силен интерес и поддршка на проектните активности. Се очекува ваквата активност и поддршка да продолжат во текот на целото спроведување на проектот и РЦР ќе има централна улога во координирањето на општините за различни активности на регионално ниво, како и во поддршката и зајакнувањето на регионалните тела/претпријатија за управување со отпад. Интересот на РЦР во голема мера може да се дефинира во контекст на

<sup>55</sup> Економска комисија за Европа на Обединетите нации (2011) „Втор извештај за достигнувањата во областа на животната средина во Република Македонија“, Серија на извештаи за достигнувањата во животната средина бр. 34  
([http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/epr/epr\\_studies/the\\_former\\_yugoslav\\_republic\\_of\\_macedonia\\_II.pdf](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/epr/epr_studies/the_former_yugoslav_republic_of_macedonia_II.pdf))





институциските цели на Центрите и на двигател кон стекнување искуство, влијание и доверба

### 2.19.2 Организациска рамка

#### *Меѓуопштински одбор за управување со отпад*

Меѓуопштинскиот одбор за управување со отпад (МООУО) е оформен неодамна и е целосно функционален. Меѓуопштинскиот одбор има улога на комплементарно тело на меѓуопштинското претпријатие за управување со отпад, преку создавање на јасна разлика меѓу планирањето/склучувањето договори и активностите, што ќе резултира со поголема транспарентност и потенцијално со поголема ефикасност на трошоците.

Врз основа на претпоставката дека Меѓуопштинскиот одбор за управување со отпад е и ќе биде единица за планирање и склучување договори, а активностите ќе се извршуваат според договор меѓу Одборот и меѓуопштинското претпријатие за управување со отпад, приватна компанија или општината/ЈКП, функциите на МООУО може да се дефинираат на следниов начин:

- Управување;
- Законски барања (дозволи);
- Финансии (вклучувајќи ги тарифите);
- Изведба и набавка (вклучувајќи склучување договори);
- Планирање и односи со јавноста;
- Надзор над операторите.

Во текот на втората половина на 2011 година и почетокот на 2012 година, беа заклучени преговорите за пристапот кон воспоставувањето на регионални тела за управување со отпад и Меѓуопштинскиот одбор за управување со отпад (МООУО) за Источниот плански регион беше основан на 23 јануари 2012 година. На 23 јануари 2012 година, единаесетте општини од Источниот плански регион потпишаа договор за основање на Меѓуопштинскиот одбор за управување со отпад (МООУО) за Источниот плански регион.

МООУО е оформен од градоначалниците на 11 општини во регионот и во оперативната канцеларија на Одборот беа ангажирани тројца претставници од различни општини. Се очекува МООУО да ја преземе одговорноста за планирањето, склучувањето договори и за мониторингот на управувањето со отпадот во регионот.

МООУО го заменува меѓуопштинското претпријатие за управување со отпад (МОПУО) „Депонија Исток Штип“, основано во 2009 година. Претпријатието е основано како јавно претпријатие и се очекува истото да ги извршува активностите на управување со отпад до степен до кој истите ќе се извршуваат од страна на јавниот сектор, по одлука на Одборот.

#### *Јавни комунални претпријатија (ЈКП)*



Во моментот, општините ја имаат целокупната одговорност за управување со отпадот, а ЈКП се главните даватели на услуги за услугите на управување со отпад, преку извршување на секојдневно обезбедување на услуги на собирање на отпад и депонирање на отпадот. Некои општини имаат воспоставено јавно-приватно партнерство (ППП) со локални фирми за собирање на рециклабилен отпад. Во табелата подолу се прикажани ЈКП на секоја општина. Пописот на постоечката опрема за собирање отпад по општина е прикажан во Анекс I-Попис на опремата за собирање отпад.

**Табела 3-47: Јавни комунални претпријатија (ЈКП) во Источниот регион**

#	Општина	Јавно комунално претпријатие (ЈКП)	Должности
1	Чешиново-Облешево	„Облешево“	Собирање, транспорт и отстранување на отпад
2	Делчево	„Брегалница“	Собирање, транспорт и отстранување на отпад
3	Кочани	„Водовод“	Собирање, транспорт и отстранување на отпад
4	Пехчево	„Комуналец“	Собирање, транспорт и отстранување на отпад
5	Берово	„Услуга“	Собирање-отстранување на отпад
6	Пробиштип	„Никола Карев“	Собирање-отстранување на отпад
7	Штип	„Исар“	Собирање-отстранување на отпад
8	Виница	„Солидарност“	Собирање, транспорт и отстранување на отпад
9	Зрновци	„Илинден“ „Водна Кула“	Собирање-отстранување на отпад Собирање, транспорт и отстранување на отпад
10	Карбинци	„Плачковица“	Собирање-отстранување на отпад
11	Македонска Каменица	„Камена Река“	Собирање-отстранување на отпад

Општина Берово има основано јавно-приватно партнерство (ППП) со локална фирма за собирање на ПЕТ шишиња во 4 населби на општината.

Приватни фирми кои работат во Општина Пробиштип се:

1. „Отпад фамилија Тодеви“, која врши транспорт и отстранување, како и времено складирање за Општината Пробиштип,

Фирмата Тодеви откупува и складира стари возила. Таа, исто така, извршува:

- Откуп и преработка на искористени батерии (топење)
- Складирање и доставување на безбедно место
- Складирање и доставување на безбедно место
- Јавно одлагалиште
- Складирање и доставување на безбедно место

Таа опслужува 5000 жители или 30 % од населението во општината.

2. „ТА Дамипак“, која произведува картонска амбалажа.



3. Таб фабрика за батерии и акумулатори откупува и преработува (топи) отпадни автомобилски акумулатори.
4. Сервис за поправка на автомобили Зоки, Ар Мече, Гого транс, Црешово Топче и Боки транс складираат отпадни масла и ги транспортираат истите до безбедно место.
5. Репарација на гуми Фичо, складира стари гуми и ги транспортира до безбедно место.

### 2.19.3 Тарифи за отпад

#### 2.19.3.1 Правна основа на системот за управување со отпад

**А. Закон за управување со отпад** (пречистен текст на Законот за управување со отпад од Состанокот на Законодавно-правната комисија одржан на 21 јануари 2011 година, објавен во Службен весник на Република Македонија бр. 9 од 25 јануари 2011 година)

Комунален отпад е отпадот што го создаваат лицата од домаќинствата (отпад од домаќинства) и комерцијалниот отпад.

Според член 120, извори на финансирање се следниве:

- Спроведувањето на плановите и програмите на Република Македонија за управување со отпад се финансира со средствата обезбедени од буџетот на Република Македонија, кредити, донации, средства на правните и на физичките лица кои управуваат со отпадот, надоместоци и другите извори на средства, утврдени со закон.
- Средствата за изградба на простории, објекти и инсталации за складирање, преработка и за отстранување на опасниот отпад се обезбедуваат од буџетот на Република Македонија, од правните и од физичките лица кои управуваат со отпад, од кредити, донации и други извори на средства, утврдени со закон.
- Средства за изградба на депонии за отстранување на неопасен и инертен отпад се надоместуваат од буџетите на општините и градот Скопје, од правните и од физичките лица кои управуваат со отпад, од кредити, донации и други извори на средства, утврдени со закон.

Член 121 ги дефинира надоместоците за услугите:

- Висината на цената за собирање и за транспортирање на комуналниот отпад ја одобруваат советот на општините и градот Скопје.
- Цената за собирање и транспортирање ќе биде определена врз основа на количеството и видот на отпадот која може да се утврдува според единица како денар по метар квадратен, денар по метар кубен и денар по килограм.
- За правните и физички лица кои создаваат комерцијален отпад, висината на цената за собирање и за транспортирање на отпадот ја утврдуваат со склучување на посебниот договор со давателот на услугата врз основа на количеството и видот на создадениот отпад изразен во денар за килограм или денар за метар кубен отпад.
- Во определување на цената на услугата, на предлог на градоначалникот на општините, советот на општините се должни да определат стимулативни цени



за домаќинствата, правните и физички лица кои врз основа на воспоставени системи за селектирање на отпадот ја намалуваат вкупната количина на комунален отпад наменет за отстранување на депонијата.

- Цената за отстранување на отпадот се утврдува врз основа на количеството отпад доставен за отстранување изразен денар на тон создаден отпад.
- При определување на цената за извршените услуги треба да се води сметка во него да бидат содржани трошоците за извршената услуга.

Државната управа е надлежна за работите за грижа за животната средина и се грижи за сите трошоци вклучени во изградбата и работата на една депонија, вклучувајќи ги трошоците за гаранција или еквивалент на истата, како и за проценетите трошоци за затворање и грижа по затворање на депонијата најмалку 30 години.

Тарифите за отстранување на отпадот се утврдуваат на следниов начин:

- Трошокот за отстранување ја одредува тарифата за отстранување на отпадот на операторот.
- Тарифата за отстранување на отпадот се одредува врз основа на пресметката на целосните трошоци за инвестицијата, изградбата, работата, одржувањето на депонијата и трошоците за рекултивација на депониите по нивното затворање.
- Владата го одобрува надоместокот за отстранување на опасниот отпад.
- Општинскиот совет го одобрува трошокот и тарифата за отстранување на комунален и друг неопасен отпад.

## **Б. Методологија за пресметување и оформување на интегрирано управување со отпад**

*(Извор: Министерство за животна средина и просторно планирање,  
<http://www.moepp.qoc.mk/WBStorage/Files/Methodologija%20za%20presmetuvanje%20i%20odobruvanje%20na%20cenata%20za%20itegr.upravuvanje%20so%20otpad.pdf>)*

Тарифите се пресметуваат за секое домаќинство и за секој деловен субјект одделно во согласност со постојните услуги и достапни капацитети. Пресметката на трошокот е сеопфатна и ги вклучува сите активности на третман на отпадот и управување со истиот.

Цената се одредува врз основа на целосен поврат на трошоците и принципот „загадувачот плаќа“ според Законот за управување со отпад.

Врз основа на пресметките што ги врши операторот, висината на тарифата ја одобрува Советот на општината на предлог на градоначалникот.

Тековните цени, со одлука на Општинскиот совет, може да се ревидираат минимум 6 месеци и максимум 2 години од влегувањето на оваа методологија во сила.

Трошок на услугите се одредува месечно и ги опфаќа сите трошоци според пресметката што ја врши операторот.

Тарифата се заснова на следниве елементи:



- количества на собран отпад
- број на лица на територијата на општините
- број на субјекти класирани според дејноста (количина и вид на отпад);
- динамика на собирање;
- оддалеченост од инсталациите.
- вид на контејнер за отстранување на отпадот и тип на комунално возило.

Цената треба да биде иста за сите корисници на истите услуги или капацитети на територијата на којашто операторот ги извршува своите услуги.

#### **Општи трошоци за управување со отпад:**

- Општо администрирање на управувањето со отпадот;
- Публицитет и односи со јавноста;
- Управување со информации;
- Мониторинг и надзор над интегрираното управување со отпадот.

#### **Трошоци за собирање**

Цената за услугата е базирана на **капиталните и оперативните трошоци** за услугата.

**Капиталните трошоци** ги опфаќаат следниве трошоци:

- земјиште;
- набавување на механизација и опрема (специјални комунални возила, приколки, кипери, градежна механизација, и сл.);
- опрема;
- контејнери за отпад.

**Оперативните трошоци** ги опфаќаат трошоците за секојдневното работење и одржување на управувањето со отпадот. Оперативните трошоци се делат на фиксни и варијабилни. Фиксните трошоци не зависат од количината на собраниот отпад. Варијабилните трошоци зависат од количината на собраниот отпад.

Во делот на **домаќинствата**, постојат три категории на корисници на услугата:

- индивидуални станбени единици
- колективни станбени единици
- домаќинства во рурални подрачја

Единица цена за индивидуални и колективни станбени единици за услугата може да биде: ден./m<sup>2</sup>, ден./m<sup>3</sup> и ден. / kg.

Во однос на **правните лица**, постојат следниве три категории на корисници:



- Големи правни лица (производни капацитети, трговски центри, фабрики, банки, хотели, осигурителни компании, складишта и други правни лица), за кои единица цена за услугата може да биде ден./m<sup>2</sup> и ден./m<sup>3</sup>.
- Мали правни лица (супермаркети, колонијални продавници, канцеларии, ресторани, и сл.), категоризирани според видот и количината на отпад, за кои единица цена за услугата може да биде ден./m<sup>2</sup> и паушално количество.
- Училишта, градинки, здравствени институции, пензионерски домови, верски објекти, и сл., за кои единица цена за услугата може да биде ден./m<sup>2</sup> и ден./m<sup>3</sup>.

### **Трошоци за депонирање**

Трошоците за услугата се засноваат на капиталните и оперативните трошоци на услугата, согласно член 89 и 90 на Законот за управување со отпад и видот на отпадот. Единица цена за извршување на услугата е ден./тон.

Трошоците за грижа по престанокот на работата на депонијата може да се повратат со додавање на цена за влез во депонијата. Алтернативно, трошоците може да се финансираат од државниот буџет и од општинските буџети.

Со одлука на општинскиот совет, тековните цени може да се ревидираат минимум 6 месеци и максимум 2 години од влегувањето на оваа методологија во сила.

#### *2.19.3.2 Тековен тарифен систем во општините*

Тековниот систем на управување со отпадот во земјата е сконцентриран првенствено на собирање и отстранување на отпадот. Услугите на редовно собирање на отпадот се ограничени, главно, на урбаните подрачја.

Пресметките што ги врши операторот за висината на тарифата и единиците ги одобрува Советот на општината, на предлог на градоначалникот.

Надоместокот за собирање, транспорт и депонирање на комуналниот отпад го одобрува Советот на општината:

- Трошоците за собирање и транспорт се одредуваат врз основа на количината и видот на отпадот, што може да се одреди за единица како ден. на квадратен метар, ден. на кубен метар и ден. на килограм.
- Тарифата за отстранување на отпадот се утврдува врз основа на пресметката на целосниот трошок за инвестирање, изградба, работа, одржување на депонијата и трошоците за грижа за депонијата по нејзиното затворање.

Во делот на **домаќинствата**, постојат три категории на корисници на услуги за отпадот:

- индивидуални станбени единици
- колективни станбени единици
- домаќинства во рурални подрачја

и три категории на корисници на услуги за отпадот во делот на **правните лица**:

- големи правни лица;
- мали правни лица;





- училишта, градинки, здравствени институции.

Тарифите се пресметуваат одделно за секое домаќинство и деловен субјект во согласност со постојните услуги и достапноста на капацитети.



Табела 3-48: Тарифи во општините на Источниот регион, 2013 година

Општина/надоместок	Правни лица			Деловни институции		
	Индивидуална станбена единица	Колективни објекти	Домаќинство во село	Големи правни лица	Мали правни лица	Училишта / градинки
Берово	200 ден./месечно	200 ден./месечно	200 ден./месечно	4,31 ден./m <sup>2</sup> /год.	9 ден./m <sup>2</sup> /год.	2,61 ден./m <sup>2</sup> /год.
Чешиново-Облешево	100 ден./месечно		100 ден./месечно	300-600 ден./месечно		300 ден./месечно
Делчево	2,1 ден./m <sup>2</sup> /год.	2,1 ден./m <sup>2</sup> /год.		4,0 ден./m <sup>2</sup> /год.	4,0 ден./m <sup>2</sup> /год.	3,0 ден./m <sup>2</sup> /год.
Карбинци	/	/	/	/	/	/
Кочани	1,8 ден./m <sup>2</sup> /год. и 0,5 ден./m <sup>2</sup> /год. – дворно место	1,8 ден./m <sup>2</sup> /год. и 0,5 ден./m <sup>2</sup> /год. – дворно место	100 ден./месечно	3,5 ден./m <sup>2</sup> /год. и 1,5 ден./m <sup>2</sup> /год. – дворно место	6,3 ден./m <sup>2</sup> /год.	3,5 ден./m <sup>2</sup> /год. и 1,5 ден./m <sup>2</sup> /год. – дворно место
Македонска Каменица	/	/	/	/	/	/
Пробиштип	2,4 ден./m <sup>2</sup> /год.	1 ден./m <sup>2</sup> /год.	/	5 ден./m <sup>2</sup> /год.	5 ден./m <sup>2</sup> /год.	5 ден./m <sup>2</sup> /год.
Пехчево	84 ден./месечно или 5,46 ден./m <sup>2</sup> /год.	/	Нема надоместок	5,46 ден./m <sup>2</sup> /год.	84 ден./месечно или 5,46 ден./m <sup>2</sup> /год.	2,73 ден./m <sup>2</sup> /год.
Штип	1,1 ден. / m <sup>2</sup> /месечно за корисна површина и 0,14 ден./m <sup>2</sup> /месечно за дворно место	/	/	1,8 ден. /m <sup>2</sup> /месечно и 0,3 ден. /m <sup>2</sup> /месечно – дворно место	6,8 - 13,8 ден. /m <sup>2</sup> /месечно и 0,3 ден. /m <sup>2</sup> /месечно – дворно место	0,8 ден. /m <sup>2</sup> /месечно
Виница	За корисна површина од 60 m <sup>2</sup> до 120 m <sup>2</sup> - 2,80 ден./m <sup>2</sup> /год.	Нема надоместок	За корисна површина од 60 m <sup>2</sup> до 120 m <sup>2</sup> -2,80 ден./m <sup>2</sup> /год. 100-150 ден./месечно/објект 2,80 ден./m <sup>2</sup> месечно	8 ден./m <sup>2</sup> /месечно и 1,5 ден./m <sup>2</sup> /месечно – дворно место		8 ден./m <sup>2</sup> /месечно и 1,5 ден./m <sup>2</sup> /месечно – дворно место
Зрновци	/	/	100 ден./месечно	1000-2000 ден./месечно	300-500 ден./месечно	/



Генерално, тарифата за правните лица е за 2-3 пати повисока отколку за домаќинствата. Тарифите за домаќинствата варираат од 84 до 200 ден./месечно на домаќинство или од 1,8 до 2,8 ден./m<sup>2</sup> годишно. Тарифите за деловните институции, за големите субјекти, се меѓу 3,5 и 5,46 ден./m<sup>2</sup>/годишно, или од 300 до 2 000 ден./месечно, за малите субјекти – од 4 до 9 ден./m<sup>2</sup>/годишно или од 84 до 500 ден./месечно и за училиштата и градинките од 2,61 до 5 ден./m<sup>2</sup> годишно или 300 ден./месечно во Чешиново-Облешево. Необично високи тарифи има во Винаца за големите субјекти и за училиштата и градинките - 8 ден./m<sup>2</sup>/месечно и 1,5 ден./m<sup>2</sup>/месечно – дворно место.

### 2.19.3.3 Трошоци на системот за управување со отпад

Трошоците на системот за управување со отпад се поделени на:

- Општи трошоци за управување со отпадот – општо администрирање на управувањето со отпадот, публицитет и односи со јавноста, управување со информации, мониторинг и надзор над интегрираното управување со отпадот.
- Трошоци за собирање – се состојат од:
  - **Капитални трошоци** за услугата, кои ги вклучуваат следниве трошоци: земјиште, набавка на механизација и опрема (специјални комунални возила, приколки, кипери, градежна механизација, итн.), опрема, контејнери за отпад.
  - **Оперативните трошоци** за услугата вклучуваат трошоци за секојдневното работење и одржување на управувањето со отпадот. Оперативните трошоци се поделени на фиксни и варијабилни. Фиксните трошоци не зависат од количината на собраниот отпад. Варијабилните трошоци зависат од количината на собраниот отпад.
- Трошоци за депонирање на отпадот

Единичен трошок за тон се пресметува врз основа на количествата на собран отпад, кој се дефинира како процент од создадениот отпад според Општинскиот план за управување со отпад на Општината. Се претпоставува дека се собира 75% од создадениот отпад.

За општините Винаца и Берово нема податоци за бројот на лица на домаќинство. Во останатите општини, за пресметките се користеше просечниот број на лица на домаќинство.

## **ОПШТИНА БЕРОВО**

Општина Берово обезбеди податоци за годишните трошоци на системот за управување со отпад за периодот 2008-2012 година.

### **Трошоци за управување со отпад**

Трошоците поврзани со општото администрирање на управувањето со отпадот, публицитет и односи со јавноста, управување со информации, мониторинг и надзор над интегрираното управување со отпадот за предметниот период се прикажани во табелата подолу:

**Табела 3-49: Оперативни трошоци за управување со отпад, ден. годишно**

2008	2009	2010	2011	2012
4115345	4016471	3420500	2931776	2661695



### **Трошоци за собирање**

Капиталните трошоци на општината се меѓу 26600 и 41200 ден. годишно.

Оперативните трошоци се меѓу 2422000 и 3744000 ден. годишно и вклучуваат варијабилни трошоци меѓу 266000 и 411000 ден. и фиксни трошоци од 330000 до 213000 ден. годишно.

Трошоците за собирање за периодот се прикажани во табелата подолу:

**Табела 3-50: Трошоци за собирање, ден.**

Година	2008	2009	2010	2011	2012
Собран отпад, тон	3368	3743	4118	4125	4459
Трошоци за собирање, ден.	3744963	3654987	3112655	2667914	2422141
Единица трошок за собирање по тон собран отпад, ден.	1112	977	756	647	543

### **Трошоци за депонирање**

Годишните трошоци за депонирање за предметниот период се во опсегот од 240000 до 904000 ден. за депонирање на отпадот на депонијата. Во 2009 година, трошоците биле значително повисоки и можеби истите биле поврзани со изградба или рехабилитација на нова депонија во Општината.

**Табела 3-51: Трошоци за депонирање**

Година	2008	2009	2010	2011	2012
Трошоци за депонирање, ден.	370382	903816	307845	263865	239554
Единица трошок за депонирање по тон собран отпад, ден. /t	110	242	75	64	54

Повисоката вредност на тон во текот на 2009 година се должи на изградбата на општинска депонија.

### **Вкупни трошоци**

Вкупните годишни трошоци поврзани со отпадот на општината се прикажани во табелата подолу.

**Табела 3-52: Вкупни трошоци**

Година	2008	2009	2010	2011	2012
Вкупни трошоци за отпад, ден.	8230690	8575274	6841000	5863555	5323390
Единица трошок за отпад за тон собран отпад, ден. /t	2444	2291	1661	1421	1194

Вкупните трошоци за отпад на тон се намалуваа постојано во периодот 2008-2012 година.

## **ОПШТИНА КАРБИНЦИ**

Општина Карбинци ги обезбеди само оперативните трошоци за собирање на отпадот, за периодот 2008-2012 година.

### **Трошоци за собирање**

Трошоците за собирање во општината се меѓу 345000 и 882000 ден./год.

Оперативните трошоци вклучуваат варијабилни трошоци – меѓу 45000 и 280000 ден. и фиксни трошоци од 300000 до 600000 ден./год.



Трошоците за собирање за предметниот период се прикажани во следната табела:

**Табела 3-53: Трошоци за собирање, ден.**

Година	2008	2009	2010	2011	2012
Собран отпад, тон	425	425	425	426	426
Трошоци за собирање, ден.	425732	345247	666211	881902	819611
Единица трошок за тон собран отпад, ден.	1003	813	1567	2070	1924

Трошоците за собирање, по тон, за периодот 2008-2012 година се варијабилни.

### **ОПШТИНА ПЕХЧЕВО**

Општината Пехчево ги обезбеди само оперативните трошоци за собирање на отпадот, за периодот 2008-2012 година.

#### ***Трошоци за собирање***

Трошоците за собирање (без капитални трошоци, доколку ги има) во општината се меѓу 1200000 и 1430000 ден./год.

Оперативните трошоци вклучуваат варијабилни трошоци - меѓу 94000 и 169000 ден. и фиксни трошоци од 1100000 до 1260000 ден./год.

**Табела 3-54: Трошоци за собирање, ден.**

Година	2008	2009	2010	2011	2012
Собран отпад, тон	674	723	772	821	822
Трошоци за собирање, ден.	1234550	1198150	1354690	1429440	1428940
Единица трошок за собирање по тон собран отпад, ден.	1833	1657	1755	1741	1738

Трошоците за собирање по тон отпад беа стабилни во текот на периодот 2008-2012 година.

### **ОПШТИНА ВИНИЦА**

Општината Винаца ги обезбеди само варијабилните оперативни трошоци за собирање на отпадот, за периодот 2008-2012 година.

#### ***Трошоци за собирање***

Оперативните варијабилни трошоци и единица трошок се прикажани на табелата подолу:

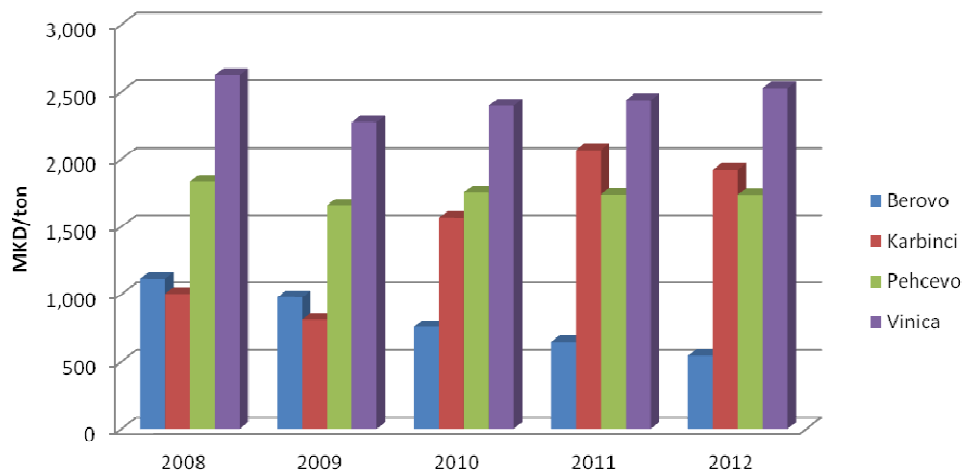
**Табела 3-55: Трошоци за собирање, ден.**

Година	2008	2009	2010	2011	2012
Собран отпад, тон	6093673	5731084	6505528	7091898	7352069
Трошоци за собирање, ден.	2321	2516	2711	2907	2910
Единица трошок за собирање по тон собран отпад, ден.	2626	2278	2399	2440	2526

Трошоците за собирање по тон отпад беа стабилни во текот на периодот 2008-2012 година.

Останатите општини од Источниот регион не доставија податоци за нивните трошоци за управување со отпадот. На сликата се прикажани единица трошок за собирање на отпад во различни општини во регионот.

**Слика 3-52: Единица трошок за собирање на отпадот**



Единица трошок за собирање на отпадот во Берово се значително пониски од единица трошок во другите општини.

#### 2.19.3.4 Приходи од корисниците на услугите за отпад

Оперативните приходи се состојат од:

- Приходи од надоместок за отпад од станбените создавачи на отпад
- Приходи од надоместок за отпад од правните лица

#### **ОПШТИНА БЕРОВО**

Според обезбедените податоци, приходите бележеле пораст во периодот 2008-2012 година. Податоците за реалните приходи остварени во Општина Берово од физички и правни лица се прикажани подолу.

Табела 3-56: Приходи

Година	2009	2010	2011	2012
Стапка на наплата, %	/	нема	нема	нема
Собран отпад, тон	3743	4118	4125	4459
Приходи од физички лица, ден.	3332850	3964725	4031925	4342125
Приходи од фирми, ден.	1003247	1172565	1293975	1307888
Вкупен приход од отпад, ден.	4336097	5137290	5325900	5650013
Приход на тон собран отпад, ден.	1288	1248	1291	1267

Просечниот годишен надоместок по домаќинство во Општина Берово изнесува 997 ден.

Табела 3-57: Надоместоци

Општина	Население	Лица во домаќинство	Број на домаќинства	Надоместок по домаќинство, ден.	Надоместок по собран тон, ден.
Берово	13941	3,2	4 357	997	1 267

#### **ОПШТИНА КАРБИНЦИ**

Според обезбедените податоци, приходите од надоместоци бележеле пораст во периодот 2008-2012 година. Податоците за вкупните добиени приходи во Општина Карбинци се прикажани во следната табела:





Табела 3-58: Приходи

Година	2009	2010	2011	2012
Стапка на наплата,%	/	/	/	/
Собран отпад, тон	425	425	426	426
Приходи од физички лица, ден.	/	/	/	/
Приходи од фирми, ден.	/	/	/	/
Вкупен приход од отпад, ден.	345247	666211	881902	819611
Приход на тон собран отпад, ден.	813	1567	2070	1924

Поради недостаток на доставени податоци, не беше можно да се процени надоместокот по домаќинство.

Табела 3-59: Надоместоци

Општина	Население	Лица во домаќинство	Број на домаќинства	Надоместок по домаќинство, ден.
Карбинци	4012	3,365	1192	/

### ОПШТИНА ВИНИЦА

Според добиените податоци, приходите бележеле пораст во периодот 2008-2012 година. Податоците за реалните приходи остварени во Општина Винаца од физички и правни лица се прикажани на следната табела:

Табела 3-60: Приходи

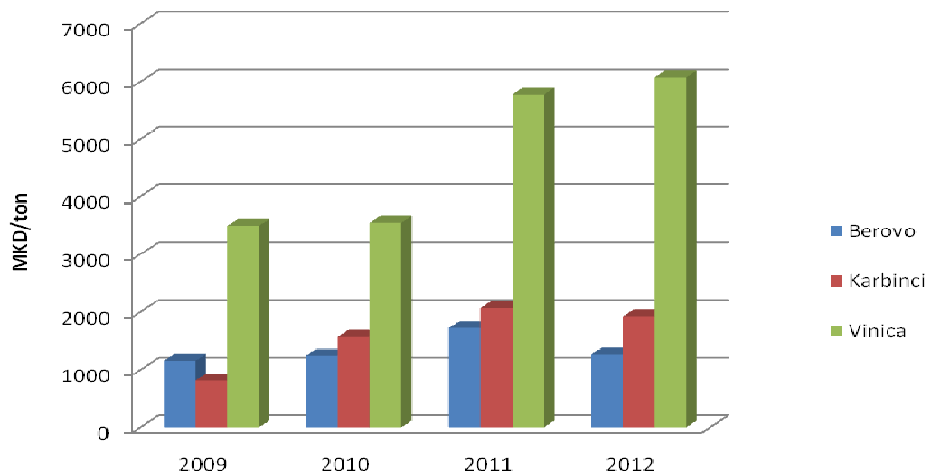
Година	2009	2010	2011	2012
Стапка на наплата,%	/	/	/	/
Собран отпад, тон	2515	2711	2907	2910
Приходи од физички лица, ден.	6550091	7308203	10799688	11027603
Приходи од фирми, ден.	2260607	2336440	5979693	6658605
Вкупен приход од отпад, ден.	8810698	9644643	16779381	17686208
Приход на тон собран отпад, ден.	3503	3557	5772	6078

Просечниот годишен надоместок по домаќинство во Општина Винаца изнесува 1770 ден., што е за два пати повисок отколку во Берово.

Табела 3-61: Надоместоци

Општина	Население	Лица во домаќинство	Број на домаќинства	Надоместок по домаќинство, ден.
Винаца	19938	3,2	6231	1770

Слика 3-53: Приходи по тон во Источниот регион



Во 2012 година, приходите по тон собран отпад во Источниот регион се движат од 1300 до 1900 ден./t, а само во Винаца тие се 6000 ден./t. Останатите општини од регионот не доставија податоци за нивните приходи од управување со отпад.

#### 2.19.3.5 Повраток на трошоци

Оперативните приходи се состојат од:

- Приходи од надоместоци за отпад од станбени создавачи на отпад
- Приходи од надоместоци за отпад од правни лица.

#### **ОПШТИНА БЕРОВО**

Според добиените податоци, приходите се зголемиле во периодот 2008-2012 година. Податоците за реалните добиени приходи во Општина Берово од физички и правни лица се прикажани во табелата подолу.

Табела 3-62: Приходи

Година	2009	2010	2011	2012
Стапка на собирање,%	непознато	непознато	непознато	непознато
Собран отпад, тон	3743	4118	4125	4459
Приход од индивидуални лица, денари	3332850	3964725	4031925	4342125
Приход од бизниси, денари	1003247	1172565	1293975	1307888
Вкупен приход од отпад, денари	4336097	5137290	5325900	5650013
Приход по тон собран отпад, денари	1288	1248	1291	1267

Просечниот годишен надомест по домаќинство во Општина Берово е 997 денари.



Табела 3-63: Надоместоци

Општина	Население	Лица во домаќинство	Број на домаќинства	Надоместок по домаќинство, ден.	Надоместок по тон собран отпад, ден.
Берово	13 941	3.2	4 357	997	1 267

### ОПШТИНА КАРБИНЦИ

Според добиените податоци, приходите се зголемиле во периодот 2008-2012 година. Податоците од вкупните добиени приходи во Општина Карбинци се прикажани во следната табела:

Табела 3-64: Приходи

Година	2009	2010	2011	2012
Стапка на собирање,%	непознато	непознато	непознато	непознато
Собран отпад, тон	425	425	426	426
Приход од индивидуални лица	непознато	непознато	непознато	непознато
Приход од бизниси	непознато	непознато	непознато	непознато
Вкупен приход од отпад	345247	666211	881902	819611
Приход по тон собран отпад, денари	813	1567	2070	1924

Поради недостаток на податоци не може да се процени надоместокот по домаќинство.

Табела 3-65: Надоместоци

Општина	Население	Лица во домаќинство	Број на домаќинства	Надоместок по домаќинство, ден.
Карбинци	4012	3,365	1192	непознато

### ОПШТИНА ВИНИЦА

Според добиените податоци, приходите се зголемиле во периодот 2008-2012 година. Податоците за реалните добиени приходи во Општина Винаца од физички и правни лица се прикажани во табелата подолу.

Табела 3-66: Приходи

Година	2009	2010	2011	2012
Стапка на собирање,%	непознато	непознато	непознато	непознато
Собран отпад, тон	2515	2711	2907	2910
Приход од индивидуални лица	6550091	7308203	10799688	11027603
Приход од бизниси	2260607	2336440	5979693	6658605
Вкупен приход од отпад	8810698	9644643	16779381	17686208
Приход по тон собран отпад, денари	3503	3557	5772	6078

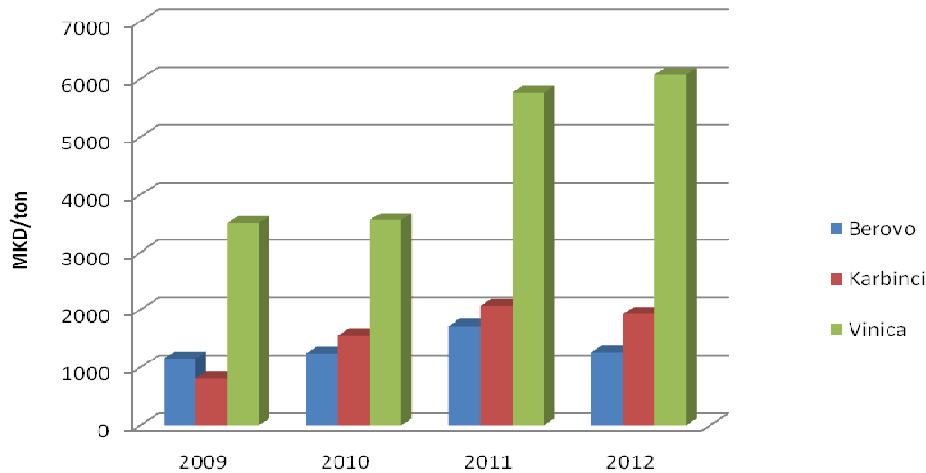
Просечниот годишен надомест по домаќинство во Општина Винаца е 1770 денари, што е двојно повеќе отколку во Берово.

Табела 3-67: Надоместоци

Општина	Население	Лица во домаќинство	Број на домаќинства	Надоместок по домаќинство, ден.
Винаца	19938	3,2	6231	1770



Слика 3-54: Приходи по тон во Источен регион



Во 2012 година приходите по тон собран отпад во Источниот регион биле 1300-1900 ден./t, само во Винаца биле 6000 ден./t. Другите општини од регионот не доставија податоци за своите приходи за управување со отпад.

#### 2.19.3.6 Достапност

Според работните материјали „Примена на принципот „загадувачот плаќа“ во проекти за управување со отпад“, на експертите на JASPERS, август 2011 година, мора да се земе предвид дека онаму каде што висината на приходите на домаќинствата е генерално ниска или приходите на домаќинствата се распоредени нерамномерно, тарифите за отпад за домаќинствата може времено да се утврдат под нивото на целосен поврат на трошоците. Генерално, за проектите финансирани од ЕУ, се чини дека е општа практика да се користи праг на достапност од околу 1,5% од просечниот приход на домаќинствата од најниската децилна група на приходи. Тарифите под нивоата на целосен поврат на трошоците се одржуваат онолку долго колку што опстојуваат ограничувањата во достапноста.

Според статистичките податоци, просечниот годишен приход по домаќинство во Македонија за 2012 година бил 328444 ден. Со оглед на тоа што податоците за приходот во регионот не се обезбедени, извршена е проценка на просечниот годишен приход по домаќинство за Источниот регион, земајќи ја вредноста на БДП на жител во Источниот регион. БДП на жител во Источниот регион изнесува 206773 ден. и е близу до националниот просек на БДП на жител, кој изнесува 223357 ден. Според оваа претпоставка, просечниот годишен приход по домаќинство во Источниот регион е пресметан на 304057 ден.

Просечниот приход за првата и четвртата децилна група исто така се корегира со истата претпоставка (93%) и изнесува 104365 ден. за Источниот регион.

Табела 3-68: Достапност

Општина	Надоместок за отпад по домаќинство, ден.	Ниво на достапност	% од ниво на достапност	Критериуми
		– 1,5%, ден.		
Берово	997	1565	64%	Да
Винаца	1770	1565	113%	Не



Надоместоците за отпад за домаќинствата на ниво на регион се достапни во Општина Берово, а не се достапни во Општина Веница. Достапното ниво дозволува зголемување на надоместокот во Берово за над 50%. Во Општина Веница, надоместоците се над нивото на достапност за 13%.

#### 2.19.4 Систем за собирање на отпадот и покриеност на услугата

Услугата за собирање на отпад главно ја обезбедуваат јавните комунални претпријатија (ЈКП). Сепак, недоволната ликвидност на ЈКП не дозволува инвестиции во соодветна инфраструктура за селектирање и третман на отпадот, па затоа главно се собира мешан отпад и тој се депонира на општинските депонии, кои не ги задоволуваат стандардите на ЕУ, со исклучок на град Штип, каде постојат посебни контејнери за ПЕТ и хартија.

Според добиените прашалници, процентот на населението кое добива редовни услуги се движи од 38% (Чешиново-Облешево) до 100% (Штип и Пехчево). Поголемиот дел од населението, кое не добива услуга за собирање на отпадот живее во руралните подрачја. Ова доведува до зголемување на бројот на диви депонии кои се наоѓаат на перифериите на населените места. Честотата на собирање на отпадот варира во зависност од општината. При толкувањето на резултатите, мора да се напомене дека најнаселена општина во регионот е Штип, а најмалку населена е општина Зрновци.

Следнава табела дава преглед на системот за собирање на отпад и покриеност на услугите во Источниот регион. Податоците за тарифите и трошоците/приходите од собирање за отпад за секоја општина беа презентирани во Глава 3.3.3. Детални податоци за опремата се дадени во Анекс I-Попис на постоечка опрема за собирање отпад.

Табела 3-69: Покриеност на собирањето отпад

	Берово	Чешиново-Облешево	Делчево	Карбинци	Кочани	Макед. Каменица	Пехчево	Пробиштип	Штип	Веница	Зрновци	Вкупно
Покриеност на собирање (%)	100%		80%		92%		100%		95%	71%		
Опслужено население (%)	80%	38%	80%	79%	95%	91%	100%	90%	100%	71%	90%	
Вкупно население	13181	7125	16673	4040	38058	7729	5068	15480	48578	19521	3098	178551
% Урбано население	50%	0%	66%	0%	74%	63%	0%	67%	91%	54%	0%	64,8%
% Рурално население	50%	100%	34%	100%	26%	37%	100%	33%	9%	46%	100%	35,2%
Урбано население – број на жители	6591	0	11,004	0	28163	4,869	0	10372	44206	10541	0	115746
Рурално население – број на жители	6591	7125	5669	4040	9895	2860	5068	5108	4,372	8980	3098	62805
Вкупно Опслужено	10545	2708	13338	3192	36155	7033	5068	13932	48578	13860	2788	157197



	Берово	Чешиново-Облешево	Делчево	Карбинци	Кочани	Макед. Каменица	Пехчево	Пробиштип	Штип	Виница	Зрновци	Вкупно
население												
% Опслужено урбано население	50%	0%	66%	0%	74%	63%	0%	67%	91%	54%	0%	74%
% Опслужено рурално население	30%	38%	14%	79%	21%	28%	100%	23%	9%	17%	90%	26%
Опслужено урбано население	6591	0	11004	0	28163	4869	0	10372	44206	10541	0	115746
Опслужено рурално население	3954	2708	2334	3192	7992	2164	5068	3560	4372	3319	2788	41451
Процент на вкупно опслужено население во Источен регион												88,0%
Вкупно опслужено урбано население												100,0%
Вкупно опслужено рурално население												66,0%

Во согласност со Законот за управување со батерии и акумулатори и отпадни батерии во Република Македонија е основан систем за управување со отпадни батерии и акумулатори, т.е. колективни постапувачи (правно лице кое во согласност со овој закон е овластено за постапување со отпадни батерии и акумулатори во име и за сметка на производителите). Во моментот, во Македонија постојат два колективни постапувачи, кои заедно покриваат околу 15% од производителите во Република Македонија (Оцена на состојбата со управувањето со отпадот од батерии и акумулатори во Република Македонија, 2013).

Во однос на отпадот од пакување, во моментот во Македонија постојат четири правни лица кои имаат дозвола за третман на отпад од пакување (колективни постапувачи)<sup>56</sup>, согласно член 21 од Законот за управување со пакување и отпад од пакување (Службен весник на Република Македонија бр 161/09, 17/11, 41/11, 136/11, 6/12 и 39/12):

1. Пакомак
2. Еуро-Екопак
3. Екосајкл
4. Еко-пак хит

Единаесет водечки производни компании во Македонија се основачи на Пакомак: Пивара Скопје АД Скопје; Прилепска Пиварница АД Прилеп; Витаминка АД Прилеп; Пелистерка ДОО Скопје; Маргони ДОО (Ладна, Добра Вода); Кодинг ДООЕЛ Кавадарци (Горска Вода); Кожувчанка ДОО Кавадарци; Вивакс ДООЕЛ Скопје; Благој Ѓорев АД Велес; ВВ Тиквеш АД; ВВ Стоби АД. Пакомак вклучува компании кои имаат обврска да управуваат со нивниот отпад од

<sup>56</sup> ЕЕА (2013). *Управување со комунален отпад во Република Македонија* [pdf]. Преземено од [http://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CckQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.eea.europa.eu%2Fpublications%2Fmanaging-municipal-solid-waste%2Fmacedonia-fyr-municipal-waste-management&ei=YGL4UrfQAoeS0QX21YHIBQ&usq=AFQjCNFqABALaJnInndJ6h7kYbRyQBb7rg&sig2=0RZmZC76\\_06MuYHIKqyPw&bvm=bv.60983673.d.d2k](http://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CckQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.eea.europa.eu%2Fpublications%2Fmanaging-municipal-solid-waste%2Fmacedonia-fyr-municipal-waste-management&ei=YGL4UrfQAoeS0QX21YHIBQ&usq=AFQjCNFqABALaJnInndJ6h7kYbRyQBb7rg&sig2=0RZmZC76_06MuYHIKqyPw&bvm=bv.60983673.d.d2k)



пакување и се свесни за нивната општествена одговорност за обезбедување на поздрава животна средина. Од 20 мај 2011 година, Пакомак е 34-та национална непрофитна организација која се приклучи кон меѓународната мрежа за управување со отпад од пакување Про-Европа (<http://pro-e.org/>), а со тоа доби лиценца да го користи симболот „Зелена точка“. Таа е и прва компанија во Македонија лиценцирана од Министерството за животна средина за селекција и преработка на отпад од пакување (<http://www.pakomak.com.mk/PakomakSite/en-zanas.html>)

Следниве компании се членки на Пакомак во Источниот регион.

**Табела 3-70: Членки на Пакомак во Источниот регион**

Име на компанијата	Место
ОПШТИНА КОЧАНИ	КОЧАНИ
ВЕМЕКС ДОО	КОЧАНИ
АКВА ТРЕЈД	КОЧАНИ
ТИНГ-Инокс ДОО	КОЧАНИ
ЈТД ПОРЧИНИ	КОЧАНИ
АНДРЕЈ КОМПАНИ ДОО	ШТИП
Елпром Комерц	КОЧАНИ
ДПТУ Оранжерији ДОО Добар-200	КОЧАНИ
ЛАРС ДОО	ШТИП
ГСП ДОО	КОЧАНИ
ВИНАРСКА ВИЗБА Вино Имак	ШТИП
Напредок ДОО	ЧЕШИНОВО-ОБЛЕШЕВО
Александар.98	КОЧАНИ
Алекс ДОО	КОЧАНИ
Арон Крем ДОО	ШТИП
ФУДИС ДОО	ШТИП
Паневски ДОО	КОЧАНИ
ЈТД 98 МИКОМ	КОЧАНИ
Флорис ДОО	КОЧАНИ
БАГС Манија ДОО	КОЧАНИ
АД СМИКИ ГОЦЕ	КОЧАНИ
Жанет Извоз ДОО	КОЧАНИ
Алекс - 3	КОЧАНИ
ТП. Шампињони	КОЧАНИ
Оризиви Зрна -ЦМ	КОЧАНИ
Македонско Масло	КОЧАНИ
20ти Век ДОО	ПЕХЧЕВО
Брегалница ДОО	ДЕЛЧЕВО
Мондиал Македонија	ЧЕШИНОВО-ОБЛЕШЕВО
НО-ФИ ДОО	ДЕЛЧЕВО
Арлен ДОО	ДЕЛЧЕВО
ПАЛТЕКС Инк.	ДЕЛЧЕВО
Фур ДОО	ДЕЛЧЕВО
Витекс ДЕ-ДОО	ДЕЛЧЕВО
ТРЕНД ДИЗАЈН ДОО	ДЕЛЧЕВО
Магнолија ДОО	КОЧАНИ
Млекара НАТАША ДОО	БЕРОВО





Име на компанијата	Место
ОФИС ЕКСПРЕС ДОО	КОЧАНИ

Пакомак во моментот работи со 20 општини (приближно 1,1-1,2 милиони жители во земјата). Нема податоци за опремата за собирање на Пакомак во Источниот регион. Сепак, следните видови на опрема во текот на 2013 се ставени во употреба во општините, ЈКП, индустријата и објектите од посебен јавен интерес во Република Македонија:

1. Еден ТМВ Мерцедес Бенз со надградбата FAUN за собирање на отпад
2. Две преси за балирање (Сити Мол)
3. 212 пластични контејнери од 1, 1 m<sup>3</sup>  
-50 зелени контејнери  
-134 жолти контејнери за ПЕТ амбалажа  
-28 сини контејнери за собирање на хартија
4. 219 канти од 120 L
5. 49 канти од 240 L
6. 18 дупли канти за собирање на отпад од пакување за внатрешна употреба
7. 30 мрежни контејнери од 1 m<sup>3</sup>
8. 300 картонски кутии за собирање на архивска хартија

Основните податоци за колективните постапувачи за 2012 година се прикажани во следната табела.

**Табела 3-71: Податоци за колективните постапувачи за отпад од пакување-2012 година**

Општи податоци	ПАКОМАК	ЕУРО ЕКО ПАК	ЕКОСАЈКЛ	ЕКО-ПАК ХИТ
Број на компании кои се членови на системот	583	нема податоци	42	48
Број на компании што поднесуваат извештаи до системот за отпад	468	нема податоци	42	16
Вкупно пријавени количества на отпад (во тони)	<b>40557</b>	<b>8263</b>	<b>1120</b>	<b>682</b>
Вкупно пријавени количества на собран и преработен отпад од пакување (во тони)	<b>7595</b>	<b>9,2</b>	<b>211</b>	<b>132</b>
Процент на рециклиран отпад во споредба со пријавениот (во согласност со член 35 став (1))	18,7%	0,11%	18,8%	19,4%

ЕКО-ПАК ХИТ - Кочани соработува со следниве општини:

- Кочани
- Винаца
- Зрновци
- Пробиштип
- Македонска Каменица



ЕКО-ПАК ХИТ - Кочани соработува со следниве компании:<sup>57</sup>

- ЕКОПРОЕКТ-КО ДОО Кочани
- Unitrade 2002 LTD Бугарија
- АД КИРО ДАНДАРО БИТОЛА
- ЛЕОВ КОМАПНИ-ВЕЛЕС
- БРИКО МАКЕДОНИЈА- СКОПЈЕ
- ПЕЧАТНИЦА ЕВРОПА 92-КОЧАНИ
- ПИВАРА БИТОЛА
- ЖИТО ОРИЗ КО- КОЧАНИ
- ХЕМИЈА КОМЕРЦ- ВЕЛЕС
- ЕЛСА-ЕС – ВЕЛЕС
- ТИНГ ДООЕЛ- КОЧАНИ
- БИОМЕДИКА – СКОПЈЕ
- ОКИ ПРОМ-ДЕЛЧЕВО
- НАТАША МЛЕКАРА-БЕРОВО
- САЈА 21-ВЕЛЕС
- ПИР КОМЕРЦ-СКОПЈЕ
- АДРИАМЕД-СКОПЈЕ
- КОПРИНТ-СКОПЈЕ
- ЕНМОН-ВЕЛЕС
- ОТО ТРЕЈД – СКОПЈЕ
- ПОПОВСКИ КОМПАНИ-СКОПЈЕ
- АРГУС КОМПАНИ-КАВАДАРЦИ
- ЛЕОВ КОМ-ВЕЛЕС
- ЛАБЕНА – СКОПЈЕ
- ФАРМА ТРЕЈД-СКОПЈЕ
- АЛЕКСПРОМ – СКОПЈЕ
- ОРАНЖЕРИИ ДОБРА – КОЧАНИ
- КРЗНО ДЕЛЧЕВО
- МАГНОЛИЈА- КОЧАНИ
- ТП ШАМПИЊОНИ – КОЧАНИ
- ТИНГ-ИНОКС –КОЧАНИ
- ЛАРС ДООЕЛ-ШТИП
- БАДЕВ ДООЕЛ-КАВАДАРЦИ
- МАКЕДОНИЈА МАСЛО – КОЧАНИ
- БЕРГОМИ ДООЕЛ-СТРУМИЦА
- БРЕГАЛ ДООЕЛ- ДЕЛЧЕВО
- ТИКИ ВЕНТ- СКОПЈЕ
- АГОН ПЛУС – СКОПЈЕ
- АНДРЕЈ КОМПАНИ – ШТИП
- КИКИ – КОЧАНИ
- ММ ИНВЕСТМЕНТ- Винарска визба ЛОЗАР ВЕЛЕС
- ЕЛПРОМ КОМЕРЦ – СКОПЈЕ

<sup>57</sup> <http://www.ekopakhit.com.mk/partneri.html>



## 2.19.5 Создавање и состав на отпадот

### 3.3.5.1

#### Индекс на создавање отпад

Во текот на изработката на Извештајот за оцена беше извршена анализа на количествата отпад. Собирањето на податоците за вкупната маса на создадениот отпад беше спроведено со мерење на масата на целосно наполнети камиони за отпад, со кои се собира отпад на територијата на една општина. Масата на целосно наполнетите камиони за отпад се мереше со користење на мостна вага на комуналното претпријатие или на други деловни субјекти на територијата на единицата на локалната самоуправа каде што се спроведува постапката.

Масата на комуналниот отпад беше мерена во период од седум дена, последователно (од понеделник до недела), вклучувајќи ги деновите на викендот.

Податоците беа собирани и евидентирани по станбена зона – сектор, каде што се собираше отпадот чијашто маса се мереше. Бројот на жители опфатени со постапката на собирање се оценуваше директно на терен и според статистиката. Дневната маса на отпад по жител на конкретна станбена зона – сектор во рамките на една општина, град, се одредуваше со поделба на вкупната маса на создаден отпад со бројот на жители на релевантната станбена зона – сектор. Дневната маса на отпад по жител за целата општина, населба и/или град се одредуваше со поделба на вкупната маса на создаден отпад на бројот на жители на релевантната општина.

Добиените резултати за секоја општина се претставени аналитички во Извештајот за оцена.

За да се пресмета факторот на производство на отпад, беа земени предвид следниве елементи:

- Количеството на измерен (собран) отпад во секоја општина.
- Процентот на опслужувано население во секоја општина (даден во прашалникот што го достави секоја општина)
- Процентот на население во 2012 година, што беше употребено за пресметките (според публикацијата 2.4.13.13/757 на Државниот завод за статистика на Република Македонија).

Најнаселена општина во регионот е Штип и опфаќа 23,6% од вкупното производство на отпад во Источниот регион, а по неа следи општина Кочани (20,7%). Чисто руралните општини, т.е. Чешиново-Облешево, Карбинци и Зрновци имаат генерално пониско производство на отпад од урбаните средини, така што тие помалку учествуваат во регионалното производство на отпад. Просечното дневно производство на отпад по жител во Источниот регион е 0,254 t/жител/год., што е многу блиску до процените од претходните студии од канцеларија.

Табела 3-72: Индекс на создавање на отпад по општина

	Берово	Чешиново-Облешево	Делчево	Карбинци	Кочани	Макед. Каменица	Пехчево	Пробиштип	Штип	Виница	Зрновци	Вкупно
Тежина на отпад (t)	4147	515	4044	1170	8906	747	2392	4124	10688	2719	504	39955



	Берово	Чешиново-Облешево	Делчево	Карбинци	Кочани	Макед. Каменица	Пехчево	Пробиштип	Штип	Виница	Зрновци	Вкупно
Покриеност на собирање (%)	100%		80%		92%		100%		95%	71%		
Опслужено население (%)	80%	38%	80%	79%	95%	91%	100%	90%	100%	71%	90%	
Вкупно население	13181	7125	16673	4040	38058	7729	5068	15480	48578	19521	3098	178551
% Урбано население	50%	0%	66%	0%	74%	63%	0%	67%	91%	54%	0%	64,8%
% Рурално население	50%	100%	34%	100%	26%	37%	100%	33%	9%	46%	100%	35,2%
Урбано население – број на жители	6591	0	11004	0	28163	4869	0	10372	44206	10541	0	115746
Рурално население – број на жители	6591	7125	5669	4040	9895	2860	5068	5108	4372	8980	3098	62805
Вкупно Опслужено население	10545	2708	13338	3192	36155	7033	5068	13932	48578	13860	2788	157197
% Опслужено урбано население	50%	0%	66%	0%	74%	63%	0%	67%	91%	54%	0%	74%
% Опслужено рурално население	30%	38%	14%	79%	21%	28%	100%	23%	9%	17%	90%	26%
Опслужено урбано население	6591	0	11004	0	28163	4869	0	10372	44206	10541	0	115746
Опслужено рурално население	3954	2708	2334	3192	7992	2164	5068	3560	4372	3319	2788	41451
Процент на вкупно опслужено население во Источен регион												88,0%
Вкупно опслужено урбано население												100,0%
Вкупно опслужено рурално население												66,0%
t/жител/год.	0,393	0,190	0,303	0,367	0,246	0,106	0,472	0,296	0,220	0,196	0,181	0,254
Производство на отпад (t)	5184	1355	5054	1481	9375	821	2392	4582	10688	3830	560	45321
Урбано производство на отпад t	2592	0	3336	0	6937	517	0	3070	9726	2068	0	28246
Рурално производство на отпад t	2592	1355	1718	1481	2437	304	2392	1512	962	1762	560	17075
t/жител/год. Урбано	0,393		0,303		0,246	0,106		0,296	0,220	0,196		0,244
t/жител/год. Рурално	0,393	0,190	0,303	0,367	0,246	0,106	0,472	0,296	0,220	0,196	0,181	0,272

### 3.3.5.2

#### Состав на отпадот

Анализата на составот на отпадот се вршеше заедно со анализата на количеството на отпад. Деталните резултати по општина се претставени во Анекс на Извештајот за оцена.



Кога ќе се споредат резултатите од составот на отпадот во Источниот регион, може да се заклучи дека органската фракција, која се состои од нејзините две поткатегории и ситнежот, генерално имаат најзначаен удел во сите 11 општини во регионот.

Уделот на градинарски отпад е главно околу 17,0%, додека некои помали количества се бележат само во општините Штип (10,6%) и Кочани (15,2%). Најголемиот удел на градинарски отпад е забележан во општина Берово (28,7%). Другиот биоразградлив отпад многу повеќе варира, од само 18,04%, во Пехчево до 44,5% во општина Штип. Застапеноста на хартијата е главно во опсег од 4,0% до 5,0%, со исклучок во општините Чешиново-Облешево и Зрновци, каде застапеноста на оваа фракција е 7,2% и 1,91%, соодветно.

Вредностите за картонот се малку пониски и се движат главно во опсег од 3,0% до 5,0%, при што највисоката вредност е забележана во општина Пехчево (6,7%). Стаклото во опфатените општини од Источниот регион нема значаен удел во составот на отпадот, освен во случај на општина Македонска Каменица, каде што утврдениот удел е 8,2%.

Необоените метали, освен во општина Пехчево, каде што е забележан удел од 2,1%, во сите други општини оваа фракција не надминува 1,0%. Втората поткатегорија на метал (алуминиум и други обоени метали) покажа уште помало присуство во целокупниот состав на отпадот во сите анализирани општини, а вредноста за секој од нив не надминува 0,5%. Учеството на фракцијата тетрапак, освен во општина Штип (1,1%), не надминува 1,0%.

Пластичната амбалажа има доста униформни вредности за масениот удел во анализираниите општини и таа е околу 1,0%. Од друга страна, пластичните кеси и нивното учество во голема мера се разликуваат во зависност од општината, каде што највисоката вредност е забележана во општина Штип (13,0%), а најниската во општина Берово (3,4%).

Табела 3-73: Просечен состав на отпадот во сите општини во Источниот регион

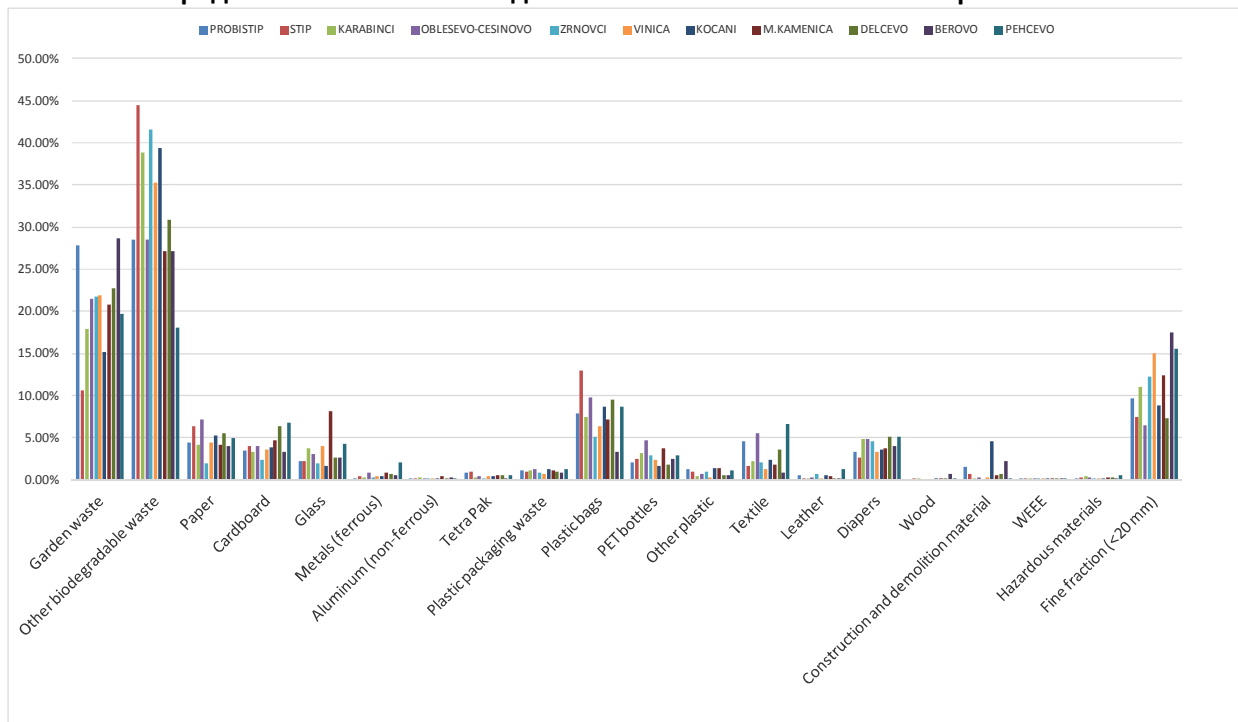
ОПШТИНА	ПРОБИШТИП	ШТИП	КАРБИЦИ	ЧЕШИНОВО-ОБЛЕШЕВО	ЗРНОВЦИ	ВИНИЦА	КОЧАНИ	М. КАМЕНИЦА	ДЕЛЧЕВО	БЕРОВО	ПЕХЧЕВО
КАТЕГОРИЈА НА ОТПАД											
Градинарски отпад	27,81%	10,58%	17,98%	21,44%	21,77%	21,85%	15,16%	20,84%	22,80%	28,68%	19,71%
Друг биоразградлив отпад	28,56%	44,47%	38,79%	28,51%	41,65%	35,28%	39,37%	27,09%	30,92%	27,13%	18,04%
Хартија	4,46%	6,35%	4,18%	7,20%	1,91%	4,42%	5,20%	4,19%	5,52%	4,09%	4,99%
Картон	3,50%	4,09%	3,30%	3,99%	2,39%	3,56%	3,87%	4,68%	6,42%	3,37%	6,74%
Стакло	2,27%	2,28%	3,79%	3,00%	1,97%	4,01%	1,72%	8,20%	2,70%	2,67%	4,27%
Метали (необоени)	0,17%	0,51%	0,25%	0,85%	0,35%	0,38%	0,45%	0,90%	0,72%	0,54%	2,05%
Алуминиум (обоени)	0,11%	0,13%	0,25%	0,18%	0,12%	0,15%	0,22%	0,45%	0,20%	0,33%	0,15%
Тетрапак	0,90%	1,05%	0,30%	0,47%	0,19%	0,38%	0,41%	0,60%	0,52%	0,16%	0,59%
Пластична амбалажа	1,14%	1,00%	1,08%	1,21%	0,79%	0,67%	1,32%	1,14%	0,93%	0,81%	1,23%
Пластични кеси	7,88%	12,98%	7,42%	9,82%	5,10%	6,35%	8,75%	7,22%	9,48%	3,40%	8,72%
ПЕТ Шишиња	2,14%	2,49%	3,24%	4,75%	2,86%	2,35%	1,75%	3,68%	1,84%	2,55%	2,92%
Друга пластика	1,30%	0,96%	0,47%	0,68%	0,93%	0,32%	1,38%	1,46%	0,55%	0,62%	1,11%
Текстил	4,55%	1,66%	2,26%	5,52%	2,11%	1,25%	2,33%	1,83%	3,62%	0,85%	6,63%
Кожа	0,56%	0,07%	0,20%	0,33%	0,79%	0,20%	0,53%	0,48%	0,19%	0,14%	1,29%
Пелени	3,37%	2,66%	4,79%	4,83%	4,59%	3,38%	3,63%	3,72%	5,12%	4,06%	5,10%
Дрво	0,00%	0,03%	0,23%	0,00%	0,00%	0,00%	0,06%	0,15%	0,01%	0,74%	0,09%
Градежен отпад и шут	1,51%	0,77%	0,06%	0,32%	0,00%	0,28%	4,53%	0,54%	0,69%	2,17%	0,22%



ОЕЕО	0,01%	0,11%	0,03%	0,07%	0,02%	0,03%	0,22%	0,08%	0,12%	0,00%	0,04%
Опасни материјали	0,08%	0,31%	0,40%	0,31%	0,16%	0,13%	0,22%	0,28%	0,35%	0,18%	0,52%
Ситнеж (<20 mm)	9,69%	7,52%	10,98%	6,51%	12,33%	15,00%	8,86%	12,46%	7,30%	17,52%	15,61%

ПЕТ шишињата генерално немаат голем удел во составот на отпадот во анализираните општини. Освен во општините Чешиново-Облешево (4,8%), Македонска Каменица (3,7%) и Карбинци (3,2%) ова фракција не надминува 3,0%. Другата пластика има најголем удел во општина Кочани (1,4%), додека најниската вредност е забележана во Веница (0,3%). Уделот на текстил зависи од општината и има различни вредности, од само 0,9% во Берово, до 6,6% во општина Пехчево. Кожата, очекувано покажа мал удел во составот на отпадот во поголемиот дел од општините, освен можеби во Пехчево, каде што е регистриран 1,3% од оваа категорија. Уделот на пелени во набљудуваните општини е во опсег од 2,7% (Штип) до 5,1% (Делчево). Дрвото како категорија на отпад, имаше забележан удел во целокупниот состав на отпадот во општина Берово (0,7%), додека во сите други општини тој удел е 0% или многу блиску до таа вредност. Градежниот отпад и шутот покажаа значителни разлики во зависност од анализираната општина, иако генерално вредноста на уделот на овие фракции никаде не е значајна. Најголем удел на градежен отпад и шут е забележан во општина Кочани (4,5%), додека во општина Зрновци оваа фракција не беше пронајдена во примероците. ОЕЕО и опасните материјали во сите општини имаат многу мал удел, едвај надминуваат 0%. Последната категорија на отпад, според каталогот на отпад, ситнежот има вредности во широк опсег од 6,0% до 17,5%.

Слика 3-55: Споредба на составот на отпадот во сите општини во Источниот регион



Ваквиот добиен резултат за составот на отпадот покажува дека најголем удел има органската фракција со 53,73%, каде градинарскиот отпад има 17,13% удел и другиот биоразградлив отпад има 36,6% удел. Фракцијата ситнеж има удел од 9,58% и претставува големо количество кое предизвикува негативен резултат, имајќи предвид дека оваа

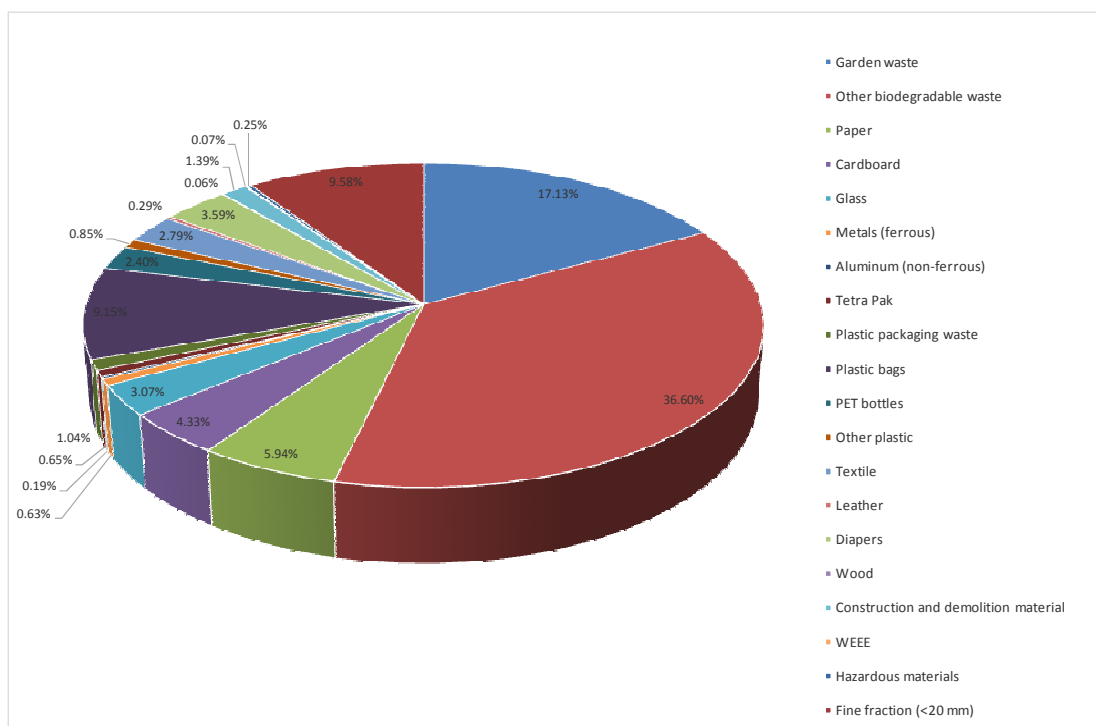


фракција не може да се користи во никаков третман на отпадот. Текстилот и пелените со удел од 2,79% и 3,59%, соодветно, исто така, претставуваат неповолни фракции од гледна точка на третман и повторна употреба.

Табела 3-74: Просечен состав на отпадот во целиот Источен регион

ФРАКЦИИ	ВКУПЕН СОСТАВ / ИСТОЧЕН РЕГИОН
Градинарски отпад	17,13%
Друг биоразградлив отпад	36,60%
Хартија	5,94%
Картон	4,33%
Стакло	3,07%
Метали (необоени)	0,63%
Алуминиум (обоени)	0,19%
Тетрапак	0,65%
Пластична амбалажа	1,04%
Пластични кеси	9,15%
ПЕТ шишиња	2,40%
Друга пластика	0,85%
Текстил	2,79%
Кожа	0,29%
Пелени	3,59%
Дрво	0,06%
Градежен отпад и шут	1,39%
ОЕЕО	0,07%
Опасни материјали	0,25%
Ситнеж (<20 mm)	9,58%
<b>Вкупно</b>	<b>100,00%</b>

Слика 3-56: Просечен состав на отпадот во целиот Источен регион







Во анализата на рециклабилни фракции, хартијата и картонот заедно имаат 10,28% (5,94% и 4,33%, соодветно). Стаклото има удел во очекуваните граници и тој е 3,07%. Тетрапакот има мал удел (0,65%). Металните фракции заедно имаат 0,82% удел, што значи дека алуминиумските конзерви се застапени со само 0,19% од вкупниот состав на отпадот. Пластиката со четирите поткатегории има 13,43% удел во вкупниот количество, а ПЕТ шишињата со најдобар потенцијал за рециклирање се со 2,4%. Уделот на пластични кеси (9,15%) е доста висок, додека пластичната амбалажа и другата пластика имаат удел од 1,04% и 0,85%, соодветно. Дрвото и ОЕЕО се многу малку во целиот состав на отпадот во регионот, околу 0,13%. Кожата и опасните материјали со удел од околу 0,54%, исто така, не претставуваат значајни фракции во однос на целокупната маса. Градежниот отпад и шут имаат удел од 1,39%.

Беше испитана и опцијата за заеднички интегриран систем за управување со отпад за двата региона. За таа цел, пресметан е просечниот состав на отпадот за Источниот и Североисточниот регион заедно.

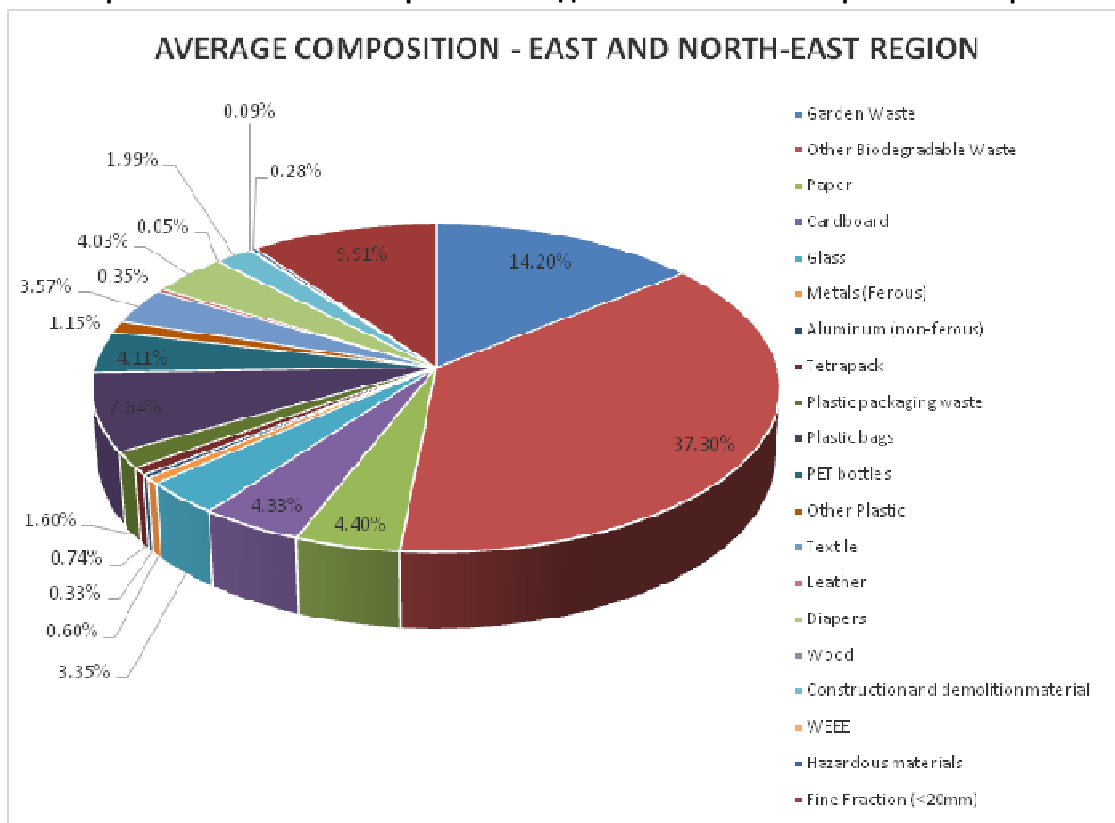
Табела 3-75: Просечен состав на измерениот отпад во Источниот и Североисточниот регион заедно

ФРАКЦИИ	ВКУПЕН СОСТАВ ЗА ИСТОЧЕН И СЕВЕРОИСТОЧЕН РЕГИОН
Градинарски отпад	14,20%
Друг биоразградлив отпад	37,30%
Хартија	4,40%
Картон	4,33%
Стакло	3,35%
Метали (необоени)	0,60%
Алуминиум (обоени)	0,33%
Тетрапак	0,74%
Пластична амбалажа	1,60%
Пластични кеси	7,64%
ПЕТ шишиња	4,11%
Друга пластика	1,15%
Текстил	3,57%
Кожа	0,35%
Пелени	4,03%
Дрво	0,05%
Градежен отпад и шут	1,99%
ОЕЕО	0,09%
Опасни материјали	0,28%
Ситнеж (<20 mm)	9,91%
<b>Вкупно</b>	<b>100,00%</b>

Ваквите добиени резултати за состав на отпадот покажуваат дека најголем удел има органската фракција со 51,49%, каде градинарскиот отпад има удел од 14,20%, а другиот биоразградлив отпад има удел од 37,3%. Фракцијата ситнеж има удел од 9,9% и претставува големо количество кое предизвикува негативен резултат, заради тоа што оваа фракција не може да се употреби во никаков третман на отпад.



Слика 3-57: Просечен состав на измерениот отпад во Источниот и Североисточниот регион заедно

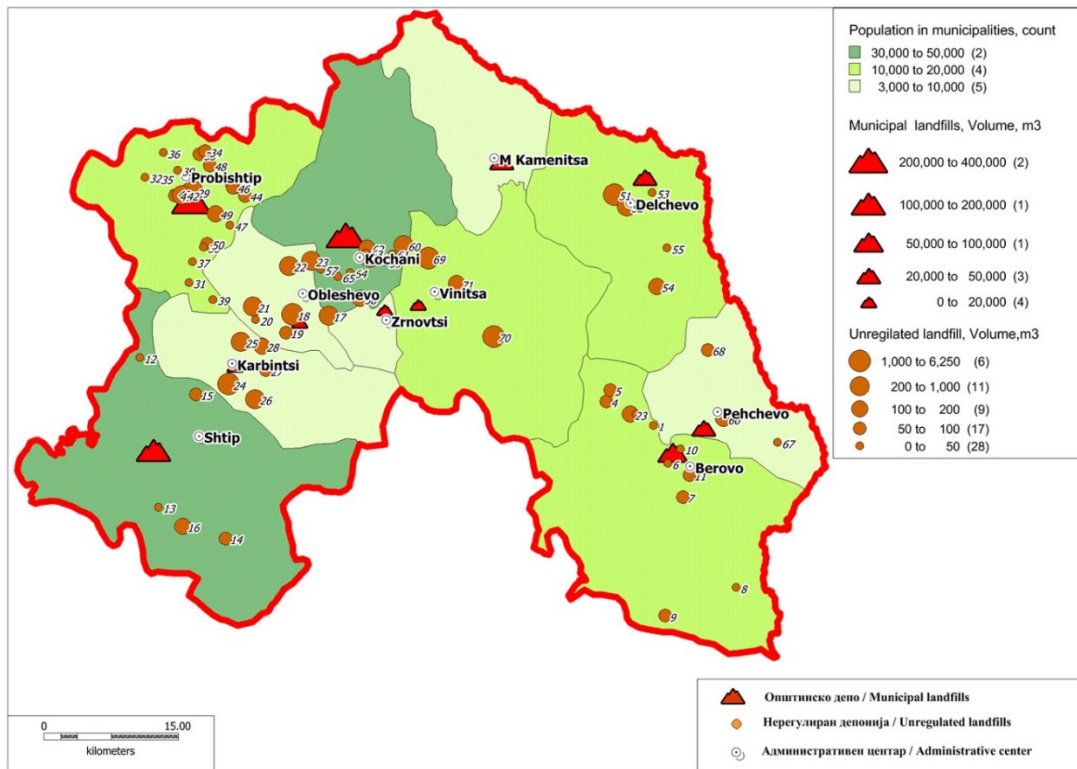


## 2.19.6 Отстранување на отпадот

Консултантот ги посети сите диви и општински депонии во регионот и направи соодветен регистар. Беа добиени и историски податоци и истите беа додадени во регистарот, заедно со техничките податоци и податоците за животната средина. Податоците беа обработени и беше направена детална оцена на ризикот за одделни компоненти на животната средина (подземни води, површински води, почва или воздух). Дивите депонии беа одредени по ранг и приоритет врз основа на различни критериуми за понатамошно планирање на потребните корективни активности, нивниот временски распоред, примена на различни видови на технологии за ремедијација. Беше изработена програма за ремедијација на сите диви/општински депонии која опфаќа и развој на типични технологии за ремедијација. Отстранувањето на отпадот го вршат ЈКП на еднаесет (11) општински депонии. Овие депонии работат на контролирана основа, но тие не се во согласност со барањата на ЕУ. Исто така, со одлука на Советот на општина Штип, градежниот отпад и шут во општината се депонира на старата депонија „Крстот“. Според извршените теренски испитувања, постојат 71 диви депонии, особено во руралните области. Во Карбинци, оранжерите Еко Оаза Самандов – Таринци го отстрануваат својот отпад на сопствена депонија. Распореденоста на општинските депонии и на дивите депонии е прикажана на следнава карта



Слика 3-58: Распореденост на општинските и на нелегалните депонии во регионот



За тековниот проект, консултантскиот тим направи оцена на ризикот за животната средина (заснована на теренски анализи) и категоризација на депониите според ризик за 11 општински депонии и 71 нерегулирани диви депонии. За квантитативната оцена на ризикот на сите депонии беше користена GEFA методологија и софтвер. Испитаните медиуми на животната средина беа почвата, подземните и површинските води во однос на луѓето и на флората-фауната. Највисоките пресметани вредности на **просечни** ризици беа употребени за приоритетизација на депониите и планирање на дополнителни истражувања, додека највисоките пресметани вредности за **максимални** ризици беа употребени за идните барани ремедијациони работи - детален попис на постоечките депонии може да се најде во Извештајот за оцена - Дел Б.

### 3.3.6.1 Општински депонии

Според спроведените теренски истражувања, постојат 11 општински депонии, особено во урбаните подрачја. Следнава Табела ги прикажува општинските депонии и нивните главни карактеристики (површина, волумен, итн.)

Табела 3-76: Општински депонии

	Општина	Населено место	Локалитет	Гео. должина	Гео. широчина	Површина на депонијата, m <sup>2</sup>	Вол. на депонијата, m <sup>3</sup>
1	Чешиново - Облешево	Кучичино	Букески дол	22.32887	41.85416	8000	8000
2	Штип	Штип	Трештена скала	22.13289	41.72526	16380	100000
3	Кочани	Кочани	Тупанец	22.39023	41.94017	21000	400000



	Општина	Населено место	Локалитет	Гео. должина	Гео. широчина	Површина на депонијата, m <sup>2</sup>	Вол. на депонијата, m <sup>3</sup>
4	Пробиштип	Неокази	Озрен	22.18318	41.97385	35000	353846
5	Карбинци	Карбинци	Бел брег	22.24160	41.81024	4225	8320
6	Зрновци	Зрновци	Средорек	22.44268	41.86687	2000	150
7	Виница	Лески	Чучуланец	22.48727	41.87208	7830	12000
8	Берово	Берово	Увин валог	22.82921	41.72292	10500	75000
9	Пехчево	Пехчево	Дабова шума	22.87056	41.74815	15000	20000
10	М. Каменица	Каменица	Каменички рид	22.59935	42.01441	7000	40000
11	Делчево	Средна Маала	Острец	22.79174	41.99896	24000	24000

Приоритетизацијата на 11 општински депонии е направена со користење на GEFA софтвер врз основа на највисоките пресметани вредности на **просечни** и **максимални** ризици за подземните води, почвата и површинските води. Сите депонии вклучени во пописот се поделени во четири (4) групи според приоритетни акции:

- Приоритетна група I (минимален ризик) - депониите се извадени од пописот
- Приоритетна група II (среден ризик) - потребни се дополнителни испитувања, но акциите се планирани за подолг рок. Во сегашната ситуација, овие депонии остануваат во пописот, но мониторингот и можната рехабилитација можат да се вршат во долг рок
- Приоритетна група III (висок ризик) - потребни се дополнителни испитувања за влијанието врз животната средина, и врз основа на добиените резултати депониите може да припаднат во друга приоритетна група. Планираните активности треба да се реализираат во среден рок.
- Приоритетна група IV (многу висок ризик) - за овие депонии потребни се дополнителни детални испитувања за мерките за рехабилитација и треба да се започнат без одлагање (краткорочно).

Сумираните резултати од одредувањето на приоритетите и групирањето на општинските депонии во однос на потребните мерки за ремедијација и времето за нивното извршување се претставени во следната табела.



Табела 3-77: Сумирани резултати од одредувањето на приоритети и групирањето на депониите во поглед на потребните мерки за ремедијација и времето за нивното извршување

Општина	Населено место	Локација	Приоритетизација во поглед на неопходни мерки ( $R_{max,max}$ )			Приоритетизација во поглед на тајмингот на преземени мерки ( $R_{max,avg}$ )		
			Директни испитувања за рехабилитација	Дополнителн и испитувања	Дополнителни испитувања и мониторинг	Краток рок	Среден рок	Долг рок
Штип	Штип	Трештена скала	x				x	
Пробиштип	с. Неокази	Озрен	x				x	
Кочани	Кочани	Тупанец	x					x
Чешиново Облешево	с. Кучичино	Букески Дол	x			x		
Карбинци	с. Карбинци	Бел брег	x			x		
Зрновци	с. Зрновци	Средорек	x				x	
Виница	Виница	Чучуланец	x				x	
Берово	Берово	Увин Дол	x				x	
Пехчево	Пехчево	Дабова Шума	x					x
Македонска Каменица	Македонска Каменица	Каменички рид	x					x
Делчево	Делчево	Острец		x				x



### 3.3.6.2

### Неконтролирани диви депонии

Според спроведените теренски истражувања, постојат 71 неконтролирани диви депонии, особено во руралните подрачја. Следнава Табела ги прикажува неконтролираните диви депонии и нивните главни карактеристики (површина, волумен, итн.)

Табела 3-78: Неконтролирани диви депонии

1	Општина	Населено место	Локалитет	Геог.	Геог.	Површи на на депонијата, м <sup>2</sup>	Вол. на депонијата, м <sup>3</sup>
				широчина	должина		
1	Берово	Мачево		41.751111	22.802778	10	10
2	Берово	Будинарци	под мостот на р. Брегалница	41.762222	22.772222	100	100
3	Берово	Будинарци	над основното училиште	41.762222	22.779444	10	20
4	Берово	Митрашинци	под мостот во селото	41.774722	22.739722	25	50
5	Берово	Митрашинци	под мостот	41.786389	22.745278	50	50
6	Берово	Владимирово		41.713056	22.822222	15	45
7	Берово	Ратеве		41.679167	22.8425	25	50
8	Берово	Двориште		41.588889	22.913889	50	25
9	Берово	Суви Лаки		41.560556	22.818611	35	70
10	Берово	Смојмирово	река	41.7275	22.83917	25	25
11	Берово	Цигански Поток		41.701389	22.851111	100	50
12	Штип	Вршаково	Река	41.818889	22.113889	10	10
13	Штип	Драгоево	Гладно Поле	41.669167	22.138889	40	40
14	Штип	Лакавица	река Лакавица	41.637778	22.228611	50	50
15	Штип	Чардаклија	кај реката	41.781944	22.188889	40	80
16	Штип	Селце	сред село	41.65	22.171389	60	180
17	Чешиново-Облешево	Теранци	Теранци ѓубриште	41.860556	22.367222	70	210
18	Чешиново-Облешево	Теранци	стара депонија	41.861944	22.318611	750	1125
19	Чешиново-Облешево	Кучичино		41.843889	22.31	50	50
20	Чешиново-Облешево	Уларци		41.856667	22.269167	6	12
21	Чешиново-Облешево	Чешиново	Горица	41.869722	22.265278	600	900
22	Чешиново-Облешево	Спанчево	Појчански пан	41.910556	22.313889	100	400
23	Чешиново-Облешево	Бања	стара депонија	41.915556	22.343889	200	400
24	Карбинци	Таринци	Река	41.792222	22.233056	1250	2250
25	Карбинци	Крупиште	Лаки	41.834444	22.249167	250	250
26	Карбинци	Радање	Ташлак	41.777222	22.268333	300	300
27	Карбинци	Козјак	Ликач	41.806111	22.283056	100	50
28	Карбинци	Аргилца	Бајрак	41.830278	22.277777	28	168





	Општина	Населено место	Локалитет	Геог. широчина	Геог. должина	Површи на депонијата, m <sup>2</sup>	Вол. на депонијата, m <sup>3</sup>
29	Пробиштип	Пробиштип		41.984722	22.184444	2500	6250
30	Пробиштип	Бучиште		41.929444	22.199167	100	30
31	Пробиштип	Гајранци		41.893889	22.179722	10	5
32	Пробиштип	г. Стубол		41.999444	22.120833	10	20
33	Пробиштип	Добрево		42.022222	22.193889	50	50
34	Пробиштип	Добрево		42.025278	22.201389	40	60
35	Пробиштип	д. Стубол		41.998056	22.135833	25	25
36	Пробиштип	Кундино		42.02389	22.145	14	28
37	Пробиштип	Лозово		41.914722	22.184444	20	40
39	Пробиштип	Пишица		41.876944	22.211667	50	25
39	Пробиштип	Плешенци		42.006389	22.164722	50	25
40	Пробиштип	Стрмош	Красно село	41.983333	22.158889	20	20
41	Пробиштип	Стрмош	Река	41.981111	22.160833	50	50
42	Пробиштип	Стрмош	Бел Камен	41.981389	22.170278	50	250
43	Пробиштип	Злетово	мост	41.988889	22.238611	10	15
44	Пробиштип	Злетово	Турско рударе	41.980556	22.255	40	80
45	Пробиштип	Злетово	Горно маало	41.992222	22.241667	50	250
46	Пробиштип	Злетово	мост Турско рударе	41.988889	22.238889	100	50
47	Пробиштип	Бунеш	во селото	41.951111	22.234722	24	36
48	Пробиштип	Древено		42.011111	22.207778	8	64
49	Пробиштип	Ратавица		41.962778	22.215278	150	150
50	Пробиштип	Трипатанци	под мостот	41.932778	22.204167	50	50
51	Делчево	Делчево	пат кон Киселица	41.981944	22.750278	5000	5000
52	Делчево	Делчево	кај пазарот	41.97	22.767222	400	400
53	Делчево	Габрово		41.983889	22.801389	9	9
54	Делчево	Трабовиште		41.89	22.807778	100	100
55	Делчево	Град	Буниште	41.928611	22.821111	25	25
56	Кочани	Трајаново Трло		41.918611	22.423333	200	600
57	Кочани	Тркање		41.907222	22.356111	0	0
58	Кочани	Грдовци		41.878056	22.409167	40	120
59	Кочани	Оризари		41.914444	22.442778	15	15
60	Кочани	Оризари	на излез од Оризари	41.931111	22.467778	60	300
61	Кочани	Оризари	Илин Дол	41.922778	22.452222	10	20
62	Кочани	Кочани	Циганска маала	41.928333	22.418611	320	160
63	Кочани	Кочани	Циганска маала	41.923611	22.416944	30	30
64	Кочани	Кочани	Хотел Национал	41.903889	22.395833	0	0
65	Кочани	Кочани	Маџирски бавчи	41.899722	22.379444	8	8
66	Пехчево	Говедарник	Гаѓалница	41.757778	22.897222	40	160
67	Пехчево	Равна Река	Сув Дол	41.733889	22.969444	0	0
68	Пехчево	Црник		41.826389	22.876111	30	90
69	Виница	Истибања	Стари Лозја	41.918333	22.500833	360	2160





	Општина	Населено место	Локалитет	Геог. широчина	Геог. должина	Површина на депонијата, m <sup>2</sup>	Вол. на депонијата, m <sup>3</sup>
70	Виница	Блатец	Почивало	41.84	22.588611	300	1800
71	Виница	Виничка Кршла	Сушица	41.892778	22.538611	100	100

Приоритетизацијата на 71 неконтролирани диви депонии е направена со користење на GEFA софтвер врз основа на највисоките пресметани вредности на **просечни** и **максимални** ризици за подземните води, почвата и површинските води. Сите депонии вклучени во пописот се поделени во четири (4) групи (види глава 3.6.6.1).

Сумираните резултати од одредувањето на приоритетите и групирањето на неконтролираните диви депонии во однос на потребните мерки за ремедијација и времето за нивното извршување се претставени во следната табела.



**Табела 3-79: Сумирани резултати од одредувањето на приоритети и групирањето на неконтролираните диви депонии во поглед на потребните мерки за ремедијација и времето за нивното извршување**

Општина	Населено место	Локација	Приоритетизација во поглед на неопходни мерки ( $R_{max,max}$ )			Приоритетизација во поглед на тајмингот на преземени мерки ( $R_{max,avg}$ )		
			Директни испитувања за рехабилитација	Дополнителни испитувања	Дополнителни испитувања и мониторинг	Краток рок	Среден рок	Долг рок
Берово	Будинарци	над основното школо	x					x
Берово	Митрашинци	под мостот во селото	x					x
Берово	Митрашинци	под мостот	x					x
Берово	Ратево		x					x
Берово	Смојмирово	река	x					x
Чешиново-Облешево	Кучичино		x					x
Чешиново-Облешево	Бања	стара депонија	x					x
Делчево	Делчево	патот за Киселица	x					x
Делчево	Делчево	покрај пазарот	x					
Делчево	Трабовивиште		x					x
Карбинци	Таринци	Река	x					x
Карбинци	Крупниште	Лаки	x					x
Карбинци	Радање	Ташлак	x					
Карбинци	Козјак	Ликач	x					x
Карбинци	Аргулица	Бајрак	x					x
Пробиштип	Пробиштип		x					x
Пробиштип	Бучиште		x					x
Пробиштип	Гајранци		x					x



„Подготовка на регионални планови за управување со отпад и стратешка  
оцена на животната средина за Источниот и Североисточниот регион“  
(EuropeAid/130400/D/SER/MK)  
Источен регион – план за управување со отпад



Општина	Населено место	Локација	Приоритетизација во поглед на неопходни мерки ( $R_{max,max}$ )			Приоритетизација во поглед на тајмингот на преземени мерки ( $R_{max,avg}$ )		
			Директни испитувања за рехабилитација	Дополнителни испитувања	Дополнителни испитувања и мониторинг	Краток рок	Среден рок	Долг рок
Пробиштип	г. Стубол		x					x
Пробиштип	Добрево	на влезот на селото	x					x
Пробиштип	Добрево	кај рудникот	x					x
Пробиштип	д.Стубол		x					x
Пробиштип	Кундино		x					x
Пробиштип	Лезово		x					x
Пробиштип	Пишица		x				x	
Пробиштип	Плешници		x					x
Пробиштип	Стрмош	с. Красна	x					x
Пробиштип	Стрмош	Река	x					x
Пробиштип	Стрмош	Бел камен	x					x
Пробиштип	Злетово	Турско рударе	x					x
Пробиштип	Бунеш	во селото	x					x
Пробиштип	Древено		x					x
Пробиштип	Ратавица		x					x
Пробиштип	Трипатанци	под мостот	x					x
Кочани	Грдовци		x					x
Кочани	Кочани	ромско маало	x					x
Кочани	Кочани	ромско маало	x					x
Кочани	Оризари	излезот на Оризари	x					x



Општина	Населено место	Локација	Приоритетизација во поглед на неопходни мерки ( $R_{max,max}$ )			Приоритетизација во поглед на тајмингот на преземени мерки ( $R_{max,avg}$ )		
			Директни испитувања за рехабилитација	Дополнителни испитувања	Дополнителни испитувања и мониторинг	Краток рок	Среден рок	Долг рок
Кочани	Оризари	Илин дол	x					x
Кочани	Трајаново Трло		x					x
Кочани	Тркање		x					x
Пехчево	Црник		x					x
Пехчево	Говедарник	Гаѓалница	x					x
Штип	Драгоево	Гладно Поле	x					x
Штип	Лакавица	Лакавица река	x					x
Штип	Селце	Сред села	x					x
Штип	Врасково	Река	x				x	
Берово	Мачево			x				
Берово	Суви Лаки			x				x
Берово	Владимирово			x				x
Чешиново-Облешево	Теранци	Стара депонии		x				x
Чешиново-Облешево	Теранци	Теранци ѓубре		x				x
Чешиново-Облешево	Уларци			x				x
Чешиново-Облешево	Чешиново	Горица		x				x
Чешиново-Облешево	Спанчево	Поичански пан		x				x



„Подготовка на регионални планови за управување со отпад и стратешка  
оцена на животната средина за Источниот и Североисточниот регион“  
(EuropeAid/130400/D/SER/MK)  
Источен регион – план за управување со отпад



Општина	Населено место	Локација	Приоритетизација во поглед на неопходни мерки ( $R_{max,max}$ )			Приоритетизација во поглед на тајмингот на преземени мерки ( $R_{max,avg}$ )		
			Директни испитувања за рехабилитација	Дополнителни испитувања	Дополнителни испитувања и мониторинг	Краток рок	Среден рок	Долг рок
Делчево	Град	Буниште		x				x
Пробиштип	Злетово	мост		x				x
Пробиштип	Злетово	Горно маало		x				x
Пробиштип	Злетово	мост Турско рударе		x				x
Кочани	Оризари			x				x
Виница	Блатец	Почивало		x				
Штип	Чардаклија	кај река		x				x
Берово	Будинарци	под мостот на р. Брегалница			x			
Берово	Цигански Поток				x			x
Берово	Двориште				x			x
Делчево	Габрово				x			
Кочани	Кочани	Хотел Национал			x			
Кочани	Кочани	Маџирски бавчи			x			
Виница	Истибања	Стари Лозја			x			
Виница	Виничка Кршла	Сушица			x			



## 2.20 АНАЛИЗА НА СЛАБИТЕ СТРАНИ НА ПОСТОЈНИОТ СИСТЕМ ЗА УПРАВУВАЊЕ СО ОТПАД

### 2.20.1 Правна и регулаторна рамка

#### 3.4.1.1 *Кус преглед*

Во стратешки термини, политиката за отпад на ЕУ, според Патоказот кон Европа ефикасна со ресурси, има за цел да обезбеди до 2020 година со отпадот да се управува како со ресурс; отпадот што се создава по жител да е во опаѓање; повторната употреба и рециклирањето на отпадот да се економски атрактивни опции за јавни и приватни актери; да се рециклираат повеќе материјали во согласност со високи стандарди за квалитет; обновата на енергијата да е ограничена на материјали кои не можат да се рециклираат; депонирањето практично да се елиминира; а нелегалниот транспорт да се искорени. Ревидираната Рамковна директива за отпад воведо хиерархија на отпадот од пет чекори, каде спречувањето е најдобрата опција, по кое следи повторната употреба, рециклирањето и други форми на преработка, а отстранувањето, како што е депонирањето, е последниот избор. Законодавството за отпад на ЕУ има за цел да го движи управувањето со отпад нагоре низ хиерархијата на отпадот<sup>58</sup>.

На национално ниво, општата политика за управување со отпад е поставена во Првиот и Вториот Национален еколошки план, во 1996 и 2007 година. Законот за управување со отпад беше донесен во 2004<sup>59</sup>, претставува рамковен законски документ и содржи општи правила што се однесуваат на неопасниот и опасниот отпад и на посебните текови на отпад. Тој исто така претставува законска основа за многу подзаконски документи како што се правилници и упатства.

Главните стратешки документи кои ја обликуваат идната визија за управувањето со отпад во Република Македонија, на национално ниво, се Националната стратегија за управување со отпад за периодот 2008-2020 година (Сл. весник бр. 39/08) и Националниот план за управување со отпад за периодот 2009-2015 година (Сл. весник бр. 77/09). Стратегијата ги дефинира долгорочните потреби во областа на управувањето со отпадот, како и потребните законодавни мерки за спроведување. Планот прави оцена на сегашните услови и препорачува активности, како и ресурси и финансиски механизми во процесот на управување со отпад за периодот на неговата важност. Националната стратегија за управување со отпад на Република Македонија (2008-2020) ги дефинира насоките и принципите за управување со отпад, додека Националниот план за управување со отпад 2009-2015, заснован на НСУО, ги поставува техничката работа и временската рамка што се потребни за усогласување со стандардите на Европската унија. Во периодот 2007-2011 година Владата направи интензивни напори да го усогласи своето законодавство за отпад со насоките и директивите на ЕУ, во кој произлезе најголемиот дел од новите прописи. Овие

<sup>58</sup> Европска агенција за животна средина (ЕЕА) (2013) „Извештај на ЕЕА, Бр.8/2013 - Кон зелена економија во Европа - цели на политиката за животната средина на ЕУ“ (<http://www.eea.europa.eu/publications/towards-a-green-economy-in-europe>)

<sup>59</sup> Изменет и дополнет во 2004, 2007, 2008, 2010, 2012 година



прописи ги опфаќаат прашањата за депонирање, согорување, биоразградлив комунален отпад, отпад од пакување, ОЕЕО итн.<sup>60</sup>

Во планските документи спомнати погоре постојат утврдени цели. Целите, особено оние што се аферентни на техничките цели, се мерливи индикатори. Во Националниот план за управување со отпад е претставена група на сеопфатни и амбициозни цели. Тие го покажуваат големиот интерес на земјата за брзо подобрување за учинот на нејзиното управување со цврст комунален отпад во наредните години.

Многу прописи коишто инкорпорираат елементи од Директивата за депонии (1999/31/ЕЗ), беа донесени во националната законодавна рамка во текот на 2007-2009 година. Исто така, во 2009 година, беа воведени цели со кои се одредуваат процентите на биоразградливиот комунален отпад (БКО) што треба да се пренасочи од депониите. Постојат три одредници кои треба да бидат исполнети до 2017, 2020 и 2027 година, со постигнување одреден процент на намалување на депониран БКО во рамките на одреден временски период почнувајќи од 2011 година. Покрај тоа, усвоени се посебни закони за пакување и отпад од пакување, ОЕЕО и батерии и акумулатори, кои поставуваат различни цели.

Прегледот на барањата и целите поставени од страна на правната и регулаторната рамка е претставен во глава 3.4.1.8. Во стратешки термини, политиката за отпад на ЕУ, според Патоказот кон Европа ефикасна со ресурси, има за цел да обезбеди до 2020 година со отпадот да се управува како со ресурс; отпадот што се создава по жител да е во опаѓање; повторната употреба и рециклирањето на отпадот да се економски атрактивни опции за јавни и приватни актери; да се рециклираат повеќе материјали во согласност со високи стандарди за квалитет; обновата на енергијата да е ограничена на материјали кои не можат да се рециклираат; депонирањето практично да се елиминира; а нелегалниот транспорт да се искорени. Ревидираната Рамковна директива за отпад воведо хиерархија на отпадот од пет чекори, каде спречувањето е најдобрата опција, по кое следи повторната употреба, рециклирањето и други форми на преработка, а отстранувањето, како што е депонирањето, е последниот избор. Законодавството за отпад на ЕУ има за цел да го движи управувањето со отпад нагоре низ хиерархијата на отпадот, како што е прикажано на Слика<sup>61</sup>.

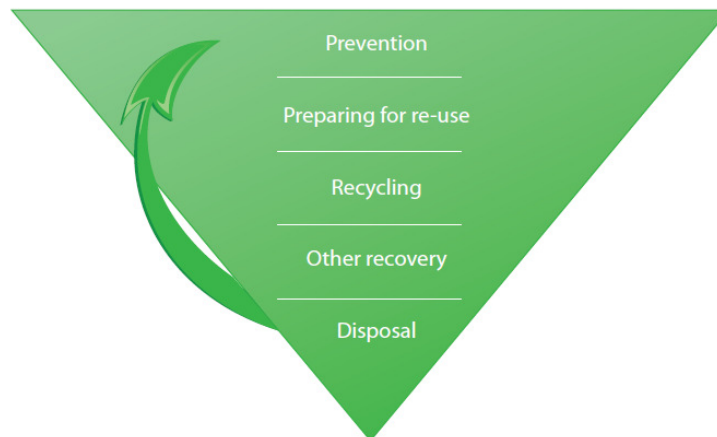
<sup>60</sup> ЕЕА (2013). *Управување со комунален отпад во Република Македонија* [pdf]. Преземено од [http://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CCKQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.eea.europa.eu%2Fpublications%2Fmanaging-municipal-solid-waste%2Fmacedonia-fyr-municipal-waste-management&ei=YGL4UrfQAoeS0QX21YHIBQ&usq=AFQjCNFqABALaJnInndJ6h7kYbRyQBb7rg&sig2=0RZmZC76\\_06MuYHIKqyPw&bvm=bv.60983673,d.d2k](http://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CCKQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.eea.europa.eu%2Fpublications%2Fmanaging-municipal-solid-waste%2Fmacedonia-fyr-municipal-waste-management&ei=YGL4UrfQAoeS0QX21YHIBQ&usq=AFQjCNFqABALaJnInndJ6h7kYbRyQBb7rg&sig2=0RZmZC76_06MuYHIKqyPw&bvm=bv.60983673,d.d2k)

<sup>61</sup> Европска агенција за животна средина (ЕАЖС) (2013). *Извештај на ЕАЖС, бр. 8/2013 – Кон зелена економија во Европа – цели на еколошката политика на ЕУ* [pdf]. Преземено од <http://www.eea.europa.eu/publications/towards-a-green-economy-in-europe>





Слика 3-59: Искачување по хиерархијата на отпадот



На национално ниво, општата политика за управување со отпад е поставена во Првиот и Вториот Национален еколошки план, во 1996 и 2007 година. Законот за управување со отпад беше донесен во 2004<sup>62</sup>, претставува рамковен законски документ и содржи општи правила што се однесуваат на неопасниот и опасниот отпад и на посебните текови на отпад. Тој исто така претставува законска основа за многу подзаконски документи како што се правилници и упатства.

Главните стратешки документи кои ја обликуваат идната визија за управувањето со отпад во Република Македонија, на национално ниво, се Националната стратегија за управување со отпад за периодот 2008-2020 година (Сл. весник бр. 39/08) и Националниот план за управување со отпад за периодот 2009-2015 година (Сл. весник бр. 77/09). Стратегијата ги дефинира долгорочните потреби во областа на управувањето со отпадот, како и потребните законодавни мерки за спроведување. Планот прави оцена на сегашните услови и препорачува активности, како и ресурси и финансиски механизми во процесот на управување со отпад за периодот на неговата важност. Националната стратегија за управување со отпад на Република Македонија (2008-2020) ги дефинира насоките и принципите за управување со отпад, додека Националниот план за управување со отпад 2009-2015, заснован на НСУО, ги поставува техничката работа и временската рамка што се потребни за усогласување со стандардите на Европската унија. Во периодот 2007-2011 година Владата направи интензивни напори да го усогласи своето законодавство за отпад со насоките и директивите на ЕУ, во кој произлезе најголемиот дел од новите прописи. Овие прописи ги опфаќаат прашањата за депонирање, согорување, биоразградлив комунален отпад, отпад од пакување, ОЕЕО итн.<sup>63</sup>

Во планските документи спомнати погоре постојат утврдени цели. Целите, особено оние што се аферентни на техничките цели, се мерливи индикатори. Во Националниот план за управување со отпад е претставена група на сеопфатни и амбициозни цели. Тие го

<sup>62</sup> Изменет и дополнет во 2004, 2007, 2008, 2010, 2012 година

<sup>63</sup> ЕЕА (2013). *Управување со комунален отпад во Република Македонија* [pdf]. Преземено од [http://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CCkQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.eea.europa.eu%2Fpublications%2Fmanaging-municipal-solid-waste%2Fmacedonia-fyr-municipal-waste-management&ei=YGL4UrfQAoeS0QX21YHIBQ&usq=AFQjCNFqABALaJnInndJ6h7kYbRyQBb7rg&sig2=0RZmZC76\\_06MuYHIKqyPw&bvm=bv.60983673,d.d2k](http://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CCkQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.eea.europa.eu%2Fpublications%2Fmanaging-municipal-solid-waste%2Fmacedonia-fyr-municipal-waste-management&ei=YGL4UrfQAoeS0QX21YHIBQ&usq=AFQjCNFqABALaJnInndJ6h7kYbRyQBb7rg&sig2=0RZmZC76_06MuYHIKqyPw&bvm=bv.60983673,d.d2k)



покажуваат големиот интерес на земјата за брзо подобрување за учинокот на нејзиното управување со цврст комунален отпад во наредните години.

Многу прописи коишто инкорпорираат елементи од Директивата за депонии (1999/31/ЕЗ), беа донесени во националната законодавна рамка во текот на 2007-2009 година. Исто така, во 2009 година, беа воведени цели со кои се одредуваат процентите на биоразградливиот комунален отпад (БКО) што треба да се пренасочи од депониите. Постојат три одредници кои треба да бидат исполнети до 2017, 2020 и 2027 година, со постигнување одреден процент на намалување на депониран БКО во рамките на одреден временски период почнувајќи од 2011 година. Покрај тоа, усвоени се посебни закони за пакување и отпад од пакување, ОЕЕО и батерии и акумулатори, кои поставуваат различни цели.

Прегледот на барањата и целите поставени од страна на правната и регулаторната рамка е претставен во глава 3.4.1.8.

### 3.4.1.2

#### *Политика и законодавство на ЕУ*

Целите за собирање, рециклирање и преработка што треба да се постигнат меѓу 2011 и 2020 година беа воведени со обврзувачко законодавство за различни текови на отпад. Директивата 2006/66/ЕС се однесува на батерии, Директивата 2008/98/ЕС се однесува на неопасен градежен отпад и шут, како и на хартија, пластика, стакло и метал од домаќинствата, а Директивата 2000/53/ЕС се однесува на искористени возила. Слични цели беа претходно поставени за периодот 2001-2008 година за други текови на отпад. На пример Директивата 2002/96/ЕС се однесува на отпад од електрична и електронска опрема, а по неа неодамна следеше Директивата 2012/19/ЕУ. На сличен начин, Директивата 94/62/ЕС, изменета и дополнета со Директивата 2004/12/ЕС, се однесува на отпад од пакување.

Директивата 1999/31/ЕС, позната како Директива за депонии, поставува други задолжителни цели во врска со биоразградливиот комунален отпад (БКО). Таа одредува земјите-членки да обезбедат, преку националните стратегии, отстранувањето на БКО прогресивно да се намали до 35% од вкупното количество (тежински) на БКО произведен во 1995 година до 2016 година, со прелиминарна цел од 75% до 2006 година и средна цел од 50% до 2009 година.

Во однос на опасните супстанции, Директивата 96/59/ЕС одредува опремата со полихлорирани бифенили (ПХБ) со волумен поголем од 5 dm<sup>3</sup> да се деконтаминира или да се отстрани до 2010 година. Директивата 2011/65/ЕУ, со која се укинува Директивата 2002/95/ЕС со примена од 2013 година, забранува тешки метали во целата нова електрична и електронска опрема (ЕЕЕ) до 2019 година.

На меѓународно ниво, Базелската конвенција, ратификувана од страна на ЕУ и сите 27 земји на ЕУ, се однесува на прекуграничните движења на опасен отпад и негово отстранување. Конвенцијата се спроведува во рамките на ЕУ преку Регулативата (ЕС) бр.1013/2006, позната како Регулатива за пратки на отпад, која, исто така, се применува во системот на OECD (ОЕСР) за контрола на прекуграничното движење на отпад наменет за операциите на преработка (Одлуката на OECD C/92/39, изменета со Одлуката на OECD C/2001/107 финална).



Обврзувачките цели на секторот за отпад се сумирани во следнава табела.

**Табела 3-80: Временска рамка за целите на секторот отпад (2010-2050)**

Потсектори и цели	Извори	Краен рок за имплементација
<b>Цели за повторна употреба, рециклирање и преработка</b>		
Цели за рециклирање за батерии (според просечна тежина): - 65% оловно-киселински, - 75% никел кадмиумски батерии - 50% други батерии	Директива 2006/66/ЕС	⇒ 2011
ОЕЕО, во врска со категориите од Анекс I: - кат. 1 или 10: 80% преработка и 75% рециклирање - кат. 3 или 4: 75% преработка и 65% рециклирање - кат. 2, 5, 6, 7, 8 или 9: 70% преработка и 50% рециклирање Светилки со гасно празнење: 80% рециклирање <i>(Овие цели, утврдени во Анекс V од Директивата 2012/19/EU, се применливи од 13 август 2012 година до 14 август 2015 година, односно пред датумот на транспозиција на Директивата (14 февруари 2014 година)</i>	Директива 2012/19/EU	⇒ 2012-2015
Цели за искористени возила (по просечна тежина по возило годишно): повторна употреба и преработка: 95% - повторна употреба и рециклирање: 85%	Директива 2000/53/ЕС	⇒ 2015
ОЕЕО, во врска со категориите од Анекс I: - кат. 1 или 10: 85% преработка и 80% подготовка за повторна употреба и рециклирање - кат. 3 или 4: 80% преработка и 70% подготовка за повторна употреба и рециклирање - кат. 2, 5, 6, 7, 8 или 9: 75% преработка и 55% подготовка за повторна употреба и рециклирање Светилки со гасно празнење: 80% рециклирање	Директива 2012/19/EU	⇒ 2015-2018
ОЕЕО, во врска со категориите од Анекс III: - кат. 1 или 4: 85% преработка и 80% подготовка за повторна употреба и рециклирање - кат. 2: 80% преработка и 70% подготовка за повторна употреба и рециклирање - кат. 5 или 6: 75% преработка и 55% подготовка за повторна употреба и рециклирање - кат. 3: 80% рециклирање	Директива 2012/19/EU	⇒ 2018
Подготовката за повторна употреба, рециклирање и каква било друга преработка на материјали, вклучувајќи операции на насипување со користење на отпадот како замена за други материјали, на неопасен градежен отпад и шут, со исклучок на природно настанатите материјали (кат. 17 05 04), треба да се зголеми на најмалку 70 % тежински	Директива 2008/98/ЕС	⇒ 2020
Подготовка за повторна употреба и рециклирање на 50% тежински на материјали како што се најмалку хартија, пластика, стакло и метал од домаќинствата, а може и со друго потекло ако тој тек е сличен на отпад од домаќинствата	Директива 2008/98/ЕС	⇒ 2020
<b>Собирање и отстранување</b>		



Потсектори и цели	Извори	Краен рок за имплементација
Деконтаминација или отстранување на опрема со ПХБ со волумен > 5 dm <sup>3</sup>	Директива 96/59/EC	⇒ 2011
Цели за собирање на батерии: 25%	Директива 2006/66/EC	⇒ 2012
Одделно собирање на најмалку стакло, пластика, метал, хартија	Директива 2008/98/EЗ	⇒ 2015
Цели за собирање на батерии: 45%	Директива 2006/66/EC	⇒ 2016
Отстранување на биоразградлив комунален отпад: намалување до 35% од вкупниот биоразградлив комунален отпад во 1995 год.	Директива 1999/31/EC	⇒ 2016
Цели за собирање за ОЕЕО: 45% од просечната тежина на ЕЕЕ пуштена на пазарот во трите претходни години во земјата-членка	Директива 2012/19/EU	⇒ 2016
Цели за собирање за ОЕЕО: - 65% од просечната тежина на ЕЕЕ пуштена на пазарот во земјата-членка во трите претходни години или - 85% од ОЕЕО создадена во земјата-членка.	Директива 2012/19/EU	⇒ 2019
<b>Правење производи</b>		
Никакви тешки метали (Pb, Hg, Cd, шествалентен Cr, PBB и PBDE) во новата електрична и електронска опрема	Директива 2011/65/EU	⇒ 2019

### 3.4.1.3

### Национално законодавство за управување со отпад

#### Закон за животна средина (2005 год, изменет и дополнет) (ЗЖС)

Националниот ЗЖС е рамковен правен акт кој ги утврдува главните барања за заштита на животната средина во земјата и ги регулира СОЖС, ОВЖС и интегрираните дозволи кои се хоризонтални прашања во сите сектори. Тој ги содржи основните начела за заштита на животната средина, кои даваат основа за утврдување на постапките за управување со животната средина и кои се заеднички за сите закони што ги регулираат специфичните медиуми во животната средина. Тој, исто така, ги дефинира улогите и одговорностите на органите на државната управа и општинските власти и на правните и физичките лица во спроведувањето на законските одредби.



ЗЖС, кој поради неговиот обем и опсег може речиси да се смета како Кодекс за животна средина, го заменува претходниот закон од година со целосно нов пристап. Новиот Закон содржи одредби за сите сектори опфатени со законодавството на ЕУ за животна средина и ги транспонира во националното законодавство, и тоа: пристап до информации за животна средина, учество на јавноста во донесувањето на одлуки, мониторинг на животната средина, постапки за оцена на животната средина, интегрирано спречување и контрола на загадувањето, спречување и контрола на несреќи кои вклучуваат опасни супстанции и одговорност за животната средина. Покрај тоа, Законот содржи одредби во поглед на следење на работата на единиците на локалната самоуправа (ЕЛС) од аспект на надлежности на ЕЛС и организациска поставеност, особено на инспекциските власти. Законот исто така содржи правна основа за донесување на подзаконски акти потребни за спроведување на одредбите од Законот, кои се неопходни за директна хармонизација и имплементација на законодавството на ЕУ за животна средина.

Опфаќањето на неколку аспекти на заштитата на животната средина во еден Закон е дефинитивно валиден пристап, зашто тоа помага да се обезбеди кохерентност во рамките на системот и да се олесни пристапот до законодавството за граѓаните кои не мора да читаат повеќе документи, туку можат да ги најдат повеќето информации во еден. Законот е надополнет и понатаму е специфициран во неколку тематски правилници и подзаконски акти кои се однесуваат на различни опфатени теми<sup>64</sup>.

Според ЗЖС:

- Плановите за управување со отпад на национално и регионално ниво се предмет на задолжителна СОЖС;
- За изградбата на елементите на инфраструктурата за интегрирано управување со отпад се потребни следниве постапки за ОВЖС.
  - За инсталациите за управување со отпад се потребни „А“ - интегрирани еколошки дозволи (А-ИЕД) или „Б“ - интегрирани еколошки дозволи (Б - ИЕД).

Инсталациите за кои се задолжителни А-ИЕД и Б-ИЕД се утврдуваат со Уредба на Советот на министри од 13 октомври 2005 година.

Во управувањето со отпад, активностите за кои е потребна А-ИЕД се:

- Инсталации за отстранување, преработка и/или согорување на опасен отпад со капацитет над 10 тони дневно
- Инсталации за согорување на комунален отпад со капацитет над 3 t/час
- Инсталациите за отстранување на неопасен отпад со капацитет над 50 тони дневно
- Депонии што примаат над 10 тони дневно или со вкупен капацитет над 25000 тони, со исклучок на депониите за инертен отпад
- Инсталации за горење на животински трупови
- Инсталации за управување со отпад од рударство

<sup>64</sup> Економската комисија на ОН за Европа (2011) „Втор Преглед за постигнувањата во животната средина на поранешна југословенска Република Македонија“ Преглед за постигнувањата во животната средина Серија бр 34  
([http://www.unecsc.org/fileadmin/DAM/env/epr/epr\\_studies/the\\_former\\_yugoslav\\_republic\\_of\\_macedonia\\_II.pdf](http://www.unecsc.org/fileadmin/DAM/env/epr/epr_studies/the_former_yugoslav_republic_of_macedonia_II.pdf))



Сите други инсталации за управување со отпад со капацитет под праговите утврдени погоре за кои е потребна А – ИЕД, треба да имаат Б-ИЕД.



### *Стратешки оценки на животната средина (СОЖС)*

Спроведувањето на постапката за Стратешка оцена на животната средина (СОЖС) за стратегии планови и програми (во натамошниот текст: плански документи) е уредено во Глава X од Законот за животна средина, изменет и дополнет, и релевантните подзаконски акти што произлегуваат од Законот<sup>65</sup>.

Во однос на СОЖС, Законот за животна средина содржи општи одредби дека за секој стратешки, плански и програмски документ на органите на државната управа или ЕЛС (во натамошниот текст: плански документи) треба да се спроведе СОЖС.

Законот нагласува дека деталите за СОЖС мора да бидат развиени во подзаконски акти. Во 2007 година, Владата усвои листа на критериуми за утврдување дали за даден планскиот документ постои веројатност да има значително влијание врз животната средина. Исто така во 2007 година, беа донесени два подзаконски акти за утврдување на постапката за спроведување на СОЖС. Владата ја утврди планската документација, за која е потребна СОЖС, преку Уредба за стратегиите, плановите и програмите, како и нивните измени и дополнувања за кои мора да се изврши постапка за СОЖС. На почетокот на 2011 година беа направени промени во подзаконските акти. Општата обврска за спроведување на СОЖС е одговорност на МЖСПП (Сектор за одржлив развој и инвестиции), и сите други државни административни тела и на ЕЛС се должни да спроведат постапка за СОЖС, доколку се надлежни за донесување на некои од плановите наведени во горенаведената Уредба.

За процесот на СОЖС е создадена посебна веб-страница и таа е достапна на [www.sea-info.mk](http://www.sea-info.mk). Ова може да се истакне како многу добар пристап за популаризација и обезбедување на соодветни информации за јавноста и чинителите.

Практичната имплементација на постапката за СОЖС започна во средината на 2009 година. Постапката започнува со барање за мислење за тоа дали е потребна СОЖС или не. Меѓучекорите ја следат општата пракса - определување, обем, подготовка на извештај и оценување на квалитетот и учество на јавноста. По вметнувањето на забелешките дадени од МЖСПП и другите чинители, се одобрува финалната верзија на извештајот за СОЖС.

Протоколот за стратешка оцена на животната средина (2003) на Еспо Конвенцијата за Оцена на влијанието врз животната средина во прекуграничен контекст беше ратификуван во 2013 година. Барањата на Протоколот се инкорпорирани во Законот за животна средина.

Бројот на поднесоци за СОЖС зависи од активноста на државните структури и бизнис климата во земјата. Релевантните министерства чии планови или програми може да имаат влијание врз животната средина се: Министерството за земјоделство, шумарство и водостопанство, Министерството за транспорт и врски, Министерството за економија, Министерството за здравство и Министерството за локална самоуправа. Плановите и програмите кои се очекува да бидат подготвени во рамките на 14 различни сектори (енергетика, рударство, управување со води и отпад, транспорт, локален и регионален развој, земјоделство, шумарство, рибарство, индустрија, телекомуникации, туризам и планирање и користењето на земјиштето) се веќе определени и ќе бараат постапка за СОЖС, ако имаат влијание врз животната средина.

<sup>65</sup> [www.sea-info.mk](http://www.sea-info.mk)





### *Оцена на влијанието врз животната средина (ОВЖС)*

Правната рамка за ОВЖС е добро поставена. Законот за животна средина дава детални инструкции за чекорите и условите за спроведување на постапката, вклучувајќи известување, определување, обем, содржина на студијата за ОВЖС, како и барања за стручно подготвување и оценување на квалитетот на документацијата. Пристапот на јавноста до документите и информациите за ОВЖС е опишан во посебен член и ги опфаќа сите чекори, како и јавната расправа. Постапката завршува со издавање на одлука за тоа дали да се прифати или одбие барањето за спроведување на проектот. Правната примена на одлуката е, исто така, утврдена со Законот. Праксата покажува дека имплементацијата е во согласност со сите овие законски барања.

Од Законот за животна средина произлегуваат два подзаконски акти. Уредбата за определување на проектите за кои се врши оцена на влијанието врз животната средина исто така ги вклучува Анекс I каде се пропишани активностите за кои ОВЖС е задолжителна и Анекс II каде се наведени активностите за кои е потребно определување, како и дефинирањето на каква било промена на проектите или нивно продолжување. Правилникот за постапката за извршување оцена на влијанието врз животната средина ја уредува постапката за спроведување ОВЖС согласно Законот за животна средина. Со него, меѓу другото, се уредува содржината на известувањето за намерата за спроведување на проект, постапката за определување, содржината на студијата за ОВЖС, како и постапката за информирање на јавноста, и учеството на јавноста. До сега, постоечката рамка е дополнета со усвојување на подзаконски акти и технички упатства.

### **Закон за управување со отпад (2004 година, изменет и дополнет) (ЗУО)**

Правната рамка за управување со отпад е утврдена со Законот за управување со отпад од 2004 година. Релевантните директиви на ЕУ се транспонирани во Законот за управување со отпад (ЗУО), во кој, исто така, се земени предвид локалните услови. Законот ги регулира прашањата во врска со рамковната политика за управување со отпад; за опасен отпад; за депонии; отпадни масла; ПХБ / ПХТ; за инцинерација на неопасен отпад; за инцинерација на опасен отпад; за опасни супстанции во батериите и акумулаторите; за пакување и отпад од пакување; за искористени возила; и за отпад од индустријата за титаниум диоксид. Законот за управување со отпад, исто така, дава основа за донесување на неколку подзаконски акти. Во ЗУО се детално дефинирани одговорностите во врска планирање на управувањето со отпад, активностите за управување со отпад, издавањето дозволи и системот за лиценцирање, правилата за посебни текови на отпад, мониторинг, собирање на податоци и известување, и финансирање.

ЕУ признава седум глобални принципи за управување со отпад, кои треба да бидат земени предвид во планот за управување со отпад<sup>66</sup>:

- **Хиерархија за управување со отпад.** Стратегиите за управување со отпад мора да имаат за цел првенствено да го спречат создавањето на отпад и за да ја намалат неговата штетност. Кога ова не е можно, отпадните материјали треба да повторно да се употребат, рециклираат или преработат, или да се користат како извор на енергија. Во краен случај, отпадот треба безбедно да се отстрани (на пример, со горење или на депонија);

<sup>66</sup> Регионален центар за животна средина, Umweltbundesamt GmbH (2008) Прирачник за имплементација на законодавството на ЕУ за животна средина. (<http://ec.europa.eu/environment/enlarg/handbook/handbook.pdf>).



- **Самодоволност** на Заедницата и, ако е можно, на ниво на земја-членка. Земјите-членки треба да воспостават, во соработка со другите земји-членки, интегрирана и соодветна мрежа на инсталации за отстранување на отпад;
- **Најдобри достапни техники кои не наметнуваат прекумерни трошоци.** Емисиите од инсталациите во животната средина треба да се намалат колку што е можно на економски најефикасен начин;
- **Близина.** Отпадот треба да се отстрани колку што е можно поблиску до изворот на создавање;
- **Начело на претпазливост.** Недостатокот на целосна научна сигурност не треба да се користи како изговор за неуспех за дејствување. Таму каде што постои веродостоен ризик за животната средина или здравјето на луѓето за постапување или непостапување со отпад, треба да се примени одговор на дефинираниот ризик што е економичен по однос на трошоците;
- **Одговорност на производителот.** Економските оператори, а особено производителите на производи, мора да бидат вклучени во целта да се затвори животниот циклус на супстанциите, компонентите и производите од нивното производство во целиот тек на нивниот корисен живот сè додека не станат отпад;
- **Загадувачот плаќа.** Од оние кои се одговорни за производство или за создавање на отпад, како и последователните негативни ефекти врз животната средина, треба да се бара да ги платат трошоците за избегнување или ублажување на тие негативни последици. Јасен пример може да се види во член 10 од Директивата на ЕУ 99/31/ЕС за депонирање на отпад.

Повеќето од горенаведените начела се вградени во македонскиот Закон за управување со отпад, на пример во Член 7 за приоритетите во управувањето со отпадот, Член 9 за начелото на претпазливост, Член 10 за начелото на близина и Член 12 за загадувачот плаќа. Така, Законот ги вклучува основните начела за управување со отпад. Управувањето со отпад, како јавна услуга, е засновано врз начелото на универзалност на услугата (недискриминација, одржливост, квалитет и ефикасност, транспарентност, прифатлива цена и целосно покривање на територијата).

Македонскиот Закон за управување со отпад ги вклучува следниве одредби кои се однесуваат на подготовка на стратегии и планови за управување со отпад во Глава II:

#### *Член 15, Планирање при управувањето со отпадот*

Надлежните органи на Република Македонија, општините и на градот Скопје, како и правните и физичките лица кои управуваат со отпадот, во согласност со овој закон, се должни да донесуваат и да спроведуваат стратешки, плански и програмски документи за управување со отпадот, со цел:

- заштита на животната средина, животот и здравјето на луѓето;
- остварување на целите и насоките утврдени во Националниот еколошки акциски план;
- спроведување на општите принципи и насоки за управување со отпадот;
- основање на интегрирана национална мрежа на инсталации и инсталации за преработка и за отстранување на отпадот;
- остварување на обврските во врска со управувањето со отпадот, коишто Република Македонија ги презела на меѓународно ниво;



Во постапката за донесување на стратегиите, плановите и програмите предвидени со овој закон се врши стратешка оцена на влијанието врз животната средина, согласно со Законот за животната средина.

#### *Член 16, Стратегија за управување со отпадот*

Владата на Република Македонија, по предлог на органот на државната управа надлежен за работите од областа на животната средина, донесува Стратегија за управување со отпадот.

Со Стратегијата за управување со отпадот се определуваат:

- основните насоки за управување со сите видови отпад;
- подобрување на општата состојба во областа на управувањето со отпад;
- потребните правни мерки за спроведување на Планот за управување со отпад;
- долгорочните потреби на Република Македонија во областа на управувањето со отпадот;
- стратешки пристап кон развојот на јавната свест и едукацијата во врска со управувањето со отпадот;
- други прашања од значење за развојот на управувањето со отпадот.

Стратегијата се однесува на период од дванаесет години.

#### *Член 17, План за управување со отпадот на Република Македонија*

За целите на спроведувањето на Стратегијата за управување со отпад, органот на државната управа надлежен за работите од областа на животната средина донесува План на Република Македонија за управување со отпадот.

Планот се донесува за период од десет години и особено содржи:

- опис и оцена на постоечката состојба во врска со управувањето со отпадот;
- предвидувања на идните состојби во врска со управувањето со отпадот;
- насоки и цели во врска со управувањето со отпад вклучувајќи и временски распоред на нивното реализирање;
- реализација на мерките, активностите и начинот за постигнување на целите за постапување со посебни видови на отпад, временскиот распоред и обемот на нивното извршување;
- стимулативни мерки за реализација на активностите за избегнување и намалување на количеството на создаден отпад, како и повторно користење, рециклирање и користење на отпадот како извор на енергија;
- начини за отстранување на отпадот што не може да се избегне и да се преработи;
- определување на видот и на количеството отпад според кои се определува обврската за правните и на физичките лица да изработуваат програми за управување со отпадот;
- примена на системот за мониторинг при управувањето со отпадот;
- конкретни мерки и активности за намалување на биоразградливите состојки во отпадот наменет за отстранување и временскиот распоред и обемот на нивното реализирање;
- утврдување на потребите на Република Македонија за изградба на објекти и инсталации за преработка и отстранување на отпадот вклучувајќи ги мерките и роковите за реализација;



- локации и инсталации за отстранување на отпадот;
- податоци за интегрираната национална мрежа за отстранување на отпадот и инсталациите за преработка на отпадот;
- технички и други услови коишто треба да се исполнат при управувањето со отпадот;
- мерки за ремедијација на дивите депонии и на загадените области;
- активности коишто се преземаат од страна на единиците на локалната самоуправа, во врска со управувањето со отпадот;
- мерки за едукација и за подигање на јавната свест за управување со отпадот;
- одредување на регионите за управување со отпад;
- процена на трошоците за операциите на преработка и отстранување на отпадот; и
- финансиски инструменти за спроведување на планот за управување со отпадот.

*Член 18, Планови за управување со отпадот на општините и градот Скопје според најновите измени, октомври 2012 година*

За реализација на Планот за управување со отпадот на Република Македонија, советот на општините и на градот Скопје, донесуваат план за управување со отпадот на општината, односно на градот Скопје, на предлог на градоначалникот на општината и градот Скопје.

Планот се донесува за период не помал од три години, а не подолг од шест години.

*Член 18-а, Регионални планови*

За целите на регионално управување со отпадот, советите на општините, Советите на општините и советот на градот Скопје, на предлог на меѓуопштинскиот одбор за управување со отпад донесуваат регионален план за управување со отпад за регионот за управување со отпад утврдени со Планот за управување со отпад на Република Македонија. Со регионалниот план се уредуваат и усогласуваат заедничките цели во управувањето со отпадот на општините и градот Скопје на регионално ниво, согласно со Стратегијата за управување со отпад и Планот за управување со отпад на Република Македонија. Регионалниот план за управување со отпад се донесува за период од десет години. Меѓуопштинскиот одбор за управување со отпад може на секои две години да предложи изменување и дополнување на регионалниот план. Регионалниот план пред да биде донесен од советите на општините, односно Советот на градот Скопје, се доставува на одобрување до органот на државната управа надлежен за работите од областа на животната средина. Министерот кој раководи со органот на државната управа надлежен за работите од областа на животната средина ја пропишува содржината на регионалниот план.

*Член 19, Програми за управување со отпадот*

Реализацијата на Планот на Република Македонија за управување со отпадот се врши преку едногодишни програми за управување со отпадот кои ги донесуваат:

- Органот на државната управа надлежен за работите од областа на животната средина;
- Советот на општините и градот Скопје, по предлог на градоначалникот на општините и градот Скопје;
- Правните и физичките лица коишто управуваат со отпад, определени во согласност со овој закон и другите прописи.

Програмите треба да бидат во согласност со Планот на Република Македонија за управување со отпад и Планот за управување со отпад на општините и градот Скопје. Во



Програмите се определуваат изворите на финансирање на мерките и активностите, како и инструментите за спроведување на програмите за управување со отпадот.

### Закон за електрична и електронска опрема и отпадна електрична и електронска опрема (2012) (ЗЕЕООЕЕО)

Поставени се следниве цели:

**Табела 3-81: Цели според Законот за електрична и електронска опрема и отпадна електрична и електронска опрема (2012 година) (ЗЕЕООЕЕО)**

Цел	Да се постигне до
Собирање: Најмалку <b>4 килограми</b> годишно по жител ОЕЕО од домаќинствата	2020
Преработка: 1) Отпадна опрема што спаѓа во <b>категиорите 1 и 10</b> , најмалку: а) Третман/преработка на 80% од просечната тежина по опрема б) Стапка на повторна употреба и рециклирање на компоненти, материјали и супстанции од 75% од просечната тежина по опрема; 2) Отпадна опрема што спаѓа во <b>категиорите 3 и 4</b> , најмалку: а) Третман/преработка од 75% од просечната тежина по опрема б) Стапка на повторна употреба и рециклирање на компоненти, материјали и супстанции од 65% од просечната тежина по опрема; 3) Отпадна опрема што спаѓа во <b>категиорите 2, 5, 6, 7 и 9</b> , најмалку: а) Третман/преработка од 70% од просечната тежина по опрема б) Стапка на повторна употреба и рециклирање на компоненти, материјали и супстанции од 50% од просечната тежина по опрема 4) сијалици со гасно празнење - најмалку 80% повторна употреба и рециклирање на компоненти, материјали и супстанции од тежината на производот.	2020

Исто така, според Законот за ОЕЕО, член 25, став (2) „При определување на местата и локациите на собирните центри треба да се земе предвид бројот на жителите во населеното место, при што треба да се обезбеди најмалку еден собирен центар на ниво на општина, односно најмалку по еден собирен центар за 30.000 жители“.

### Закон за пакување и отпад од пакување (2009 година) (ЗПОП)

Националните цели за собирање и третман на отпадот од пакување согласно Законот за пакување и отпад од пакување се прикажани во следната табела:

**Табела 3-82: Цели според Законот за пакување и отпад од пакување (2009) (ЗПОП)**

Активност/Тек на отпад	Цел	Да се постигне до
Отпад од пакување	Рециклирање (минимум 55%-максимум 80%)	2020 год.
Б Материјали од отпад од пакување		



❖	Стакло	❖	60%	❖	2020
❖	Хартија и картон	❖	60%	❖	2020
❖	Метал	❖	50%	❖	2020
❖	Пластика	❖	22.5%	❖	2018
❖	Дрво	❖	15%	❖	2020

### Депонирање на биоразградлив комунален отпад

Со „Исправката на правилникот за количеството на биоразградлив отпад што може да се отстранува на депонија („Службен весник на РМ бр. 108/2009)“, се утврдуваат целите за пренасочување на биоразградливиот отпад од депонирање.

Табела 3-83: Цели за пренасочување на биоразградлив комунален отпад (БКО) од депонија

Година	Количество на БКО што може да се отстранува на депонија на целата територија (t)	Количество на депониран БКО, изразено како масен процент од КЦО во 1995 година	Намалување на количеството депониран БКО, изразено како процентно намалување на БКО создаден во 1995г.
1995 (Референтна година)	305000	62%	
2011-2017	229000	47%	25%
2011-2020	153000	31%	50%
2011-2027	107000	22%	65%

Извор: Исправка на Правилникот за количеството на биоразградлив отпад што може да се отстранува на депонија („Службен весник на РМ“ бр. 108/2009) <sup>67</sup>

Според горната табела, три одредници треба да се постигнат до 2017, 2020 и 2027 година, со остварување на одреден процент на намалување на БКО депониран во одреден временски период почнувајќи од 2011 година.

#### 3.4.1.4 Национална стратегија за управување со отпад (2008 – 2020 година)

Националната стратегија за управување со отпад на Република Македонија (2008 – 2020 година) <sup>68</sup> ги дефинира насоките и принципите на управувањето со отпад во Македонија, додека Националниот план за управување со отпад 2009-2015 година, врз основа на НСУО, ги дефинира техничката работа и временската рамка потребни за усогласување со стандардите на Европската унија. НСУО ги поставува следниве стратешки општи и посебни цели:

- Хармонизација на политиката и законодавството за управување со отпад во однос на политичкиот договор во општеството и барањата за соработка на економската средина;

<sup>67</sup> ЕЕА (2013). *Управување со комунален отпад во Република Македонија* [pdf]. Преземено од [http://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CCkQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.eea.europa.eu%2Fpublications%2Fmanaging-municipal-solid-waste%2Fmacedonia-fyr-municipal-waste-management&ei=YGL4UrfQAoeSOQX21YHIBQ&usq=AFQjCNFqABALaJnInndJ6h7kYbRyQBb7rg&sig2=0RZmZC76\\_06MuYHIKqyPw&bvm=bv.60983673,d.d2k](http://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CCkQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.eea.europa.eu%2Fpublications%2Fmanaging-municipal-solid-waste%2Fmacedonia-fyr-municipal-waste-management&ei=YGL4UrfQAoeSOQX21YHIBQ&usq=AFQjCNFqABALaJnInndJ6h7kYbRyQBb7rg&sig2=0RZmZC76_06MuYHIKqyPw&bvm=bv.60983673,d.d2k)

<sup>68</sup> <http://www.moepp.gov.mk/WBStorage/Files/Waste%20Management%20Strategy%20of%20the%20RM%202008-2020.pdf>





- Воспоставување на ефективна институциска и организациска структура во сите фази на спроведување на новиот интегриран систем за управување со отпадот: планирање, издавање дозволи, финансирање, работење и примена;
- Зајакнување на човечките ресурси и капацитети во јавниот и приватниот сектор вклучени во процесот на воспоставување на систем за управување со отпад, како и поттикнување и ангажирање на знаењето, техничките вештини и економскиот потенцијал што постои во земјата;
- Воведување на стабилни финансиски ресурси и соодветни економски механизми за да се обезбеди целосен поврат на трошоците за обезбедување на интегриран систем за управување со отпад во согласност со начелото „загадувачот плаќа“ и за максимални ефекти во однос на инвестициите и оперативните активности;
- Подигање на јавната свест и свеста на сите чинители во општеството од аспект на разбирање на нивните улоги, одговорности и обврски во процесот на управување со отпад и во заштитата на животната средина за да се прифатат значајните промени во праксата на управување со отпадот, од собирањето до конечното отстранување на отпадот;
- Воспоставување на систем за собирање на податоци/информативен систем за изворите, природата, количествата и судбината на тековите на отпадот, како и за инсталациите за материјална/енергетска преработка и конечно отстранување на отпадот и обезбедување неопходен јавен пристап;
- Воспоставување на современ технички систем за управување со отпад кој ги зема предвид различните технички опции во врска со избегнување на отпадот, намалување на неговиот опасен потенцијал и намалување на изворот на создавање, материјална/енергетска преработка и искористување на отпадот и безбедно конечно отстранување на стабилизираниот остатоци во согласност со „најдобрата можна опција за животната средина“ со цел зачувување на необновливите природни ресурси и минимални емисии и негативни ефекти од процесите на третман/отстранување на отпадот врз животната и природната средина, како и врз здравјето на луѓето;
- Примена на ефикасни и ефективни по однос на трошоците техники за управување со одделни текови на отпад преку учество на приватниот сектор за да се постигне стапка на собирање на отпад од 100% и оптимално ниво за материјална/енергетска преработка на отпад;
- Воведување на депонии за опасен и неопасен отпад и на други инсталации за конечно отстранување на отпадот во согласност со современите стандарди за да се спречи појавата на нови оптоварувања на животната средина;
- Прогресивно затворање и/или ремедијација на постојните општински депонии и/или индустриски „жаришта“, според пописот на оптоварувањата на животната средина и соодветни критериуми кои посебно ги земаат предвид негативните ефекти и ризиците за животната средина, идното користење на физичкиот простор, трошоците за рехабилитација, и прифатливоста за населението.

Основните принципи за развој на македонското управување со отпад се дефинирани на следниов начин:

- Решавање на проблемите со отпадот на изворот на создавање;
- Одделно собирање на текови на отпад:
  - според нивните опасни карактеристики;





- според нивното создавање на точкест извор или на дисперзиран извор; и
- според намерата за понатамошно управување, кое ќе биде прифатливо од еколошки и економски аспект.
- Искористување на отпадот како замена за природни ресурси;
- Рационална мрежа на инсталации за третман и отстранување;
- Рационалност на управување со просторот и заштита на природното и културното наследство;
- Депонирање на стабилизирани и мали по обем остатоци од отпад;
- Ремедијација на контаминирани локалитети – „жаришта“.

НСУО го вовеле концептот за управување со отпад на регионално ниво. Подготвувањето на приоритетните политички и плански документи за воспоставувањето и за работата на новиот регионален систем за собирање/третман/депонирање на отпад, за комуналниот и за останатиот неопасен отпад претставува централен дел на акциите што ќе треба да ги реализира одделението/секторот за отпад во првите пет години на спроведувањето на стратегијата за управување со отпад (стр. 20).

Според НСУО (стр. 21), Владата, особено МЖСПП, ќе поттикнува политички решенија и ќе го организира воспоставувањето на новите регионални тела – претпријатија и институции, во насока на спроведување на задачите што ќе резултираат во современ регионален систем за управување со отпад и ќе помага во разрешувањето на клучните политички, реорганизациски, финансиски, комуникациски и други оперативни активности.

Се наведува дека за да се постигнат соодветни економски прагови за управување со комуналниот отпад и прифатливи цени на извршените услуги, најголем дел од активностите на предтретман и депонирање на остатоците ќе се реализираат на регионално ниво, со повеќе од 200000 жители (стр. 47). Централен комплекс од инфраструктурни капацитети за отстранување на остатоците од комуналниот отпад ќе биде мрежата на депонии на регионално ниво, кои ќе се изградат, опремата и ќе работат според стандардите на ЕУ за депонирање на отпад. Регионите за управување со отпад ќе претставуваат задолжително здружување на заедниците заради заедничко решавање на проблемите со комуналниот отпад; големината на регионите ќе биде во опсег кој овозможува инсталирање на техничкиот концепт за финансиски оптимална економија на големината за регионални или меѓуопштински депонии и други придружни постројки за искористување на отпадот како материјал и за енергија и за третман на истиот (стр. 52).

Регионалните системи за управување со комунален отпад претставуваат врска меѓу државните и локалните институции и преземаат најголем дел од нивните обврски и задачи, како што се планирањето, водењето на инвестициите, односите со јавноста и организација на други активности поврзани со управувањето со комуналниот отпад коишто првично им припаѓаа на општините, во името на здружените општини и нивните граѓани, со согласност и учество на МЖСПП. Од административен/организациски и финансиски аспект, таквите системи ќе бидат раководени од меѓуопштински одбори како политички репрезентативни тела на здружените општини и од управен одбор на регионалните фирми за управување со отпад, коишто ги извршуваат активностите на комунално управување, услугите на собирање, преработка и отстранување на отпадот, а можат да функционираат и како централна регионална агенција којашто ќе извршува различни стручни задачи, како што се планирање, инвестиции, локално регулирање, организација, поврат на трошоците и финансирање на извршените активности во доменот на управување со комунален отпад и на мониторингот



на животната средина (стр. 63).

### 3.4.1.5

#### *Национален план за управување со отпад (2009 – 2015 година)*

Покрај Стратегијата, во 2009 година МЖСПП го усвои Националниот план за управување со отпад за периодот 2009-2015<sup>69</sup>, кој претставува измена и дополнување на Националниот план за управување со отпад за периодот 2006-2012, заснован на Националната стратегија за управување со отпад. Националниот план за управување со отпад е развиен за постепено спроведување на потребните подобрувања на сегашниот проблематичен систем за управување со цврст отпад во земјата преку утврдување на основните, посебните и квантитативните цели во процесот на воспоставување на системот за управување со отпад, како и со дефинирање на основните активности и задачи во правната, институциската, организациската, техничката и економската сфера во период од шест години. Целта на Националниот план за управување со отпад е да се обезбеди соодветна политика за животната средина, рамка за одлучување, економска основа, учество на јавноста и постапно воспоставување на техничка инфраструктура за спроведување на активностите на управување со отпад, со цел да се реализира системот за управување со отпад во согласност со законската регулатива на ЕУ и со Шестата акциска програма на ЕУ (2002-2012 год.), земајќи ги предвид нејзините приоритети во управувањето со отпадот, односно тематската стратегија за одржливо искористување на ресурсите и тематската стратегија за спречување и рециклирање на отпадот.

Планот предвидува комплекс на мерки со цел да се елиминираат или да се ублажат влијанијата врз животната средина предизвикани од постоечките несоодветни активности на управување со отпадот, како и да се направи подготовка и имплементација на еден интегрален, ефективен и одржлив систем за управување со отпадот, земајќи ги предвид клучните принципи на ЕУ за управување со отпад.

Воспоставување на региони за регионално управување со отпадот за да се координираат активностите и операциите за управување со отпад во име на општините членки е клучна препорака на Националниот план за управување со отпад 2009-2015 година (НПУО). Организацискиот концепт за регионалната соработка во управувањето со отпадот е широко воспоставен во ЕУ, иако постојат многу пристапи кон специфичната законска поставеност, акционерството, донесувањето одлуки и поделбата на задачите и одговорностите за управувањето со отпад меѓу регионалното ниво и поединечните општини членки. Може да се најде вклученост на приватни компании во таквите организации, но во суштина управувањето со комуналниот отпад е јавна услуга и јавниот надзор и контрола се од суштинско значење<sup>70</sup>.

Измените и дополнувањата на ЗУО пропишуваат дека Регионалните планови за управување со отпадот можат да бидат усвоени и имплементирани заеднички за неколку општини за да се воспостави регионален интегриран систем за управување со отпад. РПУО треба да бидат одобрени од страна на МЖСПП и усвоени од страна на сите на општинските совети на вклучените општини.

<sup>69</sup> [http://www.moepp.gov.mk/WBStorage/Files/NWMP\\_2009-2015\\_%20of%20RM\\_final.pdf](http://www.moepp.gov.mk/WBStorage/Files/NWMP_2009-2015_%20of%20RM_final.pdf)

<sup>70</sup> Економската комисија на ОН за Европа (2011) „Втор Преглед за постигнувањата во животната средина на поранешна југословенска Република Македонија“ Преглед за постигнувањата во животната средина Серија бр 34 ([http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/epr/epr\\_studies/the\\_former\\_yugoslav\\_republic\\_of\\_macedonia\\_II.pdf](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/epr/epr_studies/the_former_yugoslav_republic_of_macedonia_II.pdf))



Мора да се напомене дека во согласност со Законот за измена и дополнување на Законот за управување со отпад (Службен весник бр. 123/12-02.10.12, член 2), Планот за управување со отпад се донесува за период од десет години, наместо за шест.

Националниот план за управување со отпад (2009 - 2015) содржи низа на цели за конкретни активности и текови на отпад.

**Табела 3-84: Цели за некои специфични активности во Националниот план за управување со отпад**

Активност / Тек на отпад	Цел	Да се постигне до
<b>Подобрување на ефективност на собирањето и селектирањето на местото на создавање</b>		
- Мешан комунален отпад	Ефикасност на собирање 90%	2014
- Раздвојување на опасните и неопасните фракции отпад (производниот / услужниот сектор)	Ефикасност на раздвојување 100%	2010
<b>Депонирање на отпадот:</b>		
- Депонирање на цврст комунален отпад на времени објекти (по подготовка)	100% од собраниот комуналниот цврст отпад	2014
- Депонирање на цврст комунален отпад на објект во согласност со стандардите на ЕУ	50% од вкупниот комунален цврст отпад	2014
- Намалување на биоразградливиот отпад отстранет на депонии (потребен е преоден период)	Намалување до 75%	2014
- Намалување на емисиите на стакленички гасови (само на депонии)	Намалување за околу 25% еквивалент на CO <sub>2</sub>	2014
- Пренасочување на тековите индустриски опасен отпад од депониите за неопасен отпад	100% ефект	2010

**Табела 3-85: Цели за некои специфични текови на отпад во Националниот план за управување со отпад**

Активност / Тек на отпад	Цел	Да се постигне до
<b>Посебни текови на отпад</b>		
- Отпад од пакување од сите 3 категории (потребен е преоден период)	Преработка: 50% Рециклирање: 25%	(2018)* (2018)*
- Отпадни гуми	Ефикасност на собирање: 90% Обнова на енергија: 100%	2014 2014
- Батерии / акумулатори	Забрана за увоз и продажба на Hg и Cd батерии и батерии кои содржат превисока содржина Pb	2010
- Искористени возила	Собирање: 90% Преработка или повторна употреба: 70% Преработка или повторна употреба: 85%	2014 (2018)* (2018)*
- Отпадна електрична и електронска опрема	Собирање: 90%	2014
- ПХБ / ПХТ	Целосен инвентар Уништување	2009 (2018)*
- Инсталации за собирање / преработка/рециклирање и депонирање на градежен отпад и шут	Собиран: 30% Преработен / рециклиран: 10% Отстранување: 90%	2014

\* Годишите на достигнување дадени во загради значат дека целите можат да се постигнат надвор од распоредот на тековниот Национален план за управување со отпад.



Од суштинска важност за спроведување на горенаведените политики и цели е формирањето на региони за управување со отпад. Опциите за региони за управување со отпад, со НПУО се наведени во табелата подолу.

**Табела 3-86: Преглед на опции за регионите за управување со отпад предложени во Националниот план за управување со отпад**

Плански регион (број на жители)	Опција 1	Опција 2
Скопски (590.455)	Регион за УО 1	Регион за УО 1
Источен (180.938)	Регион за УО 2	Регион за УО 2
Североисточен (173.982)		Регион за УО 3
Вардарски (154.230)		Регион за УО 4
Југоисточен (171.972)	Регион за УО 3	Регион за УО 4
Пелагониски (236.088)	Регион за УО 4	Регион за УО 4
Југозападен (222.385)	Регион за УО 5	Регион за УО 5
Полошки (310.178)		

### 3.4.1.6

#### Општински планови за управување со отпад

Општините се должни да изработат и реализираат Општински планови за управување со отпад со цел да се спроведе Националниот план за управување со отпад (НПУО) и идниот Регионален план за управување со отпад (РПУО). ОПУО треба да бидат усвоени од страна на Советот на општината на дадената општина и одобрени од страна на МЖСПП. За спроведување на Општинскиот план треба да постои годишна општинска програма.

Во согласност со членовите 15 и 18 од Законот за управување со отпад, 2004 год., изменет и дополнет, општините треба да усвојат и имплементираат стратешки, плански и програмски документи за управување со отпад со цел:

- Заштита на животната средина и животот и здравјето на луѓето;
- Остварување на целите и насоките утврдени во Националниот еколошки акциски план;
- Спроведување на општите принципи и насоки за управување со отпад;
- Основање на интегрирана национална мрежа на инсталации и постројки за преработка и за отстранување на отпадот; и
- Исполнување на обврските во однос на управувањето со отпад коишто ги има Република Македонија на меѓународно ниво.

ОПУО треба да биде подготвен во согласност со одредбите на Законот за управување со отпад, како и земајќи го предвид очекуваниот иден развој на законодавството, како резултат на тековното усогласување на законодавството и практиките во Република Македонија со законодавството на Европската унија.

Беа собрани информации на општинско ниво, вклучувајќи ги и општинските планови и програми за управување со отпад. Во следнава табела се презентирани ОПУО и програмите кои му беа доставени на проектниот тим.



Табела 3-87: Доставени ОПУО и/или програми во Источниот регион

#	Општина	Поднесени општинските планови и / или програми
1	Чешиново-Облешево	<input checked="" type="checkbox"/> Програма 2013
2	Делчево	<input checked="" type="checkbox"/> План 2008-2012
3	Кочани	<input checked="" type="checkbox"/> План 2008-2013 и Програма за 2008
4	Пехчево	<input checked="" type="checkbox"/> не доставиле план
5	Берово	<input checked="" type="checkbox"/> Нацрт план
6	Пробиштип	<input checked="" type="checkbox"/> План 2011-2016
7	Штип	<input checked="" type="checkbox"/> План 2009-2014 и Програма за 2009
8	Виница	<input checked="" type="checkbox"/> не доставиле план
9	Зрновци	<input checked="" type="checkbox"/> Програми (јавна чистота) 2010-2013 УО вклучени
10	Карбинци	<input checked="" type="checkbox"/> не доставиле план
11	Македонска Каменица	<input checked="" type="checkbox"/> План 2010-2014 и Програма за 2012

### 3.4.1.7

#### Други релевантни стратегии и политики

##### i) Национална стратегија за одржлив развој за периодот 2010-2030 година

Бидејќи одржливиот развој е фундаментална цел на ЕУ, откако ѝ беше доделен кандидатски статус за членство во ЕУ во декември 2005 година, Република Македонија беше задолжена да подготви Национална стратегија за одржлив развој. Во јануари 2010 година, Владата ја усвои Националната стратегија за одржлив развој за периодот 2010-2030 година, која има за цел да постави визија, мисија и цели за рамномерен економски, социјален и еколошки развој за следните 20 години.

Врз основа на оваа стратегија, Владата формираше Национален совет за одржлив развој, бр. 8/2010, со кој претседава заменик-премиерот на Владата задолжен за економски прашања и составен од претставници на девет државни тела, Собранието, Академијата за науки и уметности, три факултети, Стопанската комора и НВО ДЕМ, која е мрежа на невладини организации во земјата. За поддршка на експертските, логистичките и техничките активности на Советот предвидено е основање на канцеларија за одржлив развој, а Министерството за животна средина и просторно планирање ги извршува овие активности во меѓувреме.

НСОР ги почитува стратешките насоки кои се веќе поставени во различни сектори, но исто така, обезбедува и силно меѓусекторско поврзување неопходно за одржлив развој. Таа ги анализира главните ограничувања за постигнување одржливост во Република Македонија, кои се дефинирани на следниов начин:

- Ограничено разбирање и свест за, и посветеност на концептите и принципите на одржлив развој (ОР);
- Делумно разработена поддршка на политичката рамка за ОР;
- Делумно разработена поддршка на законската рамка за ОР;
- Слаб капацитет за меѓусекторски и интегриран работен пристап кој го имплицира ОР;
- Слаб капацитет во јавните организации и институции за стратешка работа, планирање, администрација базирана на ОР (вклучувајќи обработка на апликации и проекти базирани на ОР), и примена;



- Непостоење на лесно достапни домашни и странски фондови и инвестиции за проекти и активности за ОР и слаб банкарски сектор во смисла на обработка проекти базирани на ОР;
- Слаби капацитети за инженеринг и градежништво за спроведување на проекти базирани на ОР.

Затоа, Стратегијата поставува две главни активности за да се надминат овие ограничувања:

- Краткорочни, среднорочни и долгорочни цели, кои се однесуваат на важното прашање за навремен пристап во ЕУ;
- Седум стратешки цели, кои се засноваат на водечки принципи и се наменети да ги покријат трите главни столба (економска, општествена и еколошка одржливост), имено:

1. Обезбедување пристап во ЕУ, клучно прашање;

2. Подигање на свеста и посветеност на одржлив развој кои ги опфаќаат сите сфери на живот;
3. Воведување на е-влада како главна алатка за имплементација на ОР и суштински поттикнувач на комерцијалниот процес;
4. Рационализирање на јавниот сектор преку организациски развој и институциско зајакнување засновано на концептите и принципите на ОР, вклучувајќи и вкрстена и интегрирана стратешка и партиципативна работа. Ова е, исто така, со цел да се осигура дека активностите и проектите за ОР можат да бидат експедитивно изработени и одобрени;
5. Рационализирање на банкарството, финансирањето и финансиската инфраструктура во истиот контекст, за да можат инвестициите и оперативните трошоци да бидат лесно достапни за активности и проекти за ОР;
6. Рационализирање на приватниот сектор за да може приватниот сектор да се развива врз основа на принципите за ОР, а инженерството, градежништвото и други придружни приватни компании да имаат капацитет да планираат, проектираат и имплементираат/конструираат проекти и активности врз основа на принципите на ОР;

Одредување на бројот на демонстрации и пилот проекти рано во спроведувањето на НСОП. Тие треба да се користат како практичен приказ на трошоците и придобивките од развој заснован на ОР. Тие ќе функционираат како интегрирани и добри примери во активностите на јакнење на свеста и зголемување на посветеноста. Покрај тоа, тие ќе им дадат насоки и инспирација на општините и на приватниот сектор, кои ќе ја имаат главната улога и работа во однос на оперативниот дел за постигнување одржливост во земјата.<sup>71</sup>

*ii) Национална стратегија за механизмот за чист развој за првиот период на обврски според Протоколот од Кјото, 2008-2012 година*

Владата ја усвои Националната стратегија за механизмот за чист развој за првиот период на обврски според Протоколот од Кјото, 2008-2012, во февруари 2007 година.

<sup>71</sup> Економската комисија на ОН за Европа (2011) „Втор Преглед за постигнувањата во животната средина на поранешна југословенска Република Македонија“ Преглед за постигнувањата во животната средина Серија бр 34 ([http://www.unecp.org/fileadmin/DAM/env/epr/epr\\_studies/the\\_former\\_yugoslav\\_republic\\_of\\_macedonia\\_II.pdf](http://www.unecp.org/fileadmin/DAM/env/epr/epr_studies/the_former_yugoslav_republic_of_macedonia_II.pdf))





Целта на Националната стратегија за механизмот за чист развој (МЧР) е да го олесни трансферот на инвестиции и технологии преку МЧР за имплементација на проекти со кои се намалуваат емисиите на стакленички гасови (СГ) и да придонесе кон национален одржлив развој на земјата. Стратегијата опишува насока на дејствување која Владата, заедно со своите национални и меѓународни партнери, ќе ја следи во текот на првиот период на обврски според Протоколот од Кјото (2008-2012) за да ја постигне оваа цел. Меѓу другото, една од приоритетните области идентификувани во Стратегијата за спроведување на проекти за МЧР во 2008-2012 година е шумарскиот сектор.

Република Македонија има регистрирано и имплементирано повеќе проекти за МЧР.

Земјата, со потребната поддршка од меѓународната заедница, исто така има развиено два други документи од областа на климатските промени:

- Стратегија за климатски промени, одобрена од Владата во 2008 година;
- Национална стратегија за адаптација на здравствениот сектор кон климатските промени, која минува низ постапка на одобрување водена од Министерството за здравство со поддршка на СЗО.

### *iii) Национална стратегија за инвестиции во животната средина за периодот 2009-2013 година*

Во април 2009 година, Владата ја усвои Националната стратегија за инвестиции во животната средина (НСИЖС) за периодот 2009-2013 година. Стратегијата за инвестиции во животната средина ги утврдува состојбата и проблемите во областа на инфраструктурата на животната средина, како и приоритетите, мерките и активностите за реализација на инвестиции во животната средина во земјата.

НСИЖС се состои од три столба:

- Дефиниција на средствата за буџет од домашни и меѓународни извори;
- Распределба на овие средства за јасно дефинирани и договорени приоритети;
- Институциско јакнење и промени за да се обезбеди ефикасно и ефективно спроведување на НСИЖС.

Во Стратегијата исто така се дефинирани неинвестициските мерки како предуслов за непречено спроведување на НСИЖС, во однос на институциското зајакнување.

И покрај нејзиното донесување во април 2009 година, во оваа фаза не е можно да се оцени дали Стратегијата ќе се имплементира и дали ќе се инвестира.

### *iv) Национална програма за усвојување на европското законодавство*

Националната програма за усвојување на европското законодавство (НПУЕЗ) претставува клучен документ за процесот на интеграција во ЕУ. Усвоена за прв пат во 2001 година од страна на Владата, Програмата се ревидира на годишно ниво. Таа ја одразува динамиката на усогласување на националното законодавство со законодавството на ЕУ, како и потребните приспособувања и зајакнувањето на националните институции и ресурси.

НПУЕЗ претставува сеопфатен долгорочен документ кој ја дефинира динамиката на усвојувањето на европското законодавство, стратешките насоки, политиките, реформите, структурите, ресурсите и роковите што треба да се реализираат/имплементираат од страна на Република Македонија, за да ги исполни барањата за членство во ЕУ. Основните функции на НПУЕЗ се да:





- Воспостави план и временска рамка за апроксимација и усвојување на европското законодавство и да ги одреди надлежните институции и власти за подготовка и спроведување на истата;
- Ги определи потребните административни структури за имплементирање на европското законодавство во националното законодавство;
- Определи буџетски средства и средства од странска помош потребни за спроведување на предвидените задачи.

Двете главни карактеристики на НПУЕЗ се нејзината способност да послужи како основа за:

- Мониторинг на напредокот што го постигнува земјата на годишно ниво;
- Формулирање на документи за позиција и преговарачки позиции на земјата при започнувањето на преговорите за пристап.

Краткорочните и среднорочните приоритети на ЕУ во однос на процесот на интеграција се дефинирани во Пристапното партнерство, документ произведен од ЕУ. Тој е средство за реализација на европските перспективи на земјите од Западен Балкан во рамките на процесот на стабилизација и асоцијација. Конкретните активности за остварување на приоритетите од Пристапното партнерство се интегрирани во НПУЕЗ.

НПУЕЗ претставува контролен механизам во мониторингот на процесот на хармонизација на законодавството. Глава 27 за Животна средина се однесува на одредбите од Спогодбата за стабилизација и асоцијација (ССА), која ја формира основата за обврските кои се однесуваат на усогласувањето на националното законодавство, рокот за имплементација, надлежните власти, преглед на релевантното законодавство на ЕУ, како и како преглед на постојното национално законодавство и планираните правни акти што треба да се донесат.

Секоја година, НПУЕЗ содржи листа на закони и политики кои земјата треба да ги донесе за подобрување на нејзино приближување кон стандардите на ЕУ, а се прават и големи напори за да се произведат и ажурираат колку што е можно повеќе документи.

#### ***v) Национален сет на индикатори за животна средина***

Во септември 2008 година, Владата го усвои Националниот сет на индикатори за животна средина кој опфаќа 40 индикатори, а беше објавен во ноември 2008 година на два јазика. Сетот главно соодветствува со сетот за индикатори на ЕАЖС, и претставува основа врз која земјата ќе ја процени состојбата на животната средина и влијанието на законодавството и политиките.

#### ***vi) Стратегија за подигнување на јавната свест од 2005 година***

Стратегијата за подигнување на свеста од 2005 година поставува краткорочни и среднорочни цели за тоа како да се структурира и подобри ефикасноста на министерствата во подигање на свеста на релевантните целни групи, носителите на одлуки во индустријата и широката јавност, како и краткорочни и среднорочни комуникациски цели за да се подобри комуникацијата помеѓу сите чинители во областа на управувањето со животната средина, со фокус на ЕУ-МЖСПП, меѓуминистерски комуникации и комуникации во рамките на самото министерство.

Стратегиите за зајакнување на комуникациските капацитети на Министерството и за подигање на свеста се развиваат паралелно со Комуникациската стратегија за заштита на животната средина. Таа применува холистички пристап преку паралелно развивање на



внатрешна и надворешна комуникациска стратегија, од што произлегуваат два различни стратешки документи.

#### **vii) Стратегија за комуникација Визија 2008**

Ова е основна среднорочна стратегија (Стратегија Мајка). Таа е наменета за надворешна и внатрешна комуникација на МЖСПП, а вклучува дефинирање на мисијата, стилови на комуникација и насоки за маркетинг на политиките. Сите стратешки прашања опфатени со овој документ се основниот слој или фундаментот на сите активности за подигање на свеста и промоција на Министерството за петгодишен период. Потребно е годишно ажурирање на оваа стратегија според мониторингот и напредокот на имплементацијата. Оваа стратегија особено беше поврзана со влијанијата на комуникациските политики. Моделот подразбира голема вклученост на чинителите од невладини организации и од приватниот сектор.

Визија 2008 му овозможува на Министерството да игра проактивна улога во националното подобрување на животната средина и во претстојните преговори за членство во ЕУ и во намалувањето на институциската зависност од донаторски средства и надворешна техничка помош, додека во исто време овозможува мобилизација на домашно и надворешно финансирање за инвестиции во животната средина. Таа има за цел да донесе придобивки во поглед на подобрување на ефикасноста на јавната администрација, како и на развојот на демократијата во земјата на патот кон полноправно членство во ЕУ.

#### **viii) Стратегији за подигање на свеста**

Постојат три тематски стратегии засновани на стилови на комуникација и управување кои се дефинирани во Стратегијата. Заедно, овие четири стратегии претставуваат сеопфатен и интегриран пристап кон постојано подобрување во комуникацискиот капацитет МЖСПП. Резултатот е интегриран комуникациски модел.

#### **ix) Стратегија за мониторинг на животната средина**

Целта на Стратегија за мониторинг на животната средина за 2006 година е да се рационализираат задачите на МЖСПП во врска со мониторингот на животната средина. Ова исто така вклучува креирање на систем за мониторинг кој ќе биде во согласност со барањата на ЕУ за мониторинг и известување.

Врз основа на оцена на тековните системи за мониторинг и евалуација на тековните системи за управување со податоци, Стратегијата за мониторинг на животната средина ги одредува активностите кои треба да се извршуваат со цел да се развие ефективен и економски ефикасен мониторинг на животната средина и издвојува инвестиции за мониторинг на животната средина. Освен меѓународно прифатениот DPSIR модел, Стратегијата исто така се занимава со само-мониторинг и барања за известување, како и со воспоставување на информативен систем за животна средина кој е опишан подетално во Стратегијата за управување со податоци од животна средина. Таа го нагласува концептот на целно ориентиран мониторинг; и претставува шеми за планирање за развој на мониторингот на квалитетот на животната средина (вода, воздух, биосфера, бучава, природа, почва) и на мониторингот на емисии, особено на отпадните води, издувните гасови и отпадот. Таа го става мониторингот во соодветните рамки на правните, институциските и техничките прашања и дава насоки за референци. Сепак, главните делови на сегашната Стратегија се



модули кои ги наведуваат важните еколошки цели за сите медиуми на животната средина. Општите и посебните цели на мониторингот се специфично одредени и одредени се потребните активности.

#### **х) Стратегија за управување со податоци од областа на животната средина**

Стратегијата за управување со податоци од областа на животната средина од 2005 година содржи постепен план за имплементација на стандардизирана архитектура за софтвер и структури на податоци каде можат да се сместат податоци од повеќе регулаторни програми како што се контрола на загадување на воздухот, контрола на загадување на водата, контрола на почвата и бучавата и управување со опасен отпад - и каде може да се добие интегриран (т.е. меѓупрограмски) пристап до податоците. Паралелно со техничката мапа која дава насоки за спроведувањето на потребните модули на Информативниот систем за животна средина (ИСЖС), Стратегијата за управување со податоци од областа на животната средина го зема предвид и предизвикот од човечкиот фактор за тоа како да се избегнат несогласувања меѓу чинителите и да се изгради соработка, а во исто време да се мотивираат корисниците. На корисниците ќе им биде потребна посебна обука во исто време со инсталацијата на хардверот и софтверот, но тие, исто така, мора да бидат мотивирани и информирани за придобивките од користењето на ИСЖС во нивната секојдневна работа. ИСЖС поставува пристап за управување со податоци кој промовира ефикасно, добро интегрирано управување со податоци во рамките на секоја програмска област од животната средина и исто така го олеснува меѓупрограмското гледање на податоци и мултипрограмското пребарување.

Стратегијата за управување со податоци од областа на животната средина ги содржи водечките принципи и рамката за спроведување на национална програма за управување со податоци од областа на животната средина. Идната заштита на животната средина зависи од модернизирани и високо унифицирани услуги за податоци за да се одржува сигурно, безбедно и ефикасно споделување на информации за соочување со очекуваниот раст на побарувачката за ваквите услуги. Примарната цел на програмата за управување со податоци е да обезбеди релевантните информации да бидат брзо достапни. За остварување на оваа примарна цел потребни се следниве специфични цели:

- Воспоставување на информативен систем за животна средина (ИСЖС);
- Зголемување на размената на податоци;
- Подобрување на достапноста на податоците во однос на навременост, пристап и квалитет;
- Промоција на соработката за активностите за управување со податоци;
- Обезбедување на максимална корист со постојната инфраструктура на податоци.

#### **xi) Просторен план**

Просторниот план од 2004 година вклучува нагласена конотација на стратешки развој и ги дефинира и ги воспоставува основите, а во исто време и на изводливите цели и насоки за развој, особено во поглед на потребните квалитативни и квантитативни структурни промени и релевантните и прилагодливи решенија и опции за просторно планирање. Овој документ претставува основа за организација, развој, користење и заштита на просторот во земјата, и опфаќа период од 20 години. Студијата за животната средина и заштита на природата, направена во рамките на Планот, ги одредува целите и насоките за планирање за заштита на



животната средина, како дел од севкупните активности во областа на просторното планирање.

***xii) План за институциски развој на националното и локалното управување со капацитетите во животната средина за периодот 2009-2014 година***

Планот за институциски развој на националното и локалното управување со капацитетите во животната средина за периодот 2009-2014 година има за цел да ги утврди релевантните функции и да предложи среднорочен план за институциски развој за административните власти на централно ниво и за органите на локалната самоуправа со надлежности во областа на животната средина, во рамките на среден рок. Планот поставува диференцијација и групирање на конкретни активности во општа рамка на функции во надлежност на одредени централни или локални тела, за тие потоа да можат да го развијат потребниот административен капацитет за извршување на поединечните активности или, врз основа на обемот на работа, за извршување на активности кои ќе ги користат постоечките административни капацитети. Тој има за цел да воспостави план за ефикасен национален систем за управување со животна средина и за зајакнување на централната администрација, со што ќе се обезбеди практична имплементација на хармонизирано законодавство и на стратешки планови и програми. Плановите ги одредуваат приоритетите и мерките за олеснување на процесот на трансфер на надлежностите од централно на локално ниво, со што ќе се зголеми капацитетот за имплементација на локалната самоуправа и ќе се развијат цврсти врски меѓу централната власт и локалната самоуправа.

***xiii) Национален акциски план за здравје во животната средина (НАПЗЖС) (1999 година)***

Овој Национален акциски план за здравје во животната средина (НАПЗЖС) од 1999 година ја препознава поврзаноста меѓу животната средина и здравјето: тој ги дефинира насоките за надминување на здравствените проблеми предизвикани од животната средина и ги идентификува приоритетите и активностите кои се занимаваат со институциската поставеност, истакнувајќи ја потребата за воспоставување на меѓусекторска соработка, реформа на услугите за еколошка здравствена заштита и градење на капацитетите, зајакнување на информациските системи, развој на критериуми и постапки за оцена на влијанијата врз животната средина врз здравјето на луѓето и нивната интеграција во процесите на донесување одлуки и воспоставување на контролни мерки.

***xiv) Стратегија за подобрување на енергетската ефикасност до 2020 година***

Целта на Стратегијата за подобрување на енергетската ефикасност до 2020 година (СПЕЕ) од 2010 година е да развие рамка за забрзано усвојување на практиките за енергетска ефикасност и тоа на одржлив начин преку спроведување на серија програми и иницијативи кои се поврзани со намалување на зависноста од увоз, интензитет на енергијата, непродуктивно користење на електричната енергија, воспоставување на поволна клима за максимизирање на вклученоста и можностите за комплементарно застапување на приватниот сектор, како и активности за обука. Конечниот резултат од постигнувањето на оваа цел ќе биде реализација од над девет проценти заштеда на енергија до 2018 година, во споредба со просечната потрошувачка во набљудуваниот петгодишен период (2002-2006 година), со континуирана промоција на енергетската ефикасност и мониторингот и верификацијата до 2020 година. Ова е важна задача за земјата на патот кон одржлив развој на економијата и исполнување на обврските на патот кон пристапување во ЕУ и ќе служи



како прв бенчмарк во реализацијата на планираните мерки. Со Вториот Национален акциски план за енергетска ефикасност (2018-2020), Владата ќе развие дополнителни мерки за да се достигне 14,5 отсто заштеда во 2020 година, што значи дека земјата ќе се приближи до целите на ЕУ во 2020 година за постигнување на заштеда од 20 проценти. Целта на елементите што се инкорпорирани во СПЕЕ е да стимулира прогресивна трансформација на пазарот. Развојот на соодветна рамка на политиката е наменет да ја стимулира побарувачката за повеќе енергетски ефикасни технологии и услуги. Како што расте побарувачката, така би требало да се поттикне формирањето на компании за енергетски услуги и компании кои нудат поефикасна опрема и придружно одржување.

#### *xv) Втор национален еколошки акциски план*

Првиот Национален еколошки акциски план, усвоен во 1996 година како што е нагласено во првиот ИНЖС, беше документ што е застарен за потребите на земјата, како резултат на што препорака беше дека треба да се усвои нов НЕАП. За жал, пред да го изготви новиот НЕАП, земјата не изврши оцена за статусот на имплементацијата на првиот НЕАП.

Владата го усвои вториот Национален еколошки акциски план во 2006 година. Документот, подготвен од страна на МЖСПП во координација со различни министерства, содржи општи упатства и насоки за земјата во областа на животната средина до 2011 година. Освен поставување на општи и посебните цели во различни сектори, НЕАП предвидува и конкретен редослед за да се постигнат наведените цели.

НЕАП го претставува пристапот на Владата и одговорот на еколошките проблеми во земјата. Во областа на животната средина, процесот на приближување кон ЕУ наметнува значителни барања за земјата, не само во смисла на финансирање туку и на градење на капацитетите, институциско реструктурирање и зајакнување. Како потврда на ова, Владата, преку МЖСПП, подготви насоки за приближување на областа на животната средина со законодавството на ЕУ.

НЕАП, исто така, дава основа за локалните еколошки акциски планови (ЛЕАП), кои се развиени според теркот на НЕАП, но земајќи ги предвид локалните услови на секоја општина.

Од една страна, НЕАП ги поставува принципите и приоритетите за акција на МЖСПП, а од друга тој дава цврста основа за докажување на релевантноста на предложените проекти и активности за донаторска помош, особено од страна на невладините организации.

Во споредба со првиот НЕАП, вториот, донесен во 2006 година, е сосема нов документ, а не само обично ажурирање. Овој документ ги предвидува и потребните инструменти за спроведување и мониторинг на неговите цели. И покрај релевантните одредби, а особено планот за годишни извештаи до Владата за спроведување НЕАП, не постои вистински мониторинг на спроведувањето на НЕАП. Ова делумно се должи на недостаток на човечки ресурси во МЖСПП, што доведува до недостаток на комуникација од релевантните тела (како што се други министерства, НВО, донатори), кои се поддршка во спроведувањето на НЕАП главно преку проекти. Всушност, МЖСПП нема доволен капацитет за да врши соодветен мониторинг на спроведувањето на НЕАП и да остане во чекор со каква било активност поврзана со НЕАП што ја спроведуваат други тела.

#### *xvi) Локални еколошки акциски планови*





До јануари 2011 година, 64 од 85 општини, вклучително и градот Скопје, имаа изготвено локални акциски планови за животна средина. Повеќето од поголемите четири општини имаат поголем економски и човечки капацитет и ги изготвија своите ЛЕАП, додека помалите општини заостануваат во подготовката на овој документ. Поголем број планови беа подготвени во последните три години, по усвојувањето на Методологијата за изработка на ЛЕАП на МЖСПП, врз основа на член 64 од Законот за животна средина, како што се ЛЕАП за општините во градот Скопје, на пример Аеродром, Илинден, Ѓорче Петров и други општини, како што се Новаци, Василево и Брвеница. Дваесетте ЛЕАП направени до 1998 година се особено застарени, бидејќи тие беа изготвени пред изготвувањето на Методологијата за изработка на ЛЕАП, која е заснована на пристапот ИПМВР (DPSIR).

Владата и особено МЖСПП им дава финансиска поддршка на општините во изработката на ЛЕАП. Освен овие национални ресурси, меѓународната донаторска заедница е активна во оваа област. МЖСПП изготви Методологија за изработка на ЛЕАП заснована на пристапот ИПМВР (двигатели, притисоци, состојби, влијанија и реакции). Општините ја користат Методологијата при подготовката на ЛЕАП и може да се види дека во последните години, квалитетот на ЛЕАП е подобрен и тие стануваат се порелевантни.

### 3.4.1.8

### Преглед на барањата поставени од законодавната рамка

Сегашните национални цели за управување со отпад се прикажани во следнава табела.

**Табела 3-88: Тековна временска рамка за целите и на секторот за отпад во Република Македонија**

Цели	Извор	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	...	2027
<b>Подобрување на ефикасноста на собирање и селектирање на изворот</b>														
- Мешан комунален отпад - ефикасност на собирање: 90%	НПУО				⇒	2014								
- Одделување на опасната и неопасната фракција отпад (производен/услужен сектор) Ефикасност на одделување: 100%	НПУО													
<b>Депонирање / пренасочување на отпадот</b>														
- Депонирање на КЦО на временни објекти (по подготовка) - 100% од собраниот КЦО	НПУО				⇒	2014								
- Депонирање на КЦО на инсталација според стандардите на ЕУ - 50% од собраниот КЦО	НПУО													
- Намалување на емисиите на стакленички гасови (само на депонии) - Намалување за околу 25% на CO <sub>2</sub> еквивалент	НПУО													
- Пренасочување на текови на индустриски опасен отпад од депонии за неопасен отпад - 100% ефект	НПУО													
- Намалување на	НПУО и													



Цели	Извор	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	...	2027
биоразградливиот отпад што се отстранува на депониите изразено како намалување на процентот на БКО создаден во 1995 год.	Правилник (Сл. весник бр. 108/2009)								⇒	2017				
2011-2017: 25%														
2011-2020: 50%												⇒	2020	
2011-2027: 75%													⇒	2027
<b>Пакување и отпад од пакување</b>														
Третман/преработка: 60% теж..	ЗПОП											⇒	2020	
Рециклирање: (минимум 55% - максимум 80%)	ЗПОП											⇒	2020	
-22,5% пластика	ЗПОП									⇒	2018			
- 60% стакло, 60% хартија и картон, 50% метал и 15% дрво	ЗПОП											⇒	2020	
<b>Батерии / акумулатори</b>														
Собирање на најмалку 25% теж.	ЗБАОБА							⇒	2016					
Собирање на најмалку 45% теж.	ЗБАОБА											⇒	2020	
<b>Отпадна електрична и електронска опрема</b>														
Собирање: > 4 kg/жител/год.	ЗЕЕООЕЕО											⇒	2020	
Кат. 1 и 10: Преработка 80% и подг. за повторна употреба / рециклирање 75%	ЗЕЕООЕЕО													
Кат. 3 и 4: Преработка 75% и подг. за повторна употреба / рециклирање 65%	ЗЕЕООЕЕО													
Кат. 2,5,6,7,9: Преработка 70% и подг. за повторна употреба / рециклирање 50%	ЗЕЕООЕЕО													
Сијалици со гасно празнење - најмалку 80% повторна употреба и рециклирање	ЗЕЕООЕЕО													
<b>Градежен отпад и шут</b>														
Собран: 30% Преработен/рециклиран: 10% Отстранет: 90%	НПУО											⇒	2020	
<b>Отпадни гуми</b>														
Ефикасност на собирање: 90% Обновување на енергија: 100%	НПУО				⇒	2014								
<b>ПХБ/ПХТ отпад</b>														
Извршен попис (2009) Уништување	НПУО									⇒	2018			
<b>Искористени возила</b>														
Собирање: 90%	НПУО				⇒	2014								
Преработка или повторна употреба: 70%										⇒	2018			





Како што е спомнато во глава 3.2.1.2, според Законот за ОЕЕО, член 25, став (2) „При определување на местата и локациите на собирните центри треба да се земе предвид бројот на жителите во населеното место, при што треба да се обезбеди најмалку еден собирен центар на ниво на општина, односно најмалку по еден собирен центар за 30000 жители“.

## 2.20.2 Анализа на недостатоците во сегашниот систем за управување со отпадот

Сегашниот систем за управување со отпад се сведува главно на собирање и отстранување на отпадот. Поголемиот дел од населението што не добива услуга за собирање живее во руралните подрачја. Отпадот не се третира пред отстранувањето. Индустрискиот, градежниот, земјоделскиот, па дури и опасниот отпад често се депонираат заедно со комуналниот отпад, без претходен третман.

Општинските депонии, иако се организирани, не се во согласност со барањата на ЕУ. Постојат многу неконтролирани диви депонии, кои претставуваат значителни еколошки ризици. Следствено, целите поставени во Планот за 2014 година веројатно нема да се постигнат, на пример целите за намалување на биоразградливиот отпад што се отстранува на депонии за 75%, депонирање на 50% од вкупниот комунален цврст отпад во инсталации според барањата на ЕУ.

Рамковната директива за отпад воведува хиерархија на отпадот од пет чекори, каде спречувањето е најдобрата опција, по кое следи повторната употреба, рециклирањето и други форми на преработка, а отстранувањето, како што е депонирањето, е последниот избор. Затоа, од клучно значење е пренасочувањето на отпадот од депониите. Потребните промени во управувањето со отпадот ќе бараат развој на соодветна инфраструктура за да се обезбеди интегрирана мрежа, т.е. инсталации за собирање, транспорт, рециклирање, преработка и отстранување. Поради составот на отпадот, постои висок потенцијал за биолошки третман. Со предложените измени во следната фаза треба да се намали количеството на отпад што се депонира.

Во следната табела е претставен преглед на сегашниот систем за управување со отпад.

**Табела 3-89: Преглед на тековниот систем за управување со цврстиот отпад во Источниот регион**

Сектор	Тековна состојба / недостатоци и слаби точки
Правна рамка	<p><b>Регулаторни и економски политики за различни текови/извори</b></p> <p>Националната стратегија за управување со отпад на Република Македонија (2008 – 2020 година) ги дефинира насоките и принципите на управувањето со отпад во Македонија, додека Националниот план за управување со отпад 2009-2015 година, заснован на НСУО, ги дефинира техничката работа и временската рамка потребни за усогласување со стандардите на Европската унија.</p> <p>НПУО беше составена во октомври 2008 година и усвоена во 2009 година. Во принцип, Националниот план за управување со отпад содржи претежно комплетните општи потребни информации, но оние што се специфични за секоја земја понекогаш недостасуваат за да можат да се преземат потребните мерки. Проблемите се идентификувани, но понудените предлози се многу општи, а треба да бидат поконкретни. Националниот план за управување со отпад содржи</p>



Сектор	Тековна состојба / недостатоци и слаби точки
	<p>низа цели за конкретни активности и текови на отпад. Тој претставува амбициозна програма за период од 6 години и целите одредени за 2014 година најверојатно нема да бидат постигнати. Хиерархијата на управување со отпад е речиси одразена во тековниот национален план, меѓутоа потребно е да се зајакнат одредбите кои поттикнуваат спречување и подготовка за повторна употреба на отпадот.</p> <p>Хиерархијата на отпадот не се применува, зашто не се преземаат никакви мерки за спречување на создавање отпад, системот за собирање отпад не е „селекција на изворот“ и не постојат формални активности за рециклирање.</p> <p>Не се преземаат мерки за пренасочување на БКО од депониите. Најдоминантната фракција од составот на отпадот е другиот биоразградлив отпад, односно кујнскиот отпад, со удел од 36,0%, по кој следи градинарскиот отпад со 18,3% и ситнежот со 10,1% од вкупниот отпад.</p>
<b>Институциска рамка</b>	<p><b>Институциска рамка, ресурси и надлежност за управување со различните текови/извори на отпад</b></p> <p>Тековниот органограм на МЖСПП се ревидира нов „регионален“ пристап кој се потпира на децентрализација на двата вида инспектори (заштита на природата и заштита на животната средина). Покрај тоа, планот предвидува дека инспекторите за животна средина ќе треба да се специјализираат во еден од секторите за ИСКЗ, Севесо и управување со отпад.</p> <p>Меѓуопштинскиот одбор за управување со отпад е основан неодамна и е целосно оперативен. На Меѓуопштинскиот одбор се гледа како на тело што е комплементарно на Меѓуопштинско претпријатие за управување со отпад со што се прави јасна дистинкција помеѓу планирањето/склучувањето договори и операциите, што ќе резултира со поголема транспарентност и потенцијално поголема ефикасност на трошоците.</p>
<b>Финансиски механизми</b>	<p><b>Одредби за финансирање, вклучувајќи субвенции, даноци, наплата и учество на приватниот сектор</b></p> <p>Тарифите за физички лица се движат меѓу 84-200 ден./месец по домаќинство и 1,8-2,8 ден./m<sup>2</sup> годишно. Тарифата за деловните институции за големи субјекти е помеѓу 3,5 и 5,46 ден./m<sup>2</sup>/година или 300-2000 ден./месец, за мали субјекти - 4-9 ден./m<sup>2</sup>/година или 84-500 ден./месец и за училиштата и градинките е 2,61-5 ден./m<sup>2</sup> годишно или 300 ден./месец во Чешиново-Облешево. Тарифите во Винаца за големи субјекти и училишта и градинки е изненадувачки висока - 8 ден./m<sup>2</sup>/месец и 1,5 ден./m<sup>2</sup>/месец – за двор.</p> <p>Освен општините Берово, Карбинци, Пехчево и Винаца, другите општини од Источниот регион не доставија податоци за нивните трошоци за управување со отпад во прашалниците. Во Берово приходите ги покриваат вкупните трошоци за отпад. Во Карбинци приходите ги покриваат само трошоците за собирање. За</p>



Сектор	Тековна состојба / недостатоци и слаби точки
	<p>Виница нема податоци за вкупните трошоци за отпад, но приходите ги надминуваат трошоците за собирање повеќе 2,4 пати и веројатно ги покриваат вкупните трошоци. Приходите по тон собран отпад во Виница се речиси 6 пати повисоки од приходите по тон собран отпад во Берово и повеќе од 3 пати повисоки од Карбинци. Берово има најниска стапка на трошоци за собирање - 4,6 пониски од трошоците за собирање во Виница и 3,5 од Карбинци.</p> <p>Врз основа на добиените податоци и низа направени претпоставки, надоместоците за отпад за домаќинствата во регионот се достапни во општина Берово, но не и во општина Виница. Нивото на достапност овозможува зголемување на надоместокот за отпад во Берово за 10%. Во Општина Виница надоместоците се над нивото на достапност за 60%.</p>
<b>Технологија и инфраструктура</b>	<p>Националниот план за управување со отпад (2009 - 2015) содржи низа на цели за конкретни активности и текови на отпад. Сепак, не се очекува целите да се постигнат на време.</p> <p>Системот за управување со отпад главно се заснова на собирање и отстранување на отпадот. Услугите на собирање, транспортирање и отстранување ги обезбедуваат јавните комунални претпријатија (ЈКП). Сепак, недоволната ликвидност на ЈКП не дозволува инвестиции во соодветна инфраструктура за селектирање и третман на отпадот, па затоа главно се собира мешан отпад и тој се депонира на општинските депонии, кои не ги задоволуваат стандардите на ЕУ, со исклучок на општина каде има посебни контејнери за ПЕТ и хартија. Според добиените прашалници, процентот на населението кое добива редовни услуги се движи од 38% (Чешиново-Облешево) до 100% (Штип и Пехчево). Поголемиот дел од населението, кое не добива услуга за собирање на отпадот живее во руралните подрачја. Ова доведува до зголемување на бројот на диви депонии кои се наоѓаат на перифериите на населените места. Честотата на собирање на отпадот варира во зависност од општината. При толкувањето на резултатите, мора да се напомене дека најнаселена општина во регионот е Штип, а најмалку населена е општина Зрновци.</p> <p>Аналитички:</p> <p><b>Собирање и транспорт</b></p> <p>Системот за собирање не е „селекција на изворот“.</p> <p><b>Третман и отстранување</b></p> <p>11 (единаесетте) општински депонии, иако организирани, не се во согласност со барањата на ЕУ. Постојат 71 неконтролирани депонии кои претставуваат значителни еколошки ризици. Целта поставена во НПУО за депонирање на 50% од вкупниот комунален цврст отпад инсталации според барањата на ЕУ до 2014 година најверојатно нема да биде постигната.</p> <p><b>Рециклирање и преработка</b></p> <p>Не постојат формални операции за рециклирање и преработка.</p> <p>Неформалниот сектор за рециклирање, кој вклучува социјално ранливи групи, постапува со тековите, за кои побарувачката, а со тоа и цените, се високи</p>



Сектор	Тековна состојба / недостатоци и слаби точки
	(пластика, метал и др.).
<b>Учество на чинителите</b>	<p><b>Улогата на создавачите на отпад</b></p> <p>Во Штип, според добиените прашалници, 38,8 тони хартија (50% од институции/трговија) - до 08.01.2013 биле собрани и предадени на колективниот постапувач „Пакомак“ до 08.01.2013. Пакомак е непрофитна компанија, основана на 03.12.2010 год., чија главна дејност е управување со отпад од пакување.</p> <p><b>Улогата на приватниот сектор во услугите на управување со отпадот и во рециклирањето и преработката</b></p> <p>Во Штип, компанијата „Минол“, која откупува индустриски масла отпад од Штип и од другите блиски места, има собрано 4000 kg отпадни масла во 2012. Исто така, компанијата „Ивал Трејд“ Доо купува стари автомобилски батерии и ОЕЕО, но не беа достапни податоци од општината.</p> <p>Општина Берово има воспоставено јавно-приватно партнерство (ЈПП) со локална фирма за собирање на ПЕТ шишиња во 4 населени места во општината.</p> <p>Следниве се приватните фирми кои работат во Општина Пробиштип:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. „Отпад фамилија Тодев“, која врши транспорт и отстранување, како и времено складирање за општина Пробиштип, Фирмата Тодев откупува и складира стари возила. Таа, исто така, извршува:<ol style="list-style-type: none"><li>а. Откуп и преработка на искористени батерии (топење)</li><li>б. Складирање и доставување на безбедно место</li><li>в. Складирање и доставување на безбедно место</li><li>г. Јавно одлагалиште</li><li>д. Складирање и доставување на безбедно место</li></ol>Таа опслужува 5000 жители или 30 % од населението во општината.</li><li>2. „ТА ДАмипак“, која произведува картонска амбалажа.</li><li>3. Таб - фабрика за батерии и акумулатори откупува и преработува (топи) отпадни автомобилски акумулатори.</li><li>4. Сервис за поправка на автомобили Зоки, Ар Мече, Гого транс, Црешово Топче и Боки транс складираат отпадни масла и ги транспортираат истите до безбедно место.</li><li>5. Репарација на гуми Фичо складира стари гуми и ги транспортира до безбедно место.</li></ol> <p>Во однос на активностите за подигање на јавната свест, поголемиот дел од настаните се организираат во контекст на националните кампањи за јавна свест. Повеќето од настаните за подигање на свеста се случуваат во Скопје и само неколку на регионално/локално ниво.</p>



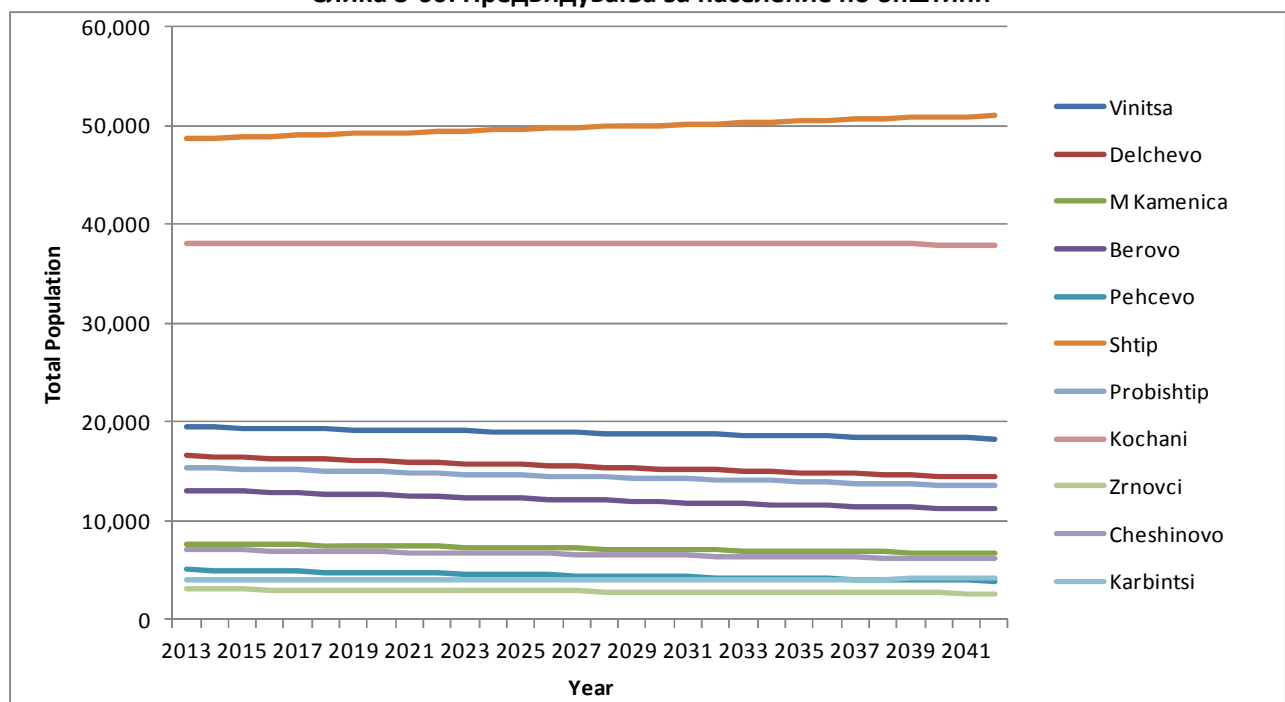
## 2.21 ПРЕДВИДУВАЊА ЗА СОЗДАВАЊЕТО НА ОТПАД

Проектирањето е основен елемент во процесот на планирање. Според проекцијата за создавањето на комунален отпад, целите поставени на регионално ниво се квантитативно утврдени и имплицитно се одредени капацитетите на инсталациите за управување со отпад.

Со цел да се пресмета предвидувањето за создавањето на отпад (2018-2042 година) за регионот, усвоени се следниве претпоставки:

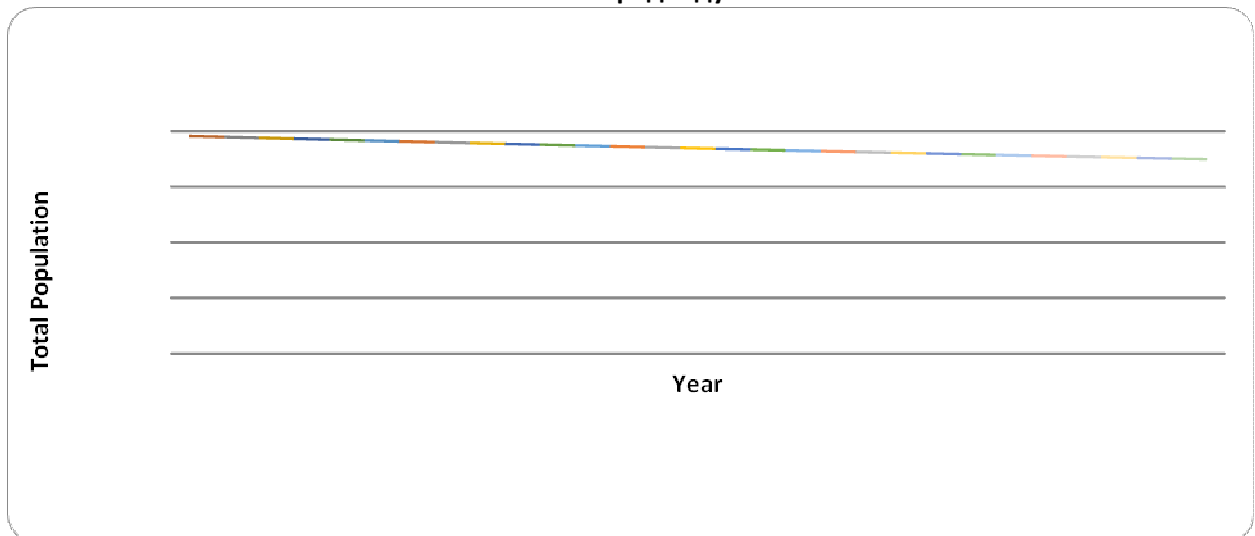
- Беше пресметана просечната стапка на промена на населението за секоја општина, во текот на периодот од 2002 до 2012 година. Користејќи ја пресметаната просечна стапка на промена, беше проценето населението на секоја општина за периодот 2013-2042 година.
- Имаше два пристапа кон развојот на факторот на производство на отпад. Во првиот пристап, беше употребен фактор на вкупно производство на отпад, а во вториот пристап, беше употребен посебен фактор на производство за секоја општина (пресметан од собраниот отпад и опслуженото население). Конечно, беше усвоен првиот пристап. Факторот на производство на отпад се зголемува за 1% во периодот 2013-2027 и за 0,5% во периодот 2028-2042 година.

Слика 3-60: Предвидувања за население по општини

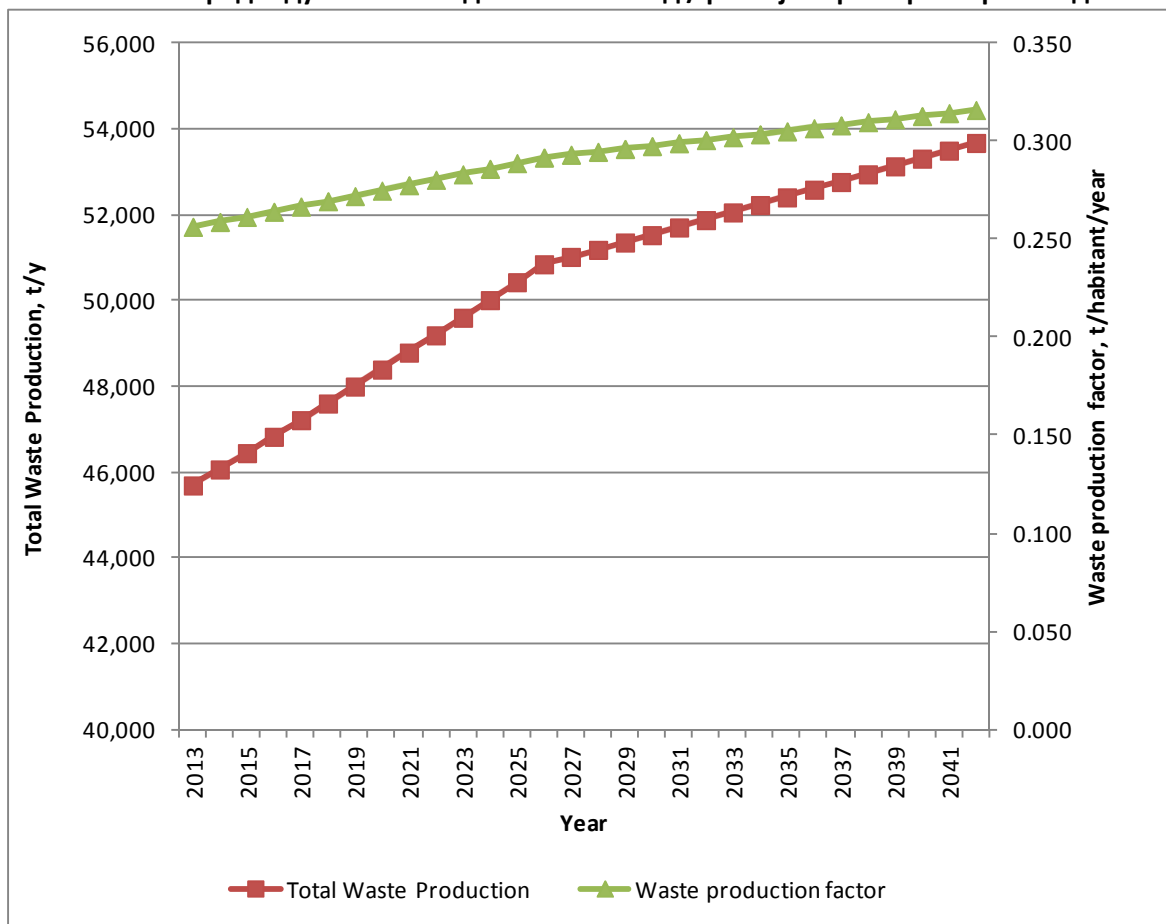




Слика 3-61: Регионални предвидувања за население



Слика 3-62: Предвидување за создавање на отпад / развој на фактор на производство на отпад



Детален приказ на предвидувањата за производството на отпадот и неговиот состав е даден во Анекс II - Предвидувања за население и создавање отпад. Детална пресметка на предвидените количества на отпад и пресметката на целните достигнувања според сценариото на управување на отпад е дадена во Анекс III-Пресметка на цели.



## 2.22 ЦЕЛИ И ТЕХНИЧКИ ОПЦИИ ЗА УПРАВУВАЊЕ СО ОТПАД

### 3.6.1. Вовед

Регионалниот план за управување со отпад е клучен елемент на регионалната политика, којшто обезбедува стратешка рамка која овозможува брз развој на регионот во целина кон поодржливи начини на производство и потрошувачка на стоки, а потоа колку што е можно повеќе рециклирање или преработка на максимална вредност од создадениот отпад. Исто така, тој има важна улога да го идентификува постојниот капацитет на регионот за управување со отпадот и за воспоставување на инфраструктура за управување со отпад што ќе треба да се изгради за да се задоволат идните потреби.

Целите и задачите на РПУО мора да бидат формулирани во согласност со бројни статутарни и аспиративни цели што се однесуваат на управувањето, а кои се утврдени и во Националната стратегија и во Националниот план. Целта на Регионалниот план за управување со отпад е да се земат принципите и приоритетите утврдени во Националната стратегија и во Националниот план за отпад и да се развијат во концизна, испорачлива рамка која обезбедува дека регионот се движи кон одржливи идни практики.

Регионалниот план за управување со отпад (РПУО) е разработен на регионално ниво и:

- претставува врска меѓу националните цели и можностите и опциите за постигнување на целите на регионално и локално ниво;
- овозможува користење на локалните предности од регионот, за да се постигнат националните цели за целиот регион;
- ја претставува стратегијата за управување со отпад синхронизирана на ниво на сите општини кои му припаѓаат на регионот;
- овозможува надомест на разликите меѓу општините во регионот (т.е. мал капацитет за рециклирање во некоја општина);
- може да веди кон стратегија за управување со отпад што не може да се администрира или финансира од страна на само една општина;

РПУО е во согласност со одредбите на член 1 на РДО (заштита на животната средина и здравјето на луѓето со спречување и намалување на негативните влијанија од создавањето и управувањето со отпадот и со намалување на целокупните влијанија од искористувањето на ресурсите и подобрување на таквото искористување), член 4 на РДО (хиерархија во управувањето со отпадот), член 13 на РДО (заштита на здравјето на луѓето и животната средина) и член 16 на РДО (принципот на самодоволност и близина).

Планот ги исполнува задолжителните елементи на еден план за управување со отпад наведени во член 28(3) на РДО и дополнителните елементи кои може да се вградат во планот, наведени во член 28(4) на РДО.

### 3.6.2. Визија, цели и задачи

Воден од европскиот и националниот политички контекст, Регионалниот план за управување со отпад ги има следнава визија и следниве цели:





## **Визија и цели на Регионалниот план за управување со отпад**

**Визија:** Да се обезбеди регионална планска рамка за одржливо управување со отпадот и преработка на ресурсите преку развивање на интегриран систем за управување со отпад, со следниве општи цели:

**Цел А:** Минимизирање на негативните влијанија на животната средина и на здравјето на луѓето предизвикани од создавањето и управувањето со отпад.

**Цел Б:** Минимизирање на негативните социјални и економски влијанија и максимизирање на социјалните и економските можности.

**Цел В:** Усогласеност со законските барања, целите, принципите и политиките поставени со европската и националната правна и регулаторна рамка.

За да се постигнат овие општи цели, утврдени се следниве посебни цели. Посебните цели ќе се ревидираат во рамките на процесот на стратешка оцена на животната средина (СОЖС).

### **Посебни цели на РПУО**

#### **Посебни цели поврзани со животната средина и здравјето на луѓето (Цел А)**

Подобрување на условите за живот на населението,  
Заштита и унапредување на биолошката разновидност и природното наследство,  
Заштита и унапредување на квалитетот на водата,  
Заштита и унапредување на квалитетот, квантитетот и функцијата на почвата,  
Подобрување на квалитетот на воздухот и намалување на емисиите на стакленички гасови,  
Подобрување и заштита на материјалните добра,  
Заштита и унапредување на културното наследство,  
Зачувување на пределските карактеристики и заштита на пределот насекаде, а особено во заштитените подрачја  
Одржливо користење на земјиштето и другите ресурси  
Минимизирање на емисиите на стакленички гасови  
Минимизирање на негативните влијанија врз квалитетот на воздухот и здравјето на луѓето  
Минимизирање на негативните влијанија врз квалитетот на водата и водните ресурси  
Заштита на земјиштето и културното наследство  
Заштита на биолошката разновидност  
Зачувување на карактеристиките на пределот и заштита на пејзажот насекаде, а особено во одредената област

#### **Посебни социо-економски цели (Цел Б)**

Организирање на кампањи за јавна свест, зголемување на учеството на јавноста  
Постигнување на оптимален систем за собирање на отпад и минимизирање на влијанијата од локалниот транспорт  
Можности за вработување  
Систем за управување со отпад балансиран со економските ресурси на општеството

#### **Посебни цели на правната и регулаторната рамка (Цел В)**

Усогласеност со законската регулатива на ЕУ и со националното законодавство, политиката и принципите на истите, постигнување на квантитативните цели на управувањето со отпадот во поглед на инфраструктурата за создавање, собирањето и рециклирањето на отпадот, ефикасност во однос на квантитативните цели за пренасочување на отпадот од депониите,



преработка за енергија, поврат на трошоците, санација на постојните диви депонии и еколошка свест. Планот ги зема предвид:

- Хиерархијата во управувањето со отпадот
- Најпрактичната опција од аспект на заштита на животната средина за секој тек на отпад
- Принципот на регионална самодоволност
- Принципот на близина

Регионалниот план за управување со отпад ќе биде заснован на хиерархијата во управувањето со отпадот. Хиерархијата ја нагласува потребата за оддалечување на практиките од отстранување на отпадот на депонија, а промовирање на спречувањето, подготовка за повторно искористување, рециклирање и други видови преработка. Од фундаментално значење за постигнувањето на овие посебни цели на политиката се препознавањето и прифаќањето од страна на сите целни групи на општеството, како што се производителите на отпад, на нивната одговорност да поддржат и да усвојат поодржливи практики на управување со отпад, како дома така и на работното место. Според тоа, јасно е дека треба да се промени перцепцијата за отпадот како несакан, но неизбежен нус-производ, со препознавање на неговиот потенцијал како ресурс.

Перспективите за регионален систем на управување на отпад се:

#### **Еколошки**

Системот за управување со отпад ќе се заснова на интегриран пристап на саморегулирање, регулирање и контрола. Мора да се избегне преместување на проблемот од еден медиум на животната средина – воздухот, почвата и водата, на друг. Прифаќањето на надоместоците од страна на корисниците треба да се гледа во врска со примената на принципот загадувачот плаќа.

#### **Економски**

Системот за управување со отпад ќе се развие на таков начин што нема да наметне непотребен товар на населението. Системот за управување со отпад ќе се разработи на начин што ќе биде балансиран со економските ресурси на општеството. Системот треба да овозможи и да осигура собирање, третман и отстранување на отпадот за да се постигнат посакуваните нивоа на хигиена и естетика, во рамките на платежната моќ на различните економски актери.

#### **Институциски**

Должностите и одговорностите на општинските и приватните институции и претпријатија инволвирани во активностите поврзани со отпадот мора да бидат јасно дефинирани и координирани. Регионалното планирање за управување со отпад е предуслов за ефективно управување и истото мора периодично да се оценува и да се ревидира. Мора да се подобри собирањето и размената на информации меѓу различни институции за управување со отпад, со цел да се олесни процесот на одлучување.

#### **Општествени**

Сите чинители на системот за управување со отпад ќе треба да ја прифатат избраната стратегија и сите нејзини компоненти во својата институционална, правна и финансиска рамка. Ова ја вклучува и подготвеноста да се усвојат директни надоместоци за корисниците



и да се унапредат прописите за отпадот коишто имаат влијание на однесувањето на чинителите.

### 3.6.3. Спречување и минимизирање на отпадот

Намалувањето на количеството на отпадот што се создава на изворот и намалувањето на опасните состојки во отпадот се сметаат за највисок приоритет во хиерархијата на отпадот која е поставена во ревидираната Рамковна директива за отпад (член 4). Спречувањето на отпадот е тесно поврзано со подобрувањето на методите на производство и влијанието врз потрошувачите да бараат позелени производи и помалку пакување<sup>72</sup>. Целите се:

- Раскинување на поврзаноста помеѓу економскиот раст и влијанијата врз животната средина во поглед на создавањето на отпад.
- Намалување на еколошки штетни влијанија
- Намалување и замена на опасни супстанции
- Оптимизирање на количината на пакување по спакуван производ
- Промовирање на повторна употреба
- Подигање на свеста, ширење на најдобри практики. Интеграција на принципите за одржлива потрошувачка и дематеријализација во секојдневното однесување на потрошувачите.

Спречувањето на отпадот е поврзано со воведувањето на економски инструменти и подигањето на свеста кај населението и создавачите на отпад. Релевантните економски инструменти обично се воведуваат на национално ниво, додека подигањето на свеста ќе биде насочено и спроведувано на регионално и локално ниво.

Секоја ваква иницијатива на регионално и локално ниво обично бара поддршка од некоја национална програма, пред да може да биде донесена ефикасна и интегрирана програма на активности за регионот.

Може одделно да се подготви регионална програма за спречување на отпадот. Кампањите за подигање на свеста можат да започнат од 2015 година натаму и тие ќе се промовираат за да се исполни долгорочниот предизвик на спречувањето на отпадот и минимизирањето на ниво на домаќинства и компании. Мерките за спречување на отпадот треба да бидат јасно идентификувани и мора да бидат усвоени соодветни квалитативни или квантитативни цели и индикатори за да се следи и оценува напредокот на мерките.

### 3.6.4. Собирање на комуналниот отпад (услуги и ниво на покриеност)

Цели:

- Обезбедување на услуги за собирање и транспорт на колку што е можно повеќе создавачи на отпад – основање на системи за покривање на целата област на создавачи на отпад
- Зголемување на количеството на собран отпад од пакување. Имплементација на систем за одделно собирање за рециклабилни материјали за да се обезбеди остварување на законските цели за отпадот од пакување.

<sup>72</sup> ЕК. Преземено на 14 февруари 2014, од <http://ec.europa.eu/environment/waste/prevention/>



Во моментов, покриеноста на собирањето во регионот е променлива и нецелосна, особено во руралните области. Идната реализација на работите ќе биде земена предвид при планирањето на услугите на собирање и ќе бидат направени одредби за понатамошно проширување на покриеноста на услугата во урбаните и руралните средини. Ќе бидат избрани најдобрите достапни опции за собирање и транспорт на отпадот, за да се овозможи ефективен повраток со оптимална техничка и економска конфигурација.

Според НПУО 2009-2015, 90% од мешаниот отпад треба да се собира до 2014 година. Сепак, оваа цел не беше постигната. Во Источниот регион, процентот на населението кое добива редовна услуга се движи од 38% (Чешиново-Облешево) до 100% (Штип и Пехчево). Поголемиот дел од населението, кое не добива никакви услуги за собирање живее во руралните области. Затоа, ќе бидат прилагодени постапни цели.

- *За периодот 2014-2017 година, 80% покриеност на населението во Чешиново-Облешево и Винаца.*
- *2016-2018 година: 90% покриеност во сите области, по обезбедување на неопходната опрема за собирање.*

Целите за собирање и покривање се поставени за да се осигура дека капацитетите за собирање се прилагодени на бројот на жители и на количеството создаден отпад. Долгорочно, регионот мора да постигне целосна покриеност на собирањето, зашто тоа е клучен елемент во целокупното управување.

Понатаму, според НПУО 2009-2015 „ *сепаратното собирање на отпадот што може да се рециклира во дадените модели на финансирање во општините сеуште не се препорачува, освен што се предложени некои пилот модели на рециклирање на одреден материјал за кој веќе постои пазар. Сепак, од друга страна, сепаратното собирање на избрани фракции комерцијален отпад треба да се охрабрува поради тоа што можат да се собираат релативно големи количества на чист материјал за рециклирање; македонските компании можат да вршат преработка и делумно рециклирање, или пак преработените фракции отпад може да се извезуваат во странски инсталации за рециклирање“.*

Зелениот отпад и ОЕЕО ќе се собираат одделно. Одделното собирање на материјали што можат да се рециклираат ќе биде разгледано во анализата на опции.

За успешно работење на системот, потребни се јасни договорни односи и поделба на одговорностите помеѓу јавните комунални претпријатија, приватните субјекти (со дозвола за собирање, транспортирање и третман на отпад), колективните постапувачи и компаниите што рециклираат.

Во случај одредени општини да се премногу мали за да организираат одделно собирање, може да се предложат две алтернативни опции: а) собирањето да се врши еднаш неделно или еднаш на две недели со истиот обичен камион за отпад и да се транспортира до најблискиот објект за третман, и б) да 1 се додели оваа услуга на општината одговорна за работењето на ИПМ.



### 3.6.5. Рециклирање и преработка на отпад

Цели:

- Искористување на сите технички и економски можности за преработка на отпадот
- Развивање на материјали и активности за обнова на енергија
- Подобрување на нивото на повторна употреба и рециклирање на пакувањата
- Оптимизирање на количината на пакување на спакуван производ
- Оптимизирање на шемите за преработка на материјали
- Поставување и оптимизирање на шеми за обновување на енергија за отпад од пакување (каде не е „изводлива“ преработка на материјали)
- Промовирање третман на отпад, со цел да се обезбеди рационално управување со животната средина

Усвоени се посебни закони за пакување и отпад од пакување, ОЕЕО и батерии и акумулатори, каде се поставени разни цели. Предложената временска рамка е иста со временската рамка поставена во законите. Ќе се гарантира дека целите на регионално ниво ќе се постигнуваат без наметнување на „неподносливо“ скапи инвестициски и оперативни трошоци за регионалното население. Целите може да се разликуваат, каде што има такви услови.

### 3.6.6. Отстранување на отпад, вклучувајќи и минимизирање на биоразградливиот отпад

Цели:

- Намалување на количеството на биоразградлив отпад за депонирање
- Изградба на инсталации за конечно отстранување целосно во согласност со стандардите на ЕУ.

РДО исто така го истакнува значењето на текот на биоотпадот во член 22, кој гласи:

*„Земјите-членки треба да преземаат мерки, како што е соодветно, и во согласност со членовите 4 и 13, за да се поттикне:*

- а) одделното собирање на био-отпад, со цел компостирање и дигестија на био-отпадот;*
- б) третманот на био-отпадот на начин кој исполнува високо ниво на заштита на животната средина;*
- в) употребата на еколошки безбедни материјали произведени од био-отпад.*

Во 2009 година, беше воведена група на квантитативни цели со одредени проценти на биоразградлив комунален отпад (БКО) што треба да биде пренасочен од депониите. Постојат три одредници кои треба да бидат исполнети до 2017, 2020 и 2027 година, со постигнување одреден процент на намалување на депониран БКО во рамките на одреден



временски период почнувајќи од 2011 година. Предложената временска рамка е иста со временската рамка поставена во Правилникот<sup>73</sup>.

Според НПУО 2009-2015, 50% од собраниот отпад треба да се депонира на депонии во согласност со ЕУ до 2014 година. Сепак, имајќи предвид дека целта и идната реализација на работите не се постигнати, целта може да се модифицира за депонирање 100% од остатоците од отпадот на депонии во согласност со ЕУ до 2018 година.

### 3.6.7. Посебни текови на отпад

Цели:

- Одделно собирање и воспоставување на инфраструктура за управување со посебни текови на отпад

Според Националниот план 2009-2015, „активирањето на лиценцираниот приватен сектор и инвестиции во собирањето, складирањето и опремата за преработка за управување со посебните текови на отпад и искористените производи, посебно со воспоставувањето на (доброволни) „законски усогласени“ шеми и наменско оданочување на избраните производи, како што се употребени гуми, употребени масла и средства за подмачкување, пакување и отпад од пакување, отпадна електрична и електронска опрема, итн., со што се обезбедува плаќање за услугите извршени низ целиот синџир на собирање/преработка и депонирање на отпад“. „Треба да се започнат проекти поврзани со системот за собирање и преработка/рециклирање за другите посебни текови на отпад и искористените производи со подготовка на потребните прелиминарни студии, техничка, еколошка и инвестициска документација“.

Иако овие текови не се дел од комуналниот цврст отпад тие се индикативни во врска со учинокот на управувањето со отпад во регионот. Усвоени се посебни закони за пакување и отпад од пакување, ОЕЕО и батерии и акумулатори, каде се поставени разни цели. Предложената временска рамка е иста со временската рамка поставена во законите. (види табела 2).

### 3.6.8. Затворање, ремедијација и грижа по затворањето на општинските депонии и нерегулираните диви депонии

Цел:

- Затворање и ремедијација на нерегулирани диви депонии. Ќе биде направена временска рамка за управувањето или ремедијацијата на преостанатите депонии

Затворањето на нестандартните депонии и на дивите депонии е од суштинско значење за минимизирање на влијанијата врз животната средина. Ризиците од неконтролираното отстранување на отпад се однесуваат на:

- загадување на воздухот од испуштање биогаз и мирис на депониите

<sup>73</sup> Република Македонија. (2009). Исправка на Правилникот за количеството биоразградливи состојки во отпадот што смее да се депонира (Службен весник бр. 108/2009)





- загадување на површинските и подземните водни тела од депонискиот исцедок
- здравствени и безбедносни ризици за луѓето од ширење на зарази

Според законодавството на ЕУ и националното законодавство, сите нестандартни депонии и диви депонии треба да се затворат и рехабилитираат. Изборот на соодветно решение ќе се одреди од специфичните услови на депонијата, според оцената на ризикот. Фокусот ќе биде ставен на решавање на оние депонии кои претставуваат најголем ризик за животната средина и човековото здравје.

### 3.6.9. Повраток на трошоци

Цел:

- Да се подобри повратот на трошоците, да се промовира ефикасноста по однос на трошоците и да се обезбеди економска одржливост и достапност. *„Обезбедувајќи приходи што целосно ќе ги покриваат трошоците за извршените услуги со постепено развивање на системот за управување со отпад (НПУО 2009-2015)“*

Според принципот загадувачот плаќа, трошоците за управување со отпад паѓаат на товар на производителот на отпадот или на сегашните и поранешните поседувачи на отпад (член 14 од РДО).

НПУО 2009-2015 утврдува дека *„ Во иднина ќе биде неопходно прогресивно да се оди кон целосен поврат на трошоците за користење на јавните услуги и инсталации за управување со отпад со цел да се обезбеди нивна долгорочна финансиска изводливост и одржливост, како и да се обезбеди поголема стимулација за производителите на отпад да го намалуваат и да го преработуваат отпадот.*

*Политиката на економски/финансиски мерки ќе се воспоставува во фази во соодветни преодни периоди и ја зема предвид способноста на производителите на отпад да ги покријат зголемените трошоци за управување со нивниот отпад. Се даваат конкретни препораки за воведување, според приоритет, на следниве инструменти:*

- *подобрување на повратот на трошоците за извршените услуги со реорганизација на системот за наплата и контрола;*
- *воспоставување на единствен систем на надоместоци за извршените услуги на управување со комунален цврст отпад (надоместоци за депонирање и собирање/транспорт) врз основа на унифицирана методологија за утврдување на надоместоците и стандардизација на тарифите на сметководствениот систем.“*

Од суштинско значење е да се постигне повраток на трошоците од работењето на инсталациите за управување со отпад. Примената на принципот загадувачот плаќа е важна, за да се поврзе создавањето отпад со еколошките трошоци.

### 3.6.10. Обука и подигање на јавната свест





#### Цели:

- Целта е едукација, промена во однесувањето и примена на најдобри практики. Намалувањето на количеството создаден отпад, и од домаќинствата и од компаниите е највисокиот приоритет Ова ќе бара луѓето да го променат начинот на кој се однесуваат со отпадните материјали што самите ги произведуваат. Тоа ќе се постигне со изработка и реализација на регионален план за промена во однесувањето.

Според НПУО 2009-2015 „подигањето на свеста на јавноста, свеста на сите инволвирани субјекти и воспоставувањето на систем за комуникација за управувањето со комуналниот, другиот неопасен и опасниот отпад во земјата мора да биде еден од неопминливите и важни услови во градењето на разбирањето на граѓаните, за прифаќање на нивното вклучување во еден успешен систем за управување со отпад. Спроведувањето на НПУО бара активности за комуникација со јавноста во три основни полиња:

- општа информативна комуникација за да се подигне свеста на широката јавност за проблемите со отпадот
- комуникација со производниот сектор
- свест на јавноста за важноста и резултатите од спроведувањето на проекти за управување со отпад со цел да се оствари конструктивно учество на јавноста.“

Примарната функција на сите такви кампањи ќе биде во согласност со хиерархијата за управување со отпад.

#### 3.6.11. Преглед општите и квантитативните цели за рециклирање на регионалното управување со отпад

Регионалните цели и задачи во врска со управувањето со отпадот се основа за поставување на регионален интегриран систем за управување со отпад.

При утврдувањето на целите, следново е земено предвид:

- секоја цел може да има една или повеќе квантитативни цели;
- целите на регионално ниво мора да бидат најмалку еднакви на целите поставени на национално ниво;
- Националниот план за управување со отпад (2009-2015) и Националната стратегија за управување со отпад (2008-2020) што се на сила се одобрени во 2009 и 2008 година, соодветно.

Табела 3-90: Предложени рокови за целите на регионалниот сектор за отпад

Цели	Извор	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	... 2027
Подобрување на ефикасноста на собирање и селектирање на изворот	Модификација на НПУО			⇒	2017								
- Мешан комунален отпад - ефикасност на собирање: 90%													



Цели	Извор	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	... 2027
- Одделување на опасната и неопасната фракција отпад (производен/услужен сектор) Ефикасност на одделување: 100%	Модификација на НПУО	⇒	2015										
<b>Депонирање / пренасочување на отпадот</b>													
- Депонирање на КЦО на времени објекти (по подготовка) - 100% од собраниот КЦО	НПУО	непо знато											
- Депонирање на КЦО на инсталација според стандардите на ЕУ - 50% од собраниот КЦО 100% од остатоците отпад да се депонира					⇒	2018							
- Намалување на емисиите на стакленички гасови (само на депонии) - Намалување за околу 25% на CO <sub>2</sub> еквивалент	Модификација на НПУО												
- Пренасочување на текови на индустриски опасен отпад од депонии за неопасен отпад - 100% ефект	Модификација на НПУО	⇒	2015										
- Намалување на биоразградливиот отпад што се отстранува на депониите изразено како намалување на процентот на БКО создаден во 1995 год.	Правилник (Сл. весник бр.108/2009)												
2011-2017: 25%				⇒	2017								
2011-2020: 50%							⇒	2020					
2011-2027: 75%												⇒	2027
<b>Затворање, ремедијација и грижа по затворање на постоечките општински депонии и нерегулирани диви депонии</b>													
Ремедијација на високо ризичните нерегулирани диви депонии.	непознато			⇒	2017								
Постепена ремедијација на останатите депонии	непознато						⇒	2020					
<b>Пакување и отпад од пакување</b>													
Третман/преработка: 60% теж.	ЗПОП						⇒	2020					
Рециклирање: (минимум 55% - максимум 80%)	ЗПОП						⇒	2020					
-22,5% пластика	ЗПОП				⇒	2018							
- 60% стакло, 60% хартија и картон, 50% метал и 15% дрво	ЗПОП						⇒	2020					
<b>Батерии / акумулатори</b>													
Собирање на најмалку 25% теж.	ЗБАОБА						⇒	2016					



Цели	Извор	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	... 2027
Прибирање на најмалку 45% теж.	ЗБАОБА										⇒	2020	
<b>Отпадна електрична и електронска опрема</b>													
Собирање: > 4 kg/жител/год.	ЗЕЕООЕЕО						⇒	2020					
Кат. 1 и 10: Преработка 80% и подг. за повторна употреба / рециклирање 75%	ЗЕЕООЕЕО												
Кат. 3 и 4: Преработка 75% и подг. за повторна употреба / рециклирање 65%	ЗЕЕООЕЕО												
Кат. 2,5,6,7,9: Преработка 70% и подг. за повторна употреба / рециклирање 50%	ЗЕЕООЕЕО												
Сијалици со гасно празнење - најмалку 80% повторна употреба и рециклирање	ЗЕЕООЕЕО												
<b>Градежен отпад и шут</b>													
Собран: 30% Преработен/рециклиран: 10% Отстранет: 90%	НПУО						⇒	2020					
<b>Отпадни гуми</b>													
Ефикасност на собирање: 90% Обновување на енергија: 100%	НПУО		⇒	2016									
<b>ПХБ / ПХТ отпад</b>													
Извршен попис (2009) Уништување	НПУО				⇒	2018							
<b>Искористени возила</b>													
Собирање: 90%	Модиф. на НПУО		⇒	2016									
Преработка или повторна употреба: 70%	НПУО				⇒	2018							
<b>Чинители и подигање на јавната свест и учество</b>													
Спроведување кампањи за подигање на јавната свест	непознато												
Изработка на програми за комуникација за поединечни создавачи на отпад	непознато												



## 2.23 ТЕХНИЧКИ ОПЦИИ ЗА ИНТЕГРИРАНО УПРАВУВАЊЕ СО ОТПАД

### 2.23.1 Вовед во Анализата на опции

Еден интегриран систем за управување со отпад треба да биде одржлив систем кој е економски достапен, општествено прифатлив и еколошки ефикасен.

- **Економската достапност** бара трошоците за системите за управување со отпад да се прифатливи за сите сектори на опслужената заедница, вклучувајќи ги домаќинствата, трговијата, индустријата, институциите и Владата.
- **Општествената прифатливост** бара системот за управување со отпад да ги исполнува потребите на локалната заедница и да ги одразува вредностите и приоритетите на тоа општество.
- **Еколошката ефективност** бара вкупното оптоварување на животната средина нанесено од управувањето со отпад да се намали, во однос на трошењето ресурси (вклучувајќи и енергија) и производството на емисии во воздухот, водата и почвата.

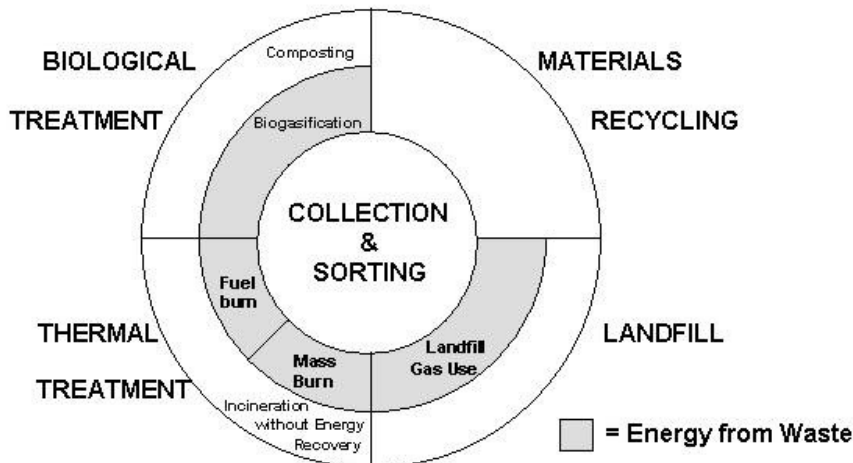
Интегрираното управување со отпад (ИУО) има целосен пристап кон ова, вклучува користење на голем број различни опции за третман и се справува со целиот тек на цврст отпад.

Следната слика го претставува концептот на Интегрираното управување со отпад (ИУО). „Крофната“ на ИУО покажува дека собирањето и селектирањето се во центарот на секој успешен систем за управување со отпад. Четирите главни технологии за управување со отпад околу системот за собирање и селектирање се прикажани како квадранти со еднаква големина за да се илустрира дека тие мора подеднакво да се земат предвид кога се развива стратегија за управување со отпад за која било локација. Исто така, суштинска компонента на концептот за ИУО е флексибилноста на примената на технологијата за одредена локација. Донесувањето одлуки врз основа на податоци со користење на алатки за Оцена на животен циклус го олеснува изборот на најсоодветните технологии за управување со отпад (не секогаш сите четири) потребни за реализација на еколошки оптимизиран ИУО систем за одредена локација. Во комбинација со економски и општествени фактори, овој пристап помага да се дизајнира поодржлив систем за управување со цврст отпад.



Слика 3-63: Елементи на Интегрираното управување со отпад

## The Elements of Integrated Waste Management



Заедно со целокупната потреба за одржливо управување со отпад, јасно е дека нема еден единствен метод на третман кој може да управува со сите материјали во Комуналниот цврст отпад (КЦО) на еколошки ефективен начин. За еден соодветен систем за собирање ќе бидат потребни низа опции за третман. Тие вклучуваат преработка на материјали, биолошки третман (компостирање/биогасификација), термички третман (согорување на неселектиран отпад со обнова на енергија и/или горење на Гориво добиено од отпад - ГДО) и депонирање. Заедно, тие формираат систем за Интегрирано управување со отпад (ИУО).

Ефективните шеми за управување мора да имаат флексибилност да дизајнираат, адаптираат, и да работат со системи на начини кои најдобро ги задоволуваат тековните општествени, економски и еколошки услови. Веројатно е дека тие ќе се променат со тек на време и ќе се различни според локациите. Потребата за конзистентност во квалитетот и количеството на рециклирани материјали, компост или енергија, потребата да се подржуваат низа опции за отстранување и корисноста на економиите на големина, сите укажуваат на тоа дека системите за ИУО треба да се организираат на регионална основа со голема размера. Секоја шема што вклучува рециклирање, компостирање или енергија од технологии на отпад мора да биде пазарно ориентирана.

Иако користи комбинација на опции, особината што го дефинира системот за ИУО е дека се применува *целокупен* пристап за управување со сите материјали во текот на отпад на еколошки ефикасен, економски достапен, и општествено прифатлив начин.

Еден систем за интегрирано управување со отпад се состои од следните фази, кои се подлабоко анализирани во следните глави:

- Спечување на отпадот и повторна употреба
- Собирање на отпадот (мешан, одделен на изворот)
- Транспорт и претовар на отпад (до претоварна станица, инсталација за преработка и рециклирање, постројка за третман или депонија)



- Механичко одделување на отпад (преработка на материјали и инсталација за рециклирање)
- Третман на отпад (термички, физички, хемиски или биолошки третман)
- Отстранување на отпад на депонија

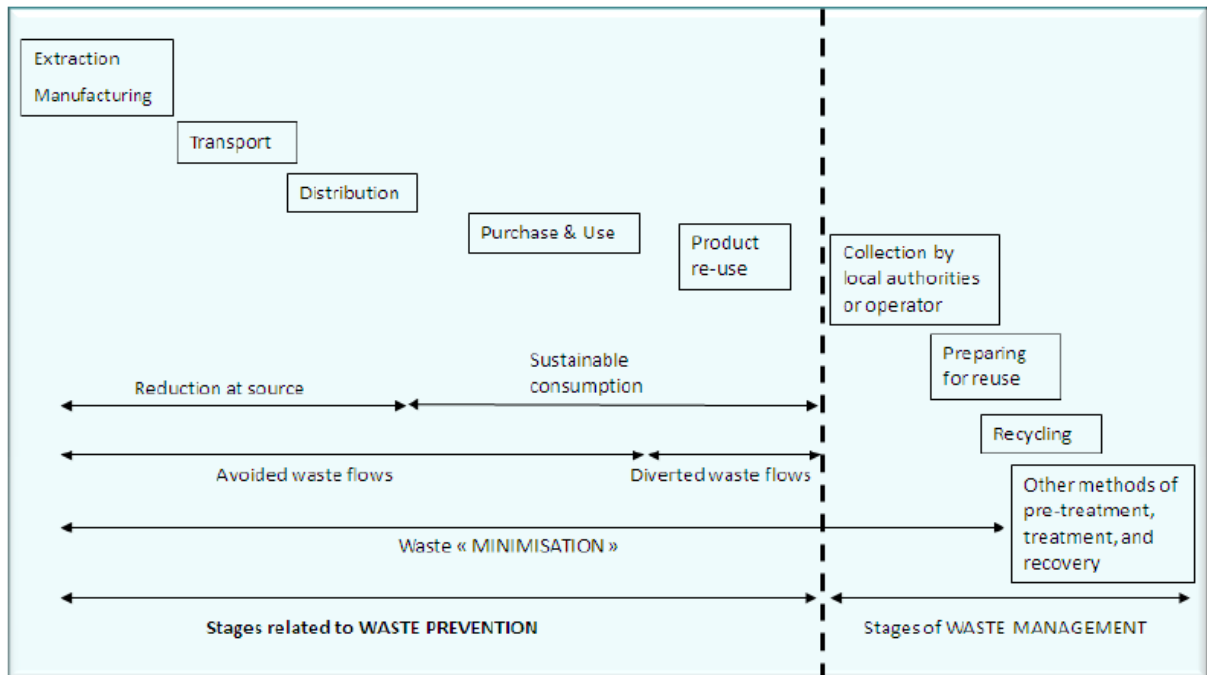
### 2.23.2 Спречување на отпадот

Спречувањето и минимизирањето на отпадот стојат на врвот на хиерархијата бидејќи тоа ја зачувува енергијата и природните ресурси, а тоа е клучно за одржлив развој. Освен кога факторот на животен циклус укажува поинаку, спречувањето и подготовката за повторна употреба треба да се сметаат како приоритетни области за политиката за управување со отпад во иднина. Тоа укажува дека не е веќе доволно земјите-членки едноставно да го „охрабруваат“ преку волонтеристички мерки и аспирации, почитувањето на хиерархијата. Наместо тоа, хиерархијата треба да се засили со политика и закони. Всушност, РДО поставува барање за земјите-членки да развиваат Програми за спречување на отпад во согласност со членовите 29-31.

Хиерархијата прави јасна разлика помеѓу „подготовка за повторна употреба“ и „повторна употреба“ (види член. 2 (4)). Една од претходните дебати во контекстот на спречување на создавањето отпад се однесува на тоа како треба да се разгледуваат мерките кои ја намалуваат опасноста на отпадот преку зголемување на количеството на отпад (на пример, со користење витрификација, или стабилизација во цемент). Се чини дека дефиницијата на Комисијата се обраќа на ова со вклучување на клаузулата „преземање мерки пред супстанцијата, материјалот или производот да станат отпад.“ Со други зборови, мерките што ја намалуваат опасноста по создавањето на отпад не би се сметале како „спречување на отпад.“ Дефиницијата за спречување на отпадот е илустрирана на следната Слика:



Слика 3-64: Дефиниција за спречување на отпадот



Ревидираната Рамковна директива за отпад бара земјите-членки да создадат национални програми за спречување на отпад до 12-ти декември 2013 година. Целта на овие програми е да се претстави координиран национален пристап кон спречување на отпадот, со кој ќе се опишат целите и политиките, со цел да се одвои економскиот раст од влијанието од создавањето отпад врз животната средина. Националните програми за спречување на отпадот треба да ги поддржуваат земјите-членки во одвојувањето на економскиот раст и влијанието од создавањето отпад врз животната средина. Водичот „Подготовка на програма за спречување на отпад“ - октомври 2012 година, е објавен од страна на ЕУ, со цел да ги поддржи земјите-членки и други заинтересирани страни да ги искористат разните можности за спречување на отпадот и за ефикасност на ресурсите.

Мерките за спречување на отпадот треба да бидат јасно идентификувани и мора да бидат усвоени соодветни квалитативни или квантитативни цели и индикатори со цел да се следи и оценува напредокот на мерките. Оваа задача не е воопшто лесна, бидејќи се јавуваат практични тешкотии кога се мери „нешто што веќе не постои.“

На национално/регионално ниво може да се спроведат конкретни мерки. Мерките може да имаат за цел различни групи на чинители или посебни текови на отпад, како што е претставено во следните пасуси:





## A. Одговорно однесување на потрошувачите и информативни програми

Производството на отпад е обично поврзано со секојдневните обрасци на потрошувачка и тешко се регулира. Во минатото имаше напори од страна на ЕЗ да се стабилизира создавањето на отпад по жител, од кои подоцна се откажаа. Во едно напредно потрошувачко општество, луѓето често тежнеат да ја заменуваат електричната опрема многу време пред таа да стане неупотреблива (мобилни телефони, телевизори, видео уреди, итн.), бидејќи технологијата брзо се менува, или едноставно затоа што има преголема достапност и постарите електрични уреди остануваат вон употреба и природно стануваат „отпад“. Значително количество на отпад од храна се исфрла од домаќинствата. Во просек, со спречување на 1 t отпад од храна се избегнува еквивалент на над 4 t CO<sub>2</sub><sup>74</sup>. Потенцијалот за минимизирање на отпадот во масовна смисла е веројатно мал, сепак, заштедувањето во однос на материјали/енергија/гориво во целокупниот циклус на производот е значително; на пример електричните уреди ретки елементи и во текот на нивното производство се „скриени“ повеќекратни количества на рударски отпад.

Прекумерното количество на создаден отпад е симптом на неефикасните производствени процеси, ниската издржливост на уредите и неодржливи обрасци на потрошувачка. Властите можат да ја мотивираат јавноста да се променат обрасците на потрошувачката на граѓаните, да се продолжи животот на стоките (да се чуваат производите подолго) и да се поттикне повторна употреба на производите. Луѓето треба да станат свесни за мерките што можат да ги преземат во нивното секојдневие за да се намали отпадот, повторно да ги употребуваат уредите и да рециклираат. За да се остави почиста животна средина за идните генерации, треба да се нагласат еколошките предности (подобрата употреба на материјали и намалување на потребата за депонии) на повторно употребени производи и производи кои содржат повторно користени компоненти и рециклиран материјал.

Во Велика Британија е започната кампања на организацијата АПОР (Акциска програма за отпад и ресурси) со наслов „Сакај ја храната, мрази го отпадот.“<sup>75</sup> И претходеше уникатна студија за составот на отпадот која обезбеди докази дека околу една третина од сета купена храна се фрла, иако повеќето би можела да се јаде. Се работи за неверојатни количества расипана храна и повеќето потрошувачи не се свесни за тоа. Целта беше да се обезбедат идеи, совети и рецепти за остатоците од храна за да им се помогне на луѓето да создаваат помалку отпад. Потребата за намалување на остатоци од храна не се однесуваше само на последиците врз животната средина; таа се фокусираше на „етичките“ последици од залудно фрлената храна, како и на трошоците на просечно семејство кои изнесуваат дури и по 420 фунти годишно. Потребната енергијата која се користи за да се произведе, пакува, транспортира и испорача храната до нашите домови произведува еквивалент на 15 милиони тони јаглерод диоксид секоја година. Исходот од кампањата беше пад од повеќе од еден милион тон остатоци од храна во 2011 година и поттикна интерес и надвор од Велика Британија.

<sup>74</sup> <http://www.defra.gov.uk/publications/2011/06/15/pb13529-waste-hierarchy-summary/>

<sup>75</sup> <http://www.lovefoodhatewaste.com>



Како резултат на зголемената свест за одржливо живеење се појави бавно покачување на интересот за употребени предмети. Постои потенцијал, особено за текстил и облека, ОЕЕО и мебел. Повторната употреба претежно ја промовираат добротворните организации или НВО, помеѓу кои се Freecycle<sup>76</sup> и Reuseit Network<sup>77</sup>. Луѓето можат ја подарат нивната несакана стока на други кои можат да имаат корист од неа. Она што започна како темелна идеја, предметите да не завршуваат во депониите, стана сè попопуларна интернет заедница со членови во 85 земји. Преку мрежата се разменуваат разни видови предмети, а повеќето од овие се мебел, книги, градинарска опрема, бела техника, играчки и телевизори.

Слични акции промовира и RReuse<sup>78</sup>, која е европска „чадор“ организација за општествени претпријатија со активности како повторна употреба, поправка и рециклирање. Членовите на RREUSE се национални и регионални општествено економски мрежи кои ги комбинираат општествените и еколошките цели и им придаваат еднакво значење.

## **Б. Одговорно бизнис однесување**

Во бизнис секторот треба да се подржуваат дизајнот и производството на производи кои овозможуваат полесни надградби, поправки и рециклирање на крајот на животот. Тоа ќе го спречи создавањето на отпад и ќе ја подобри одржливоста со што ќе се намали потребата на примарното производство на ресурси. Овие напори ќе бидат насочени кон производи со големо јаглеродно и еколошко влијание, како што се храна, метали, пластика, текстил и дрво.

Фирмите кои се посветени на нивниот еколошки профил се стремат да ги направат пакувањата полесни, да ги отстранат непотребните пакувања и да го олеснат рециклирањето за потрошувачите. Големи, но исто така и помали малопродажби промовираат кеси за повеќекратна употреба и зеленчук и други стоки кои не се пакувани. Заштедите од секторот на супермаркети се исклучителни.

Една клучна алатка за поттикнување на спречувањето на отпад е еко-дизајнот, кој се фокусира на фазата на концепција и дизајн на производот. Еко-пријателските производи се произведуваат со процес кој ефикасно користи ресурси, тие се прават со користење на рециклирани сировини и избегнување на употреба на опасни материји. Тие се дизајнирани да трошат помалку енергија за време на фазата на користење и треба да можат да се рециклираат, откако ќе се отфрлат. Спречувањето на отпад е тесно поврзано со подобрувањето на методите на производство и поттикнувањето на потрошувачите да бараат поеколошка стока. Еко-дизајнот особено поттикнува интерес во автомобилската и ЕЕИ индустријата со цел да се подобрат можностите за рециклирање на целиот производ или одредени делови од него, како и да се инкорпорира рециклиран материјал во нови автомобили/апарати.

Покрај тоа, за да се подобри процесот на одделување и добивање секундарни материјали со

<sup>76</sup> [www.freecycle.org](http://www.freecycle.org)

<sup>77</sup> [www.reuseitnetwork.org](http://www.reuseitnetwork.org)

<sup>78</sup> <http://www.rreuse.org/t3/public-area/about-rreuse/our-network/>



поголема ефикасност, на пример за некој вид полимер производителите и секторот за рециклирање развиваат иновативни техники.

## **В. Центри за користени производи**

Како што беше наведено, постои потенцијал за повторна употреба или размена особено за материјали како текстил и облека, ОЕЕО и мебел. Овие активности се одвиваат во центри за употребени производи, приватни или во сопственост на добротворни организации. Во локалните заедници со ниски примања, се фрла многу малку отпад и постојат многу продавници каде се продаваат или бесплатно се даваат користени предмети, вклучувајќи стари книги и цедеа. Таквите продавници исто така служат како места каде што „се разменуваат размислувања и идеи“ и можат да помогнат во борбата против сиромаштијата и долготрајната невработеност.

Поголемите добротворни продавници пренасочуваат материјали од депонии преку соработка со мрежа канали низ целиот свет. Собраниот текстил се селектира и сортира рачно од страна на квалификувани работници кои можат да распознаваат различни видови влакна. Откако ќе се сортира, облеката се мери и се балира. Балите потоа се праќаат до разни дестинации, вклучувајќи земји во развој, каде што повторно се користат како облека и обувки. Само дел од тоа се рециклира или отфрла како отпад<sup>79</sup>.

## **Г. Домашно компостирање**

Домашното компостирање се смета како акција за спречување на отпад бидејќи тоа е применливо на домашна основа, пред да се собира отпадот. Домашното компостирање може да се практикува во повеќето дворови во различно произведени канти за компостирање кои се разликуваат по сложеност и цена. Корисникот постепено додава органска материја во садот и со тек на време таа природно се распаѓа и се претвора во компост. Високата температура ќе ги убие повеќето семиња на плевел и ќе го забрза процесот на распаѓање, со што компостот може да биде готов за околу 3 месеци.

Трговските центри, училиштата, рестораните и другите институции исто така можат лесно да компостираат во садови со пробно дизајнирана големина. Пожелна е одредена подготовка на материјалите, како што е сечење и мешање; крајниот производ обично ги задоволува регулативите за животински нус-производи.

**Слика 3-65: Пример за i) канта за домашно компостирање и ii) пилот постројка за компостирање**

<sup>79</sup> E. Salamone, Material Gains, CIWM Journal, јули 2012 година



Извор: [www. http://massenv.com/A900-rocket.php](http://massenv.com/A900-rocket.php))

Кантите се комерцијално достапни од разни производители во различни големини од 75 до 400 L, а резидентното време изнесува 12 недели. Домашното компостирање бара домаќинствата да го одделат и компостираат нивниот кујнски и зелен отпад и да постапуваат со компостот произведен во сопствената градина. Како стратешка алатка, домашното компостирање е насочено кон луѓе кои живеат во рурални области; тоа не е особено изводливо за оние кои живеат во станови. Лицата што учествуваат се претежно „ентузијасти за рециклирање,“ зашто тоа бара напор и посветеност, како и градинарите.

### 3.7.3. Опции за собирање отпад

#### 3.7.3.1. Опции за собирање на мешан отпад

Собирањето на отпад е составен дел од, и предуслов за, еколошки здраво управување со отпад. Ако отпадот не се собира правилно и не се постигне 100% покриеност на собирање, таквиот отпад најверојатно ќе биде отстранет без контролни мерки за животна средина, незаконски закопан, исфрлен, запален или складиран. Исходот на пропустите во собирањето на отпадот ќе бидат неконтролирано напуштање на отпадот, неискористени ресурси и тие силно ќе влијаат врз животната средина.

Како што е наведено во претходната глава, собирањето на отпад во Источниот регион тековно изнесува помалку од 100%. Оваа и следните глави обезбедуваат основни насоки за идниот систем за собирање на општинските текови на отпад, како што се преостанатиот и биоразградливиот отпад и отпадот кој може да се рециклира.

Системот за собирање и транспорт на отпад обично се состои од следните елементи, кои се меѓусебно поврзани, а конечна препорака може да се даде само за комплетни системи за собирање и транспорт:



- Системот за пред-собирање, поставеноста и дадениот волумен на контејнерите и, најважно, видот на системот за собирање, системот за собирање отпад од тротоар (од врата до врата) и системот за донесување
- Честотата на собирањето
- Видовите на камиони кои се користат за собирање и транспортирање
- Смените за собирање

Горенаведените елементи се анализираат и дискутираат во следните пасуси. Што се однесува до видовите на системи за пред-собирање, постојат:

- 1) Собирање од врата до врата на
  - i) пластични кеси, или
  - ii) поединечни канти (120l или 240l)
- 2) Систем за донесување (Систем со улични собирни места) со
  - а. стандардни европски-контејнери со тркала од 0,66 или 1,1 m<sup>3</sup> или
  - б. контејнери со фиксни големини од 1,8, 2,4 m<sup>3</sup> и 3,6 m<sup>3</sup> (италијанско-шпански систем),
  - в. Големи собирни места опремени со контејнери за превоз
  - г. Системи со подземни контејнери



Системите в и г се релативно скапи и не се разгледуваат понатаму за регионот.

Кај системите за донесување, локалните власти или трети лица обезбедуваат контејнери („банки“) на одредени улични места, а жителите го донесуваат домашниот отпад. Системот за донесување е едноставен за користење, побрз и поевтин. Истите камиони можат да се користат за собирање на различни текови на отпад во различни денови. Овој систем би бил посоодветен во урбани области (згради) каде што има недостаток на простор. Во многу густо населени области оддалеченоста до најблискиот контејнер е 50-100 m.

Собирањето на отпад од тротоар е чест метод на собирање отпад од поединечни куќи во руралните и полуурбаните области. На жителите им се обезбедени канти каде што се става отпадот за подоцнежено собирање на одреден ден или одредени денови. Овој систем може да биде несоодветен во тесни улици и области со проблеми со сообраќаен метеж. Поради тоа, овој систем може да биде несоодветен за урбаните области. Собирањето во овој систем бара повеќе работна сила и може да одземе повеќе време за собирање. Најпосле,





собирањето на отпад од тротоар е поврзано со повисоки инвестициски и оперативни трошоци (повеќе канти по домаќинство). Од друга страна, тоа води до поефикасно извршување и поголема стапка на селектирање на материјали соодветни за рециклирање.

Во моментот, системите за собирање во различни општини се мешани и се состојат од поединечни канти и улични собирни места со евро-контејнери са тркала од 1,1 m<sup>3</sup>.



Што се однесува до честотата на собирањето, постојат неколку параметри кои треба да се разгледаат:

- Во јужно-европските земји потоплата клима и честотата на собирање која е поретка од еднаш неделно би предизвикале јака миризба и хигиенски проблеми. Според тоа, во урбаните средини честотата на собирање обично е почеста од еднаш неделно. Како општо правило, честотата на собирање не смее да биде поретка од два пати месечно.
- Исто така, оптималната честота на собирање зависи и од густината на населението. Колку е поголемо производството на КО во одредена област по лице дневно, толку е поекономично да се одржува висока честота на собирање.
- Друга можност да се добијат високи количества КО во мала област е да се остави КО да се акумулира неколку дена и дури тогаш да се собере. Меѓутоа, ако се применува систем со контејнери, тоа бара во областа да бидат поставени повеќе контејнери за да го примат акумулираното количество отпад. Во оваа смисла, честотата станува и прашање на оптимизација на трошоците и на условите во областа.
- Собирањето да не се одвива во недели или за викенди. Тоа значи дека капацитетите на поставените контејнери се дизајнирани да служат повеќе од два или три дена.
- За целите на оцената на потребите, може да се претпостави честота на собирање во просек двапати неделно. Во секој случај, логистиката и честотата на собирање треба да бидат оптимизирани со понатамошни студии за изводливост или од страна на операторот веднаш штом системот ќе почне да работи.

Што се однесува до камиони со преса, изминатите 30 години во Европа постои тренд



возилата за собирање на отпад да стануваат поголеми. Тој тренд е во комбинација со зголемување на сложеноста и повисоката стапка на пресување. Меѓутоа, зголемувањето на големината покрена прашања околу маневрирањето во улици со густ сообраќај, безбедноста на патиштата, бучавата и влијанието врз животната средина на толку големи камиони.

Во последниве години почнаа повеќе да се користат камиони за собирање со помоќна технологија за пресување, подобри шасии и меѓускино растојание од 6x2 или 6x4. Секаде каде што дозволуваат условите, постои општ тренд за користење на возила со голем капацитет кои можат да соберат товар од 8 – 10 t/тура. Поради поголемата оддалеченост помеѓу собирните места, користењето на поголеми камиони не е сосема соодветно во руралните области бидејќи времето за собирање и за транспортирање до новата депонија е ограничено на 8 часа/смена.

**Слика 3-66: Пример за камион за собирање со преса**



Со оглед на поголемата носивост на камионите, може повеќе време да се вложи за собирање, а помалку време да се изгуби за патување до депонијата. Тоа го прави собирањето поекономично, но само во поголемите населби каде што собирните места се блиску едни до други и камионите можат да бидат релативно брзо натоварени. Затоа се очекува помалите камиони да работат во области каде што големите камиони не можат да влезат, или во области со семејни куќи, каде што дури и е тешко носивоста на малите камиони целосно да се искористи во една работна смена.

ВСС (возилата за собирање смет) обично работат со возач и еден или два товарачи. Се предлага работа во една смена, а воведувањето на две смени може да се спроведе само кога постојните камиони не се доволни.

Имајќи предвид дека нема големи градови во регионот, малата густина на населението и дека мнозинството од жителите живеат во поединечни куќи, камионите од 16 m<sup>3</sup> со носивост од околу 8 t се рентабилен компромис. Собирањето на отпад и транспортот до регионалната депонијата или претоварна станица е под надлежност на општините. Може да се препорача пренесување на надлежноста на службата за собирање на Регионалното претпријатие, или назначување приватен оператор да ја извршува таа служба; како исход на тоа ќе има намалени трошоци поради економија на големина, како и подобра координација





на собирањето и користењето на канти/камиони. Тоа може да биде поволно, особено во помалите општини каде што соодветните технички средства се ограничени.

### 3.7.3.2. Опции за собирање сув отпад за рециклирање

Одделувањето на изворот е клучен предуслов за создавање на високо-квалитетни секундарни сировини од отпадот и олеснување на повторната употреба на материјалите. Одделувањето на изворот на посебните фракции комунален отпад обезбедува најдобри резултати во рециклирањето на одредени материјали.

Рамковната директива за отпад ја поставува обврската да се обезбеди посебно собирање на најмалку хартија, стакло, метал и пластика. Директивата за пакување бара посебни одредби за одделно собирање на отпадот од пакување. Во ЕУ се применуваат различни системи за одделно собирање. Како и во претходната глава, одделувањето на изворот може да се направи на различни места; во домаќинствата преку обезбедување на посебни кеси, контејнери итн., или на локални собирни места. Главните инфраструктурни системи вклучуваат собирање на отпад од тротоар (од врата до врата) и системи за донесување (контејнери, центри за рециклирање итн).

Стапката на собирање на отпад за рециклирање за различни материјали зависи од тоа дали дадените системи добиваат услуга од врата до врата (висока стапка) или локации каде што се донесува отпад (пониска). Вредностите на стапките на собирање отпад за рециклирање прикажани во следната табела се типични за двата система, но тие сепак може да зависат од фактори како што се квалитетот на услугата, честотата на собирање, политиката на наплата за остатоци од отпад итн.

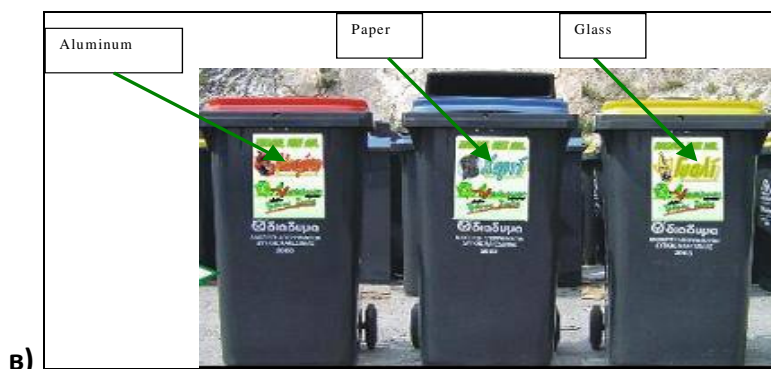
**Табела 3-91: Стапки на собирање на сув отпад за рециклирање за различни материјали**

	<b>Собирање со донесување</b>	<b>Од врата до врата</b>
Хартија и картон	50%	85%
Стакло	60%	85%
Метал	40%	65%
Пластика	25%	55%
Дрво	15%	30%

Исто така, стапките на отфрлање во ИПМ се пониски во собирањето од врата до врата.



Слика 3-67: Примери на а) собирање од врата до врата, каде што паркираните автомобили може да ја попречат на маршрутата на возилата, б) собирно место за различни материјали и в) систем со повеќе канти



И за двата система мора да се донесе дополнителна одлука за бројот на поединечните текови за собирање и применети се неколку пристапи:

- Собирање на фракциите хартија, стакло, пластика и метал во посебни канти или кеси
- Собирање на отпад за рециклирање измешан во иста канта
- Собирање на отпад за рециклирање измешан во иста канта со посебно собирање на стакло
- Собирање на отпад за рециклирање измешан во иста канта со посебно собирање на хартија

Одделното собирање на хартијата е оправдано од потребата да се намали можноста таа да се врзе со други материјали, да го задоволи барањето на индустриските стандарди за влакна со висок квалитет и најпосле да се зголеми профитот. Стаклото исто така се собира посебно



со цел да се избегне кршење и да се олесни преработката. Една неодамнешна студија од Велика Британија (WYG Environment, Испитување на шеми за собирање на отпад за рециклирање од тротоар во Велика Британија во 2010/11 година) посочи дека собирањето на измешан отпад за рециклирање дава највисок принос во kg/домаќинство/годишно во споредба со други видови на собирање на разни текови во 30 општини. Овој резултат беше оправдан од поголемата едноставност и практичност понудена на граѓаните.

Клучниот проблем за успешно спроведување на дадена шема за одделно собирање е двоен: првиот е највисоко можно учество на граѓаните за да се зголемат квотите на рециклирањето; вториот се однесува на избегнувањето на контаминација од материјали кои не се рециклираат и кои го намалуваат квалитетот на производството, ја намалуваат неговата вредност и ги оштетуваат машините за сортирање во ИПМ. Индустриската преработка може дури и целосно да отфрли материјал со послаб квалитет. Одлуката за собраните фракции исто така многу зависи од ИПМ. На пример, некои ИПМ не прифаќаат секаков вид на пластичен отпад, туку само шишиња од ПЕВГ (HDPE).

Постојат неколку причини зошто граѓаните фрлаат мешан отпад во кантата за рециклирање, т.е. незнаење, немарност, недостиг на информации, мрзливост и повремено намерна злоупотреба. Мора да се подготви кампања за подигање на јавната свест пред спроведувањето на направените промени во системот која ќе ги истакнува придобивките за животната средина што ќе ги донесат тие промени. Бидејќи јавноста во Источниот регион не е запозната со рециклирањето, важно е да се олесни учеството со ставање доволен број на канти кои ќе бидат попривлечни со стратешки избор на локации. Од тој поглед, контејнерите може да се дизајнираат со „паметни“ пораки, коишто ќе имаат интересни графики, форми и бои, со што ќе се мотивира и поттикнува јавноста.

Во однос на опцијата за транспорт, во последниве неколку години се изумени возила со два оддели (на пример во сооднос од 30:70). Вредноста на овие возила лежи во способноста да се собира и мешан отпад и отпад за рециклирање во различни комори и на истата маршрута, со што се овозможува поголема флексибилност. Механизмот за подигнување е способен да крене канти од 120 l, и 1,1 m<sup>3</sup>. Со цел да се оптимизираат транспортните маршрути, ИПМ и депонијата мора да се наоѓаат во истата област. Еден од проблемите е тоа што еден од одделите на возилото може да се наполни пред другиот и возилото ќе мора да се врати за да се испразни пред крајот на својата нормална смена; како резултат, може да се намали продуктивноста на собирањето.

Соодветниот систем за собирање со придружните елементи мора да се избере во зависност од локалните услови, желбите, потребите на општина и достапноста на трошоците.

Што се однесува до организацијата на собирањето и рециклирањето на отпад од пакувања, во земјите на ЕУ беа формирани различни конкурентни организации за преработка, кои ја



преземаат одговорноста да ги постигнат целите во име на производителите. Во одредени случаи, се формира една единствена ОП наместо повеќе, со цел да се избегне неефикасноста и да се зголеми следливоста и транспарентноста. Посебно собирање може но и не мора да биде организирано од страна на организацијата/организациите за преработка на пакувања. Во првиот случај, ОП имаат формално одобрување да организираат и да управуваат со посебен систем за собирање во одредени области, додека општините не се вклучени во оперативните прашања. Во вториот случај, посебното собирање е организирано од страна на општината. Финансирањето на посебните активности за собирање и селектирање е загарантирано преку договори со организациите за преработка.

### *3.7.3.3. Опции за собирање на био-отпад*

Главните фракции БКО кои можат да биде одделно собрани се хартија, отпад од храна, градинарски отпад, текстил и дрво. Сите горенаведени системи можат да се користат за одделно за да се собере биоразградлив комунален отпад, како и за директна испорака до собирни центри. Забележана е зголемена соработка на јавноста, успешно пренасочување на органски отпад и долгорочна рентабилност. Постојат и докази дека граѓаните стекнуваат забележителен увид во тоа колку храна произведуваат и фрлаат и како резултат тие преземаат мерки тоа да се намали.

#### **Канти за домашно компостирање**

Компостирањето е најпрактичен и погоден начин да се постапува со органскиот отпад во руралните области. Компостирањето, т.е. рециклирањето по природен пат, е контролирано распаѓање на органски материјал, како што се лисја, гранчиња, косена трева и отпад од зеленчук. Компостот е производ за подобрување на почвата кој е исход на соодветно компостирање. Тоа може да биде полесно и поевтино од фрлање на овој отпад во кеса или носење на отпадот до претоварна станица или во кантите на централизиран систем за собирање на отпад. Компостот, исто така, ги подобрува почвата и растенијата. Во руралните области обично постојат градини, тревници, дрва, грмушки, па дури и садови за одгледување растенија и домашниот компост е многу корисен. Сè што е органско може да се компостира. Целиот зелен отпад – отпад од дворови, како што се паднати лисја, косена трева, плевел и остатоци од растенија, а и отпад од храна, прави одличен компост. Отпадот од дрво може да се иситни со пила на парчиња соодветни за печка на дрва или камин или може да биде ставен во уред за ситно сечење и искористен како органски покривен слој или за правење патеки. Ако се користи како органски покривен слој или за правење патеки, отпадот од дрво најпосле ќе се распадне и ќе стане компост.

Без разлика дали компостирањето се врши на локација, на местото на создавање на отпадот, или во големи централизирани инсталации, корисно е да не се носи голем обем на органски материјал во депониите туку да се преработи во корисен производ. Компостирањето на



самото место, односно домашното компостирање, ја намалува цената на транспорт на материјали и генерално е ослободено од прописите за цврст отпад.

Компостирањето може се практикува во повеќето дворови во домашна или во произведена канта за компостирање или едноставно на купиште на отворено (некои градови бараат затворени канти). Компаниите, училиштата и другите објекти може исто така лесно да компостираат. Домашните канти можат да бидат направени од старо дрво, жица, снегобранска ограда, па дури и стари канти за ѓубре (со дупки направени во страните и на дното). Произведените канти вклучуваат уреди со вртење, обрачи, конуси и канти за редување. Постојат неколку видови на канти за компостирање кои се разликуваат по сложеност и цена.

- Преносливи канти за компостирање од дрво и жица
- Канта од дрво со еден оддел
- Урбана канта направена целосно од дрво
- Канта за компостирање од мрежа од жица
- Канта за компостирање со снегобранска ограда
- Канта со три оддели од дрво и жица
- Канта за компостирање со ротирачко буре.
- Решето за компост
- Домашна канта за компостирање отпад од храна
- Канти со црви
- Канти со црви за компостирање
- Канти со црви со палети

Компостирањето може да се врши на начин кој бара повеќе напор но со брзи резултати - или може да се прави понеформално. Двата начини ќе имаат позитивно влијание врз животната средина и ќе произведат употреблив компост. Количината зависи од тоа колку време е потребно за производство на компост.





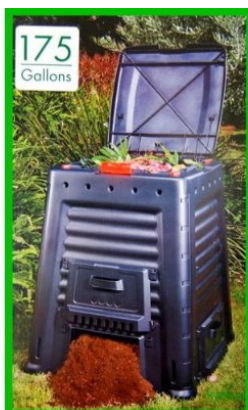
Слика 3-68: Едноставна канта за компостирање



Слика 3-69: Ротирачка канта за компостирање



Слика 3-70: „Мега-Компостер“ канта за домашно компостирање





Слика 3-71: Кујнска канта за компостирање со капак со филтер



Слика 3-72: Урбана мешалка на компост



Слика 3-73: Пирамидна канта за компостирање-



Сложените купишта компост што имаат точна мешавина на азот (зелен отпад) и јаглерод (кафеав отпад) и што се чуваат влажни и редовно се размешуваат, се загреваат до температури од 48°C до 60°C. Високата температура ги убива повеќето семиња плевел и го





забрзува процесот на распаѓање, со што компостот може да биде готов за 2-3 месеци или помалку.

„Обичните“ купишта од компост исто така лесно се разработуваат зашто компостот „ќе се случи“, дури и ако едноставно натрупувате градинарски отпад и отпад од храна, повремено го наводнувате, и чекате. Купиштето нема толку да се вжешти па затоа нема толку брзо да се распадне и можно е семињата од плевел да не се уништат. Обичното компостирање може да трае неколку месеци.

Купиштата на отворено не се најпосакувани поради миризбата и развојот на микроорганизми, па најдобриот начин на домашно компостирање е со некаков вид канта за компостирање.

### **Посебно собирање на био-отпад на изворот**

За собирање на биоразградливите парчиња комунален отпад од домаќинствата се користат три различни садови за собирање: био-канти, хартиени кеси и до одреден степен биоразградливи кеси. Био-канти обично се направени од пластика и обично се складираат заедно со садовите за собирање мешан отпад. Големината на овие канти генерално се движи од 40-120 литри. Хартиените кеси често се користат за складирање на биоразградлив комунален отпад зашто хартијата не мора да се отстрани пред компостирањето и се распаѓа во процесот на компостирање. Тоа обично се олеснува со ставање на кеси преку уред за ситно сечење пред да започне процесот на компостирање. Употребата на биоразградливи кеси за собирање на БКО стекнува популарност зашто, како и со хартиените кеси, тие можат да бидат ставени директно во процесот на компостирање. Дополнителна предност е тоа што тие се поиздржливи од хартиените кеси кои се склони на распаѓање кога ќе се навлажнат. Сепак, биоразградливите кеси често се поскапи од пластичните или хартиените кеси.

Честотата на собирање варира помеѓу општините, но генерално е еднаш или два пати неделно. Во лето, фракциите отпад од храна и градинарски отпад треба почесто да се собираат со цел да се спречат непријатности и миризби. Клучна предност на директното собирање од домаќинствата е дека генерално се постигнуваат високи стапки на учество.

### **Одделно собирање на био отпад во канти за органски отпад**

Тоа се состои од големи контејнери кои се поставени во близина на домаќинствата и стратешко лоцирани места како покрај супермаркети, каде домаќинствата можат да ги носат своите одделени фракции отпад за собирање. Обично има посебни контејнери означени со различна боја наменети за секоја различна фракција отпад. На овој начин може да се соберат отпад од храна, градинарски отпад и текстил. Што се однесува до отпадот од храна, на домаќинствата обично им се обезбедуваат кеси во кои се става отпадот од храна, за тие потоа да ги достават до собирните места. Честотата со која овие контејнери се празнат



варира помеѓу општините и зависи од каков вид отпад тие содржат, на пример, почесто собирање на отпадот од храна. Во некои земји и региони, на пример Каталонија, контејнерите за отпад од храна се празнат секој ден или секој втор ден. Во текот на летните месеци празнењето може да е и почесто за да се намали можноста за непријатности. Садовите се чистат најмалку еднаш на секои две недели. Овој вид на собирање е особено погоден за густо населени области со ограничен простор за поголеми контејнери.

### **Собирање на био отпад на одредени места**

Во Националната стратегија се дополнително предложени некои упатства за намалување на биоразградливиот отпад, како што се поставување на кантите за органски отпад во последната, најдалечна позиција, информирање на жителите за прифатливите материјали и применување на основен систем за контрола за да се идентификуваат нечистотиите.

Одделното собирање на био-отпад треба да биде охрабрено од страна на земјите-членки (член 22 од Директивата за отпад). Постоеја иницијативи на ЕК за Директива за управување со био-отпад, но подоцна беа напуштени (на незадоволство на некои ЗЧ) и не се знае официјално кога ќе се повторат. Во меѓувреме се предложени барања за одделно собирање во вториот нацрт на Директивата за био-отпад (ГД ЖС, 2001), за:

- отпад од храна од домаќинства
- отпад од храна од ресторани, кантини, училишта и јавни објекти
- био-отпад од пазари, комерцијални, индустриски и институциски извори
- зелен отпад од приватни/јавни паркови, градини и гробишта.

Шемите за одделно собирање на отпад мора да опфатат најмалку урбани агломерации од:

- > 100000 жители во рок од 3 години;
- > 2000 жители во рок од 5 години.

Одделното собирање на био-отпадот може да биде неуспешно во градските центри каде што е тешко да се осигура био-отпад со ниско ниво на загаденост и во руралните области со густина на населеност од <math><10</math> жители/km<sup>2</sup>. Нема конкретен датум за задолжително посебно собирање во вториот нацрт.

Во голем број извештаи на ЕУ (на пример „Прелиминарна оцена на влијанието за иницијатива за биолошки третман на биоразградлив отпад, COWI A/S, 2004), предложена е реалистична цел од 55% одделно собирање на отпад од храна и зелен отпад. Оваа цел за стапка на собирање од 55% е оправдана како разумен баланс помеѓу потребата да се



обезбеди значително ниво на биолошки третман, а во исто време да се почитуваат придобивките од одржување на одредено ниво на флексибилност за земјите да дефинираат нивни специфичен пат кон усогласување со Директивата за депонии.

#### *3.7.3.4. Собирни центри или собирни места*

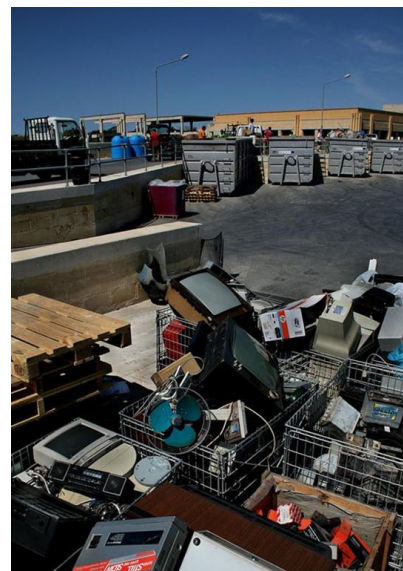
За да се постигнат задолжителните цели за рециклирање и големиот број европски директиви, се основаат и имплементираат собирни центри со вклучување на заедницата. Во поглед на задолжителните цели за рециклирање, се признава дека најевтиниот и најлесниот начин да се зголеми рециклирањето е да се подобрат инсталациите, како што се Центрите за рециклирање на отпад од домаќинства, на пример, собирни центри, кои исто така се нарекуваат „центри за донесување“, „центри за оставање“ или дури „зелени места“. Зголемените законски барања за да се оддели и третира биоразградливиот отпад, отпадот за рециклирање и сите посебни видови на опасен и тежок отпад како што се фрижидери, масло, гуми, батерии и отпадна електрична опрема, претставуваат одлична можност за локални шеми за повторна употреба. Собирните центри нудат квалитетни и евтини услуги за собирање на отпад и го намалуваат конечното отстранување на депонија. СЦ им обезбедуваат на домаќинствата простор за отстранување на широк опсег на материјали и на тој начин ја максимизираат стапката на рециклирање.

Собирните центри (исто така наречени рециклажни дворови или собирни места) се дизајнирани да работат како комплементарни објекти на други мерки за собирање и рециклирање. Овие центри примаат одделени текови на отпад кои се погодни за рециклирање или за понатамошно соодветно управување. Освен отпад за рециклирање, може да се донесат разни видови на отпад како што се батерии, електрични стоки, кабаст отпад, градежен отпад и биоразградлив отпад.

Главните придобивки од рециклажните дворови е пренасочувањето и преработката на посебни текови на отпад како што се опасен отпад од домаќинства, батерии, кабасти предмети, итн, кои инаку би се отстранувале на обичните депонии. Во исто време, рециклажните дворови може да придонесат кон образование на граѓаните за управување со гореспоменатите текови.



Слика 3-74: Собирни центри кои нудат голем број контејнери



Во собирните центри може, исто така, да се основаат центри за повторна употреба. Граѓаните можат да донесуваат предмети, особено ОЕЕО, но, исто така, мебел и текстил, најчесто зашто се вон употреба или искинати, но, исто така, бидејќи се непосакувани или заменети со поново. Состојбата на овие предмети потоа се проверува за да се утврди дали





може веднаш повторно да се искористат, дали е потребна мала или значителна поправка, или дали е потребно отстранување. Во третиот случај некои делови можат да бидат во работна состојба. Граѓаните можат да ги соберат електричните апарати по поправката. Ако станува збор за непосакувани предмети или за мебел/текстил, центрите за повторна употреба функционираат како продавници за повторна употреба.

Интересно е да се напомене дека шемите во регионот кои вклучуваат подготовка за повторна употреба можат да бидат извор на вработување и можат да обезбедат можности за преквалификација на оние кои се подолго невработени. Истите можат да имаат за цел вработување на младите што може да им обезбеди практични вештини и искуство кои ќе им се од корист и понатаму.

Во моментот, нема рециклажни дворови во регионот. Мора да се одредат локациите на СЦ кои ќе им служат на 6 општини и соодветни јавни земјишта мора да бидат избрани, во, или недалеку од границите на градот.

### **3.7.4. Технички опции за транспорт и претовар**

#### *3.7.4.1. Возила за собирање*

Достапни се бројни видови на возила за собирање и опции за надградување. Производителите постојано ја усовршуваат и редизајнираат опремата за собирање за да ги задоволат променливите потреби и да применат понапредна технологија. Трендовите во индустријата на возила за собирање вклучуваат зголемена употреба опрема со компјутерска поддршка и електронски управувачи. Некои камиони сега имаат и вградени компјутери кои ја следат ефикасноста на камионот и собирањето.

Камионските шасии и горните делови обично се одделно купени и може да се комбинираат на различни начини. При изборот на камионски шасии и горни делови, општините мора да ги земат предвид прописите кои се однесуваат на големината и тежината на камионот. Важна цел во изборот на камиони е да се зголеми количеството на собран отпад, а во исто време да се почитува законски дозволената тежина за целото возило и распределената тежина врз секоја оска. Исто така, бидејќи се запознати со опремата, возачите и екипите за собирање треба да бидат консултирани при изборот опремата што ќе ја користат.

Камионите со преса се далеку најраспространети возила за собирање смет. Широко се користат за станбени услуги за собирање и се опремени со преса на хидрауличен погон која го пресува отпадот за да се зголеми товарот, а потоа го турка отпадот надвор од камионот во инсталацијата за отстранување или претовар. Овие камиони се различни по големи од 7,5 до 35 кубни метри, во зависност од видот на услугата. Во зависност од тоа каде се празнат контејнерите во камионот, камионите со преса најчесто се класифицираат како камиони со:



- предно товарење
- странично товарење
- задно товарење

**Слика 3-75: Камион со задно товарење**



**Слика 3-76: (а) Камион со странично товарење и (б) Камион со предно товарење**



Пред да се користат камионите со преса, се користеа отворени и затворени камиони без преса за да се собере цврстиот отпад. Иако овие камиони се релативно евтини за купување и одржување, тие се неефикасни за повеќето примени за собирање зашто тие носат релативно мала количина на отпад, и работниците мора високо да ги кренат контејнерите за да ја фрлат содржината во камионот. Камионите без преса сè уште се користат за собирање на кабаста предмети како мебел и големи апарати или други материјали кои се собираат одделно, како зелен отпад од двор и материјали кои се рециклираат.

Камионите без преса може исто така да бидат соодветни за малите заедници или во руралните области. Неодамна, многу нови видови на камиони без преса беа специјално дизајнирани за собирање материјали кои се рециклираат.

Поставените барања за отпад, количините на отпад, како и физичките карактеристики на маршрутите за собирање најверојатно ќе бидат клучните фактори во изборот на возилата за собирање. На пример, приградските населби со широки улици и мал број на возила паркирани на улиците може да се совршено погодни за автоматски системи за собирање со странично товарење. Спротивно на тоа, за урбаните области со тесни улици и остри кривини може да се потребни камиони со задно товарење и пократки меѓусоски растојанија.





За големи станбени згради и комплекси, како и за комерцијални и индустриски употреби, често се користат системи со влечење на контејнери. Контејнерите на тркалање што се користат со овие системи имаат капацитет до 40 кубни метри. Тие се поставени на имотот на создавачот на отпад, и кога се полни, се транспортираат директно до местата за претовар/отстранување. Потребни се специјални камиони за дигање и макара или хидраулична дигалка за да се товарат контејнерите на камионите.

За да се утврдат специфичните информации за дизајнот на опрема, компаниите или одделите за подигање треба да се во контакт со продавачите и да ја проверат постоечката евиденција за опремата. Следната рамка ги наведува критериумите кои треба да се користат за утврдување на најсоодветната опрема за собирање.

Општините можат да ги користат овие критериуми да ги наведат барањата што мора да ги исполнува опремата и да изберат општи типови на опрема кои ќе бидат разгледани. Во прилог на техничките барања наведени во рамката, треба да се споредат следните податоци за трошоци за секој разгледан камион:

- почетни капитални трошоци
- годишни трошоци за одржување и оперативни трошоци
- очекуван животен век.

Трошоците за животниот циклус треба да се пресметаат со овие информации за да се споредат вкупните сопственички трошоци спрема очекуваниот животен век на потребните возила.

**Табела 3-92: Фактори што треба да се разгледаат за изборот/специфицирањето на опрема за собирање цврст отпад**

**Локации за товарење**

Камионите со преса се товараат од која било страна, од назад или од напред. Камионите со преса со предно товарење често се користат со механизам за самотоварење и контејнери. Камионите со задно товарење често се користат со самотоварење, а и со рачно товарење. Камионите со товарење од страна почесто се користат за рачно товарење и често се сметаат за поефикасни од задно товарење каде возачот делумно или целосно го врши товарењето.

**Висината на товарење**

Колку пониска висината на товарење, толку полесно може цврстиот отпад да се товари во камионот. Ако висината на товарење на камионот е премногу висока, времето потребно за товарење и можноста членовите на екипажот да се повредат ќе се зголеми поради напорот и заморувањето.

Разгледување на дизајн:

- *Тежина на полни контејнери за цврст отпад.*
- *Ако се разгледува поголема висина на товарење, да се разгледа и механизам за*



*самотоварење.*

### **Избор на шасии**

Шасиите се слични за сите горни делови за собирање и собрани материјали.

Разгледување на дизајн:

- *Големината на горниот дел на камионот. Важно е шасиите да бидат доволно големи за да го издржат горниот дел на камион полн со цврст отпад.*
- *Ограничувањето заради ширината на патот и тежината на возилото (исто така треба да се разгледа тежината на отпадот и горниот дел на камионот).*
- *Прописите за контрола на емисиите во воздухот.*
- *Посакуваните карактеристики на дизајнот за груб третман (на пример, возење полека, често тргнување и запирање, густ сообраќај и тежок товар) го вклучуваат следното: мотор со висок момент на вртежи, еднаква распределба на тежината, добри кочници, добра видливост, издржлив менувач, серво волан, и систем за помагање при кочење.*

### **Горен дел на камион или капацитет на контејнер**

Капацитетите на камионите се преса се движат од 7,5 до 35 кубни метри.

Контејнерите се системи со подигање обично имаат капацитет од 3,5 до 30 кубни метри. За да се избере оптималниот капацитет за одредена заедница, треба да се утврди најдобриот компромис помеѓу трошоците за труд и опрема. Горните делови со поголем капацитет можат да имаат повисоки капитални, оперативни и трошоци за одржување.

Потешките камиони може да имаат повисока стапка на расипување, како и повисоки трошоци за одржување за станбени улици и патеки.

Разгледување на дизајн:

- *Брзината со која екипажот товари и кој метод за собирање се користи.*
- *Ограничувања заради ширината на патот и тежината на возилото (да се земе предвид тежината на отпадот и на возилото).*
- *Капацитетот треба да биде во сооднос со количината на собран отпад на секоја маршрута. Идеално, капацитетот треба да биде интегрален број на полни товарења.*
- *Време за патување до станиците за претовар или местата за отстранување, и веројатниот животен век на таа инсталација.*
- *Релативните трошоци за труд и капитал.*

### **Механизми за утовар и растовар**

Механизмите за утовар треба да се разгледаат за комерцијални и индустриски употреби, како и за станбените области кога општините ќе сакаат да се минимизираат трошоците за работна сила во однос на капиталните трошоци. На располагање има различни видови механизми за растовар.

Разгледување на дизајн — Товарење:

- *Трошоците за труд на екипата за собирање.*
- *Времето потребно за товарење.*
- *Попречување од високи пречки како телефонски и електрични жици.*
- *Тежината на контејнерите за отпад.*

Разгледување на дизајн — Растоварување:

- *Висината на камионот во позиција за растоварување. Особено важно кога камионите ќе се растоваруваат во зграда*
- *Барањата за сигурност и одржување на уредот за хидрауличен систем на*



*истовар.*

**Радиусот на вртење на камионот**

. Радиусот треба да биде што пократок, особено кога дел од маршрутата вклучува ќори сокаци или тесни улици. Шасиите со кратко меѓуоскино растојание се погодни за области со остри кривини.

**Водоотпорност**

Горниот дел на камионот мора да биде водоотпорен за да не истекуваат течностите од отпадот.

**Безбедност и удобност**

Возилата треба да се дизајнирани со цел да се минимизира опасноста на која се изложени екипите за собирање цврст отпад.

Разгледување на дизајн:

- *Внимателно дизајнираните сигурносни уреди поврзани со пресата треба да вклучуваат копчиња за брзо прекинување. Покрај тоа, тие треба да бидат лесни за управување.*
- *Камионите треба да имаат платформи и добри држачи за членовите на екипата да можат безбедно да се возат.*
- *Кабините треба да имаат простор за членовите на екипата и личните работи.*
- *Треба да има полица за алати и друга опрема.*
- *Барањата за заштитна опрема треба да бидат задоволени.*
- *Камионите треба да имаат уред за звучно предупредување дека возилото оди во рикверц.*
- *Поголемите камиони со попречена задна видливост треба да имаат видео камера и екран монтирани во кабината.*

**Брзина**

Возилата треба добро да работат на различни брзини.

Разгледување на дизајн:

- *Оддалеченост на местото за отстранување.*
- *Густината на населението и сообраќајот во областа.*
- *Условите на патот и ограничувањата на брзината на маршрутите што ќе се користат.*

**Приспособливост за друга намена**

Општините можат да ја користат опремата за собирање на цврст отпад за други цели како што е отстранување на снег.

### 3.7.4.2. Претоварни станици на отпад

Главната причина за користење на претоварните станици е да се намали цената за транспорт на отпадот до инсталациите за отстранување. Ставањето на помали товари од возилата за собирање во поголеми возила за претовар ги намалува трошоците за транспорт со тоа што им овозможува на екипите за собирање да трошат помалку време за пат до и од далечни места за отстранување и повеќе време за собирање на отпад. Ова исто така ги намалува трошоците за гориво и одржување на возилата за собирање, а и ги намалува сообраќајниот метеж, емисиите во воздухот, и оштетувањето на патиштата. Покрај тоа, претоварните



станции исто така даваат можност да се сортира отпадот пред отстранување, флексибилност во изборот на опции за отстранување на отпадот, како и можност да служат како собирни центри за јавна употреба.

Станиците за претовар на отпад исто така нудат поголема флексибилност во однос на опциите за отстранување. Носителите на одлуки имаат можност да ги изберат најекономичните и/или најеколошките места за отстранување, дури и ако тие се подалечни. Тие можат да разгледаат повеќе инсталации за отстранување, да обезбедат конкурентни цени за отстранување и да ги изберат саканите методи на третман и отстранување.

Конечно, претоварните станици често вклучуваат собирни центри отворени за јавна употреба. Овие центри им овозможуваат на граѓаните да го донесат отпадот директно до претоварната станица за рециклирање и/или крајно отстранување. Некои собирни центри нудат програми за управување со отпад од дворови, кабасти предмети, опасен отпад од домаќинства и отпад за рециклирање. Овие повеќенаменски центри за собирање се средства на заедницата, бидејќи помагаат во постигнувањето на целите за рециклирање, зголемувањето на знаењето на јавноста за правилно управување со материјали, и пренасочувањето материјали кои инаку би биле товар на постојниот капацитет за отстранување.

### **Видови на претоварни станици**

Видот на станица што ќе биде возможна за една заедница зависи од следните променливи величини на дизајнот:

- Потребниот капацитет и посакуваното количество отпад за складирање
- Видовите на примен отпад
- Потребните процеси за преработка на материјали од отпадот или подготвување за преработка (пр. дробење или балирање) и превоз
- Видовите на возила за собирање што ја користат таа инсталација
- Видовите на возила за претовар што можат да бидат сместени во инсталациите за отстранување
- Топографија и пристап на местото.

Следи краток опис на видовите станици што обично се користат за три опсези на големина:

- Мал капацитет (помалку од 50 тони/ден)
- Среден капацитет (50-150 тони/ден)



- Голем капацитет (повеќе од 150 тони/ден).

### **Мали до средни претоварни станици**

Обично, мали до средни претоварни станици се станици за директно растоварување кои не обезбедуваат место за складирање на отпад. Овие станици обично имаат дополнителни места за фрлање за јавна употреба покрај главните места за работа одредени за општинските и приватните камиони за собирање смет. Во зависност од временските услови, естетиката на местото и еколошките фактори, работењето со претовар од оваа големина може да се одвива и во затворени и во отворени простории.

Посложените мали претоварни станици обично служат во текот на работното време и може да вклучуваат некои едноставни инсталации за преработка на отпад и материјали. На пример, станицата може да вклучува центар за одделување и преработка на материјали за рециклирање. Обично, станиците за директно растоварување имаат два работни ката. На пониското ниво се наоѓа преса или контејнер без капак. Корисниците на станицата го фрлаат отпадот во бункери поврзани со овие контејнери од повисокото ниво.

Помалите претоварни станици што се користат во руралните области често имаат едноставен дизајн и често се оставаат без надзор. Овие станици, што го користат методот на донесување за собирање, имаат повеќе контејнери без капак кои се полнат од корисниците на станицата. Овие контејнери потоа се празнат во поголемо возило во станицата или се транспортираат до местото за отстранување и таму се празнат. Целокупниот потребен капацитет на станицата (на пример бројот и големината на контејнерите) зависи од големината на областа, густината на населението во областа и од честотата на собирањето. За полесно товарење, едноставен потпорен ѕид ќе им овозможи на контејнерите да бидат на пониско ниво, така што врвовите на контејнерите ќе бидат на или малку над нивото на земјата во товарното место.



## Големи претоварни станици

Поголемите претоварни станици се дизајнирани за тешка комерцијална употреба од страна на приватни и општински возила за собирање. Во некои случаи, јавноста има пристап до дел од станицата. За јавноста да има пристап, во дизајнот треба да бидат вклучени потребните инсталации. Следува типичната работна процедура за поголема станица:

1. Кога возилата за собирање пристигнуваат на местото, им се прегледуваат документите, се мерат, и се насочуваат кон соодветното место за отстранување. Постапките за преглед и мерење често се автоматизирани за редовните корисници.
2. Возилата за собирање одат до местата за отстранување и го празнат отпадот во веќе поставена приколка, јама, или врз платформа.
3. Возилото за собирање го напушта местото по истоварот. Нема потреба возилото да се мери на заминување ако се знае неговата тежина кога е празно.
4. Возилата за претовар се мерат за време на или по товарењето. Ако се мерат за време на товарењето, приколките можат попостојано да се натоваруваат речиси до законски максималната дозволена тежина; тоа ја максимизира носивоста и ги намалува прекршоците за тежина.

Вообичаени се неколку различни дизајни за поголеми операции на претовар, во зависност од оддалеченоста на претоварувањето и видот на возилото. Повеќето дизајни спаѓаат во една од следните три категории:

- (1) станици за директно растоварување без пресување,
- (2) станици без пресување со платформа/јама
- (3) станици со пресување.

Следните пасуси содржат информации за секој тип, и соодветните слики ги претставуваат предностите и недостатоците на секој од нив.

### Станица за директно растоварување без пресување

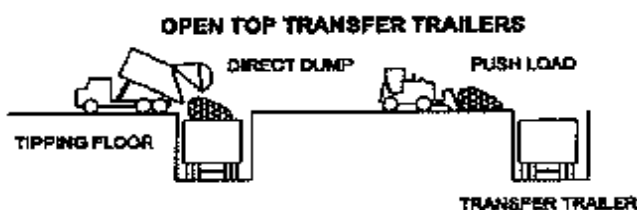
Станиците за директно растоварување без пресување обично се дизајнирани со два главни работни ката. Во вршењето на претовар, отпадот се фрла директно од возилата за собирање (на горниот кат), преку бункер, во приколки без капак на долниот кат. Приколките често се ставаат на ваги така што претоварувањето може да се запре кога ќе се достигне максималната носивост. Често се користи кран со зафаќалка со стационарен зглоб за да се пренесе отпадот во приколката. По товарењето, врз приколката се става прекривка или церада.





Овие станици се ефикасни бидејќи со отпадот се постапува само еднаш. Сепак, треба да се направат подготовки за складирање на отпад во ударното време или за прекини во системот. На пример, вишоците на отпад може да се празнат и привремено да се складираат на дел од подот за растовар. Дозволите за инсталации често ограничуваат колку време може отпадот да се чува на подот за растовар (обично 24 часа или помалку).

Слика 3-77: Опции за претовар во претоварна станица

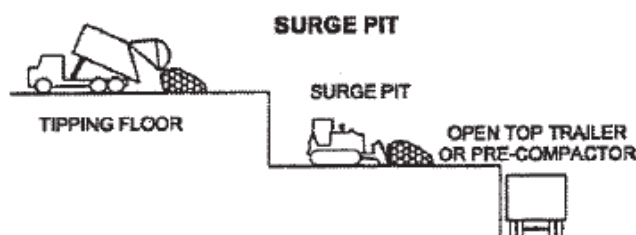


### Станици без пресување со платформа/јама

Во станиците без пресување со платформа/јама, возилата за собирање го фрлаат нивниот отпад врз подот или во место каде што отпадот може привремено да се чува и, ако е пожелно, се проверува дали има отпад за рециклирање или неприфатливи материјали. Отпадот потоа се турка во приколки без капак, обично со камиони со предно товарење. Како и станиците за директно растоварување, станиците со платформа имаат две нивоа. Ако се користи јама, станицата има три нивоа.

Главната предност на овие станици е тоа што тие обезбедуваат привремено складирање, што овозможува ударниот прилив на отпад да се израмни во текот на подолг период. Иако трошоците за изградба за овој вид на инсталација се обично повисоки поради зголемената површина на под, способноста привремено да се складира отпад овозможува купување на помалку камиони и приколки, а исто така може да им овозможува на работниците во инсталацијата да вршат транспорт во текот на ноќта или во други периоди со малку сообраќај. Овие станици обично се дизајнираат со цел да имаат капацитет за складирање на прилив од половина ден до два дена.

Слика 3-78: Јама со туркање во претоварна станица



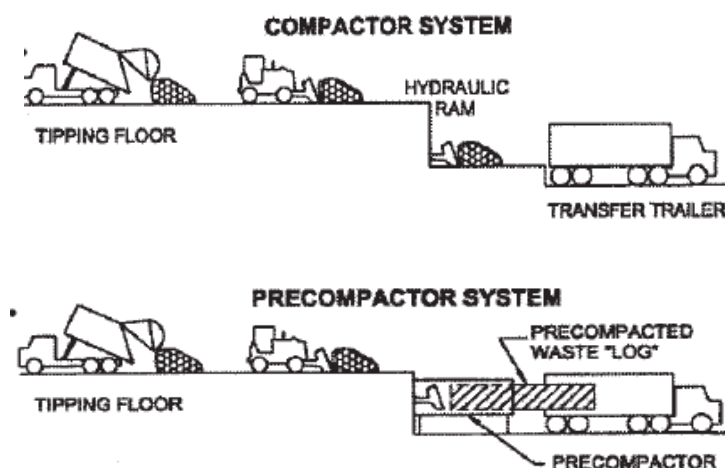
### Станици за пресување



Станиците за пресување користат механичка опрема за густ отпад пред истиот да се претовара. Најчестиот вид на станица за пресување користи преса на хидрауличен погон за пресување на отпадот. Отпадот се фрла во пресата преку цевка директно од камионите за собирање или по посредна употреба на јамата. Чеканот на хидрауличен погон од пресата го турка отпадот во приколка за претовар, што обично е механички поврзана со пресата.

Други видови на опрема може да се користат за пресување отпад. На пример, отпадот може да се балира за испорака до депонија за бали или до други инсталации за отстранување. Балирањето повремено се користи за долг превоз со воз или камион. Алтернативно, некои понови преси произведуваат испакнат, продолжен трупец од отпад, што може да се пресече на било која должина. Балите или испакнатиот отпад можат да се транспортираат во отворени камиони или приколки со полесна конструкција бидејќи, за разлика од традиционалните преси, страничните сидови на приколката не треба да го подржуваат отпадот кога хидрауличниот чекан ги турка.

Слика 3-79: Систем за пресување во претоварна станица



Станиците за пресување се користат кога: (1) отпадот мора да се балира за испорака (на пример превоз со воз) или за транспорт до депонија за бали, (2) приколките без капак не може да се користат поради ограничувањата на големината како што се височините на вијадукти, и (3) топографијата или распоредот на местото не можат да се приспособат за зграда на повеќе нивоа погодна за товарење на приколки без капак.

Главниот недостаток на една инсталација за пресување е дека способноста на инсталацијата да преработува отпад е директно зависна од функционалноста на пресата. Изборот на квалитетна преса, редовното превентивно одржување на опремата и брзата достапност на мајстори и делови се клучни за редовна работа.

Табела 3-93: Предности и недостатоци на видовите претоварни станици

### Станици за директно фрлање



Отпадот се фрла директно од возилата за собирање во веќе поставени приколки за претовар.

Предности:

- *Неверојатно е да има прекини зашто малку се користи хидраулична опрема.*
- *Го намалува постапувањето со отпад.*
- *Релативно евтини градежни трошоци.*
- *Може лесно да се организира брзо поминување на возилата за претовар.*
- *Повисока носивост од приколките со преса.*

Недостатоци:

- *Потребни се поголеми приколки за разлика од станиците за пресување.*
- *Фрлањето на кабаста предмети директно во приколките може да ги оштети приколките.*
- *Ја намалува можноста да се преработат материјали.*
- *Бројот и достапноста на партери може да биде несоодветен за да се овозможи директно растоварување во ударно време.*
- *Бара изградба на две нивоа*

#### **Станици без пресување со платформа/јама**

Отпадот се фрла во јама или на платформа, а потоа се товари во приколки со опрема за постапување со отпад.

Предности:

- *Обезбедено е практично и ефикасно место за складирање на отпадот.*
- *Отпадот што не е пресуван може да се здроби со булдожер во јама или на платформа.*
- *Приколките со горно товарење се поевтини од приколките со пресување.*
- *Може лесно да се постапува со ударни приливи.*
- *Може лесно да се организира брзо да поминуваат возилата за претовар.*
- *Едноставноста на работата и опремата ја намалуваат можноста за прекини во станицата.*
- *Може да овозможи преработка на материјали.*

Недостатоци:

- *Повисоки капитални трошоци за структурата и опремата во споредба со другите алтернативи.*
- *Поголема површина на подот за одржување.*
- *Потребни се поголеми приколки за разлика од станици со пресување.*

#### **Бункер станици со пресување**

Отпадот се растоварува од камион за собирање, ставен во бункер, и натоварен во затворена приколка преку преса.

Предности:

- *Користи помали приколки за разлика од станиците без преса.*
- *Испакнатите/„трупец“ компактори можат да ја зголемат носивоста на полесните приколки.*
- *Некои преси можат да се инсталираат на начин со кој се елиминира потребата за посебно, пониско ниво за приколки.*

Недостатоци:

- *Ако се расипе пресата, не постои друг начин да се товарат приколките.*
- *Тежината на системот за исфрлување и армираните приколки ја намалува законски дозволената носивост.*



- *Капиталните трошоци се повисоки за приколки со пресување.*
- *Капацитетот на пресата може да биде несоодветен за ударни приливи.*
- *Трошокот за работа и одржување на пресите може да биде висок.*

#### **Станица за пресување со јама**

Отпадот се растовара од камион за собирање во јама, а потоа се товари во затворена приколка преку преса.

Предности:

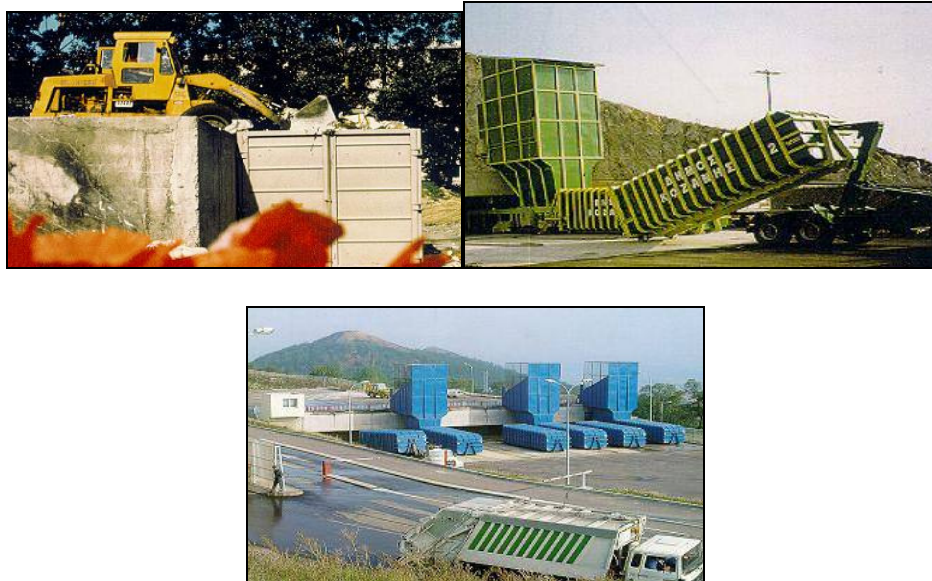
- *Јамата обезбедува складирање на отпад за време на ударни периоди.*
- *Зголемена можност за преработка на материјали.*
- *Сите предности на станиците за пресување со бункер.*

Недостатоци:

- *Капиталните трошоци за опрема за јама се значајни.*
- *Сите други недостатоци на станиците за пресување со бункер.*



Слика 3-80: Отстранување на отпад во контејнер без пресување, бункер со пресување и автоматизирана претоварна станица



#### 3.7.4.3. Возила за претовар

##### Вовед

Иако повеќето системи за претовар користат тракторски приколки за влечење отпад, понекогаш се користат и видови други на возила. На пример, во системите за собирање кои користат мали сателитски возила за собирање на отпад од домаќинства, возилото за претовар (или „мајката“) едноставно може да биде голем камион со преса. Во друга крајност, некои заедници транспортираат големи количества отпад со користење на отворени приколки, железнички вагони, или сплавови. Следнава дискусија претставува информации за претоварни возила - камиони и железнички. Иако за претовар можат да се користат и помали возила, нивната употреба е повообичаена ограничена на собирање.

##### Камиони и полуприколки

За превоз на отпад од претоварните станици до местата за отстранување често се користат камиони и полуприколки. Тие се флексибилни и ефикасни возила за транспорт на отпад, бидејќи можат да се прилагодат да им служат на потребите на индивидуални заедници. Системите со камион и приколка треба да бидат дизајнирани на начин што ќе бидат исполнети следниве барања:

- Отпадот треба да се транспортира со минимални трошоци.
- Отпадот мора да е покриен во текот на транспортот.
- Возилата треба да бидат дизајнирани на начин што ќе работат ефикасно и безбедно во услови на сообраќајот со кои се среќаваат на влечните рути.



- Капацитетот на камионот треба да биде дизајниран така што да не се надминуваат ограничувањата на тежината на патот.
- Методите за истовар треба да се едноставни и сигурни, да не се подложни на чести дефекти.
- Дизајнот на камионот треба да го спречува истекувањето на течности во текот на влечењето.
- Материјалите кои се користат за правење на приколките и дизајнот на страничните сидови, подните системи, и системите за суспензија треба да бидат способни да ги издржат огромните тежини кои се типични при постапувањето и влечењето на комунален цврст отпад.

Бројот на потребни трактори и приколки зависи максималниот дотур, складирањето во инсталацијата, капацитетот на приколката, и бројот на влечни часови. Повеќето станици со директно испуштање имаат повеќе приколки од трактори, бидејќи постојано мора да има празни приколки на располагање за да се продолжи со товарење, но натоварените приколки можат, доколку е потребно, да бидат привремено паркирани и подоцна да се одвлечат.

Важно е да се изберат возила кои се компатибилни со претоварната станица. Постојат два вида на приколки што се користат за влечење отпад:

- приколки со преса
- приколки без преса.

Приколките без преса се користат во станици со јама или со директно фрлање, а приколките со преса се користат во станици со пресување. Приколките без преса обично може да влечат повеќе тежина од приколките со преса, бидејќи на приколките без преса не им е потребно сечиво за исфрлање при истоварувањето. Возилата за претовар треба да бидат способни да се справат со лошите и калливи услови на пристапниот пат до депонијата и не треба да ги надминуваат вертикални ограничувања за влечење на патот. Следнава табела дава преглед на дополнителните фактори што треба да се имаат предвид при изборот на приколка за претовар.





Слика 3-81: Транспортно возило претоварува полн контејнер на приколка



Табела 3-94: Видови на дизајн за системи на камиони за претовар и приколки

#### **Тип на приколка**

Приколките се класифицирани како приколки со преса или како приколки без преса. Типично, приколките со преса имаат заден утовар, затворени се и опремени со сечиво за истиснување за истовар. Кај приколките без преса, целиот горен дел е обично отворен за товарење. По товарењето, отпадот се покрива со горни врати или церада.

Разгледување на дизајнот:

- *Дизајнот на претоварната станица обично одредува дали да се користи приколка со преса или без преса.*
- *Приколките со преса мора да го издржат притисокот од процесот на пресување; затоа тие се обично затворени и зајакнати. Како резултат на тоа, тие се често потешки од приколките без преса.*
- *Приколките без преса се поголеми и полесни од приколките со преса. Тие се најчесто направени од челик или алуминиум. Овие приколки обично имаат подвижен или преносен под, или се истовараат со хидраулична платформа на инсталацијата за отстранување.*

#### **Капацитет на приколките**

Типично, капацитетите се движат од 50 кубни метри за приколки со преса до 95 кубни метри за приколки без преса.

Разгледување на дизајнот:

- *Густиот на отпадот обично е  $0,24-0,36 \text{ t/m}^3$  за пресуван отпад, и  $0,17-0,24 \text{ t/m}^3$  за непресуван отпад.*
- *Приколките се обично со големина што ги исполнува законските барањата за носивост и димензии. Специфичните барања се разликуваат во зависност од локалните регулативи.*
- *Тежината зависи од степенот на пресување и од составот на материјалот.*
- *Приколките често имаат таква големина што се повисоки од законските барања за височина кога се празни, но пониски кога се полни.*

#### **Механизми за истовар**

Некои приколки се самопразначки, а за други е потребна дополнителна опрема за да помогне во процесот на истовар. Највообичаени механизми се следниве:

Сечиво за истиснување

- *Сечивата за истиснување обично се користат во приколки со преса и понекогаш се користат во приколки без преса.*
- *Кај приколките со преса, истото сечиво што се користи за пресување на*



*отпадот се користи и за да го истисне.*

- *Со сечивото се ракува релативно едноставно и може да се напојува со хидрауличен систем на тракторот или со посебен мотор. Сепак, предметите како дрвени трупци може да имаат клин што ќе влезе под сечивото, и ќе го закочи.*

Подвижен под

- *Подвижните подови се вообичаени за приколките без преса.*
- *Подот обично има два или повеќе подвижни делови кои се протегаат низ целата широчина на приколката; затоа, дури и ако еден дел се скрши, другиот може да го испразни отпадот.*
- *Подот може обично да го испразни отпадот за 6-10 минути.*
- *Задниот дел на приколката може да биде поголем за да се забрза истоварот.*

Хидраулична дигалка

- *Дигалката поставена на местото за отстранување ја истура приколката под агол кој овозможува испуштање на отпадот.*
- *Потребното време за истовар е околу 6 минути.*
- *Еден недостаток е можното чекање за користење на дигалката. Дефект на лифтоот сериозно го попречува примањето отпад.*

Систем со повлекување

- *На предниот дел на товарот се става подвижно сечиво или кабел. За да се испразни товарот, помошната опрема (пр., депониски булдожер) го повлекува отпадот од приколката.*
- *Системот може да бара повеќе време отколку приколките со самоистовар, бидејќи може да има чекање за помошната опрема.*

### **Железнички вагони**

Бидејќи растојанието помеѓу санитарните депонии и урбаните области се зголемува, важноста на железничките пруги во транспортот на отпадот до далечните места, исто така расте. Претоварот со железница е опција која треба да се разгледа, особено кога железничките услуги се достапни и за претоварната станица и инсталацијата за отстранување, а се бараат прилично долги влечни растојанија (80 km или повеќе).

Од голема важност при евалуација на потенцијалниот железнички систем за претовар е носителите на одлуки да го разгледаат влијанието врз животната средина и потенцијалното негодување на градовите помеѓу претоварната станица и депонијата. Железничките вагони треба да бидат покриени и чисти, а испораката треба да биде според определен распоред за да се минимизираат доцнењата.

**Слика 3-82: Транспортно возило претоварува полн контејнер на приколка**

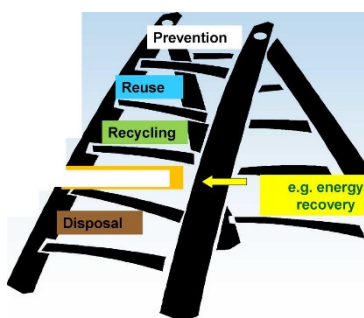


### 3.7.5. Опции за третман на отпад

Се проценува дека од вкупните количества на комунален отпад создаден во земјата секоја година еден дел се рециклира преку колективните постапувачи и организациите за преработка. Останатиот отпадот се отстранува на депонии. Една од главните причини за избор на депониите е релативното изобилство на евтин капацитет на депониите, што го направи алтернативниот третман неекономичен.

Промените, како на пример воведувањето на построги прописи за отстранување на отпадот и донесувањето на стратегијата за отпад, во последниве години ги подобрија перспективите за алтернативни третмани отпад. Овие промени ја поддржуваат општо прифатената Стратегија на Европската Заедница за постапување со отпад, каде што минимизирањето на отпадот е најпретпочитаната, а депонирањето на нетретиран отпад најмалку претпочитаната опција.

Слика 3-83: Најпретпочитани опции во управувањето со цврстиот отпад



Други промени, кои веројатно ќе го поддржат воведувањето на алтернативни опции за третман на отпадот, се:

- зголемувањето на трошоците за отстранување на депонија,
- генерички чекор кон еколошки одржливи опции за управување со отпад кои исто така ги земаат предвид факторите како што се транспорт и непријатни влијанија врз јавноста;
- посветеност на Владата на рециклирањето отпад од домаќинствата;



- обврските наметнати со Законот за управување со отпад.

Спроведувањето на Правилниците што произлегуваат од Законот за управување со отпад ќе има значителни влијанија врз сите операции за управување со отпад, но најмногу на отпадот отстранет на депонија. Целта на Законот е да се намалат штетните влијанија врз животната средина на отпадот отстранет на депониите, особено врз површинските и подземните води, почвата и воздухот, како и врз глобалните ефекти, како што се емисиите на стакленички гасови. Особено, Законот ќе влијае на досегашната практика на управување со отпадот, заради барањето за намалување на биоразградливиот комунален цврст отпад што се депонира.

За да се исполнат барањата на Законот, локалните власти ќе треба да се спроведат големи системи за намалување на биоразградливите состојки на отпадот што го отстрануваат, а се очекува дека рециклирањето, компостирањето и третманот на комуналниот отпад значително ќе се зголемат. Така, за отпадот ќе биде потребна некаква форма на третман за намалување на негативните влијанија врз животната средина.

Постојат многу технологии што можат да се применат за третман на отпадот, но локалните власти и секторот за управување со отпад ќе треба да се запознати кои технологии се достапни и колку се ефикасни. Секоја технологија ќе треба да се оценува во однос на исполнувањето на барања за најдобра практична опција за животна средина, за да може да се примени најсоодветната технологија и да се намали влијанието врз животната средина со прифатливи трошоци.

Оваа глава ги идентификува сите технолошки опции што се во моментот на располагање во европските земји и дава краток технички опис на секоја од нив. Разгледаните технологии се физички, биолошки или термички процеси и за секоја технологија се разгледани голем број на прашања, како што се: состојбата на технологијата и нејзината сегашна примена, спроведувањето на технологијата и како може употребата на технологијата да придонесе за квантитативните цели и за целите на политиката.

Дискутираните технологии се:

- Инсталации за преработка на материјали
- Аеробно компостирање
- Анаеробна дигестија
- Механичко-биолошки третман (МБТ)
- Согорување



- Пиролиза и гасификација

Една постројка за интегрирано управување со отпад обично применува комбинација на овие технологии, со цел да се постигне одржлива инсталација која е и еколошки и економски прифатена на локално ниво.

### 3.7.6. Инсталации за преработка на материјали и рециклирање

#### 3.7.6.1. Вовед

Инсталациите за преработка на материјали (ИПМ) се места каде што отпадот се одложува, а потоа се сортира и одделува. Главната цел на ИПМ е да се сортираат и одделуваат материјалите за да се произведат производи кои ги исполнуваат дефинираните спецификации и така може да се продаваат. Ова се постигнува, особено во чиста ИПМ, со сортирање на собраниот материјал во различни производи и отстранување на загадувачките материјали.

ИПМ може да се класифицираат како чисти ИПМ, каде се третираат материјалите што се селектирани на изворот и се преработуваат рециклабилните материјали, или нечисти ИПМ каде се преработуваат рециклабилните материјали и/или биоразградливата фракција директно од несортираната канта со отпад. Големината на ИПМ е јасно поврзана со количествата на материјали за кои е дизајнирана, а тоа типично се движи од 10000 тони годишно до 50000 тони годишно или дури и повеќе.

#### 3.7.6.2. Чисти ИПМ

Чистите ИПМ можат да постапуваат со материјали собрани преку собирањите центри, како и од шемите за собирање од тротоар. Бидејќи чистите ИПМ можат само да третираат материјали селектирани на изворот, важно е да се напомене дека овие инсталации можат да ги преработуваат сите собрани материјали. Една чиста ИПМ може да биде дизајнирана да постапува со еден тек на материјали, т.е. хартија измешана со други материјали за време на собирањето, или може да биде дизајнирана да преработува хартија одделно од други материјали.

Дизајнот на чиста ИПМ е обично заснован на еден од двава пристапи:

- ИПМ со ниска технологија, каде речиси целото сортирање се врши рачно (постројките може да имаат уред за магнетска екстракција за отстранување на челични конзерви). Овој пристап има низок капитален трошок, но високи трошоци за работна сила.
- ИПМ со висока технологија, која применува колку што е можно опрема за механичко сортирање, на пример, опрема за одделување на стаклени шишиња од пластични садови. Ова резултира со повисоки капитални трошоци, и иако трошоците за работна сила се



пониски, сè уште се потребни работници за рачно одделување за да се исполнат барањата за квалитет.

Потенцијалната предност пристапот со ниска технологија е дека со неа е многу полесно да одговори на промените на пазарните услови. На пример, на работниците за рачно одделување може да им се каже да сортираат алтернативни материјали, додека опремата наменета за една цел не може лесно да се модифицира (и сè уште ќе прави трошоци, дури и ако не постои пазар за материјалот за кој е дизајнирана да го одделува). Методот за собирање на рециклабилните материјали, исто така, ќе влијае на дизајнот на ИПМ.

Бројот на производи што може да ги произведе една чиста ИПМ се базира на бројот на собрани материјали и на нивото на сортирање што се врши во ИПМ.

### 3.7.6.3. Нечисти ИПМ

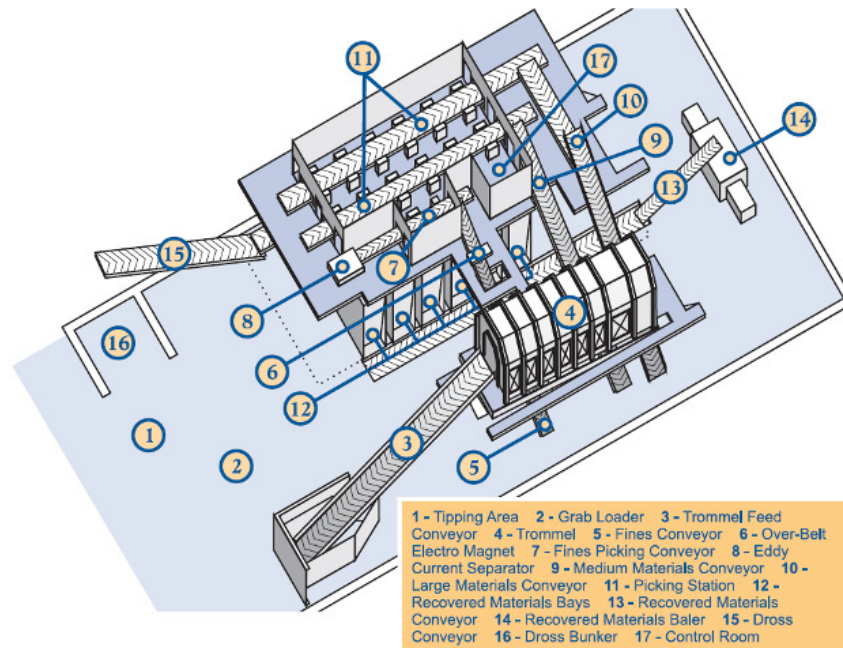
Една нечиста ИПМ третира 100% од текот на собран отпад и како и кај чистите ИПМ, дизајнот на нечистите ИПМ може да биде или едноставен или сложен. Главната предност на нечистата ИПМ е дека не постојат дополнителни трошоци а собирање, а стапката на преработка/рециклирање се одредува според напорите на сортирачите во постројката, а не од волјата на јавноста да учествува во шемата за селектирање на изворот.

Сепак, главниот недостаток е што преработените материјали не се толку чисти како оние што се преработени од отпад селектиран на изворот, бидејќи тие биле во контакт со други материјали, особено со остатоци од храна, во кантата за отпад. Во САД се изградени голем број на нечисти ИПМ, но тоа е затоа што отпадот од домашната канта во САД има низок процент на остатоци од храна заради големата примена на уреди за отстранување на кујнски отпад. Колку е повисока содржината на органски отпад во садот за отпад во Европа толку е помала веројатноста нечиста ИПМ да биде соодветен пристап за преработка на чисти рециклабилни материјали во Европа.

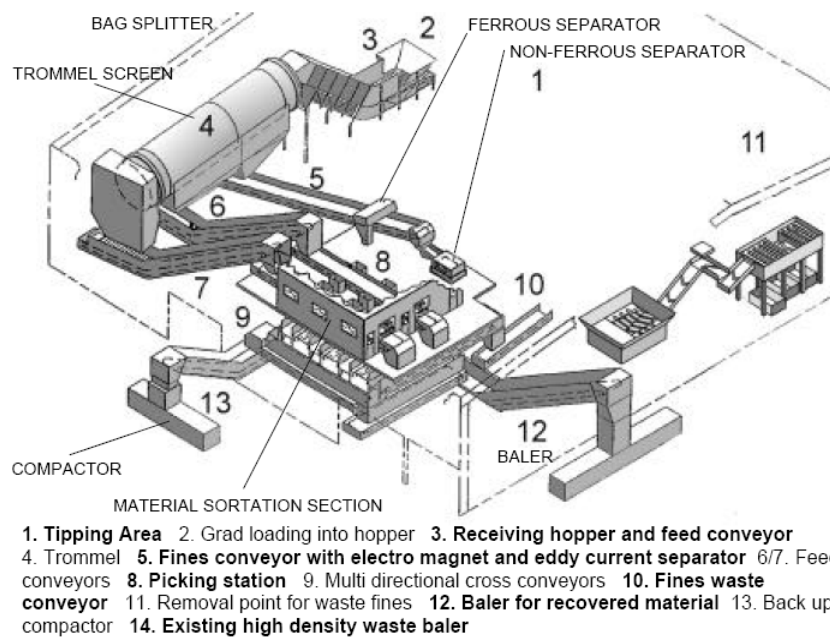
Нечистите ИПМ исто така, можат да се користат со цел да се преработи биоразградлив отпад и да се произведе компост. Сепак, компостот има низок квалитет што го ограничува потенцијалот на пазарот за производот. Алтернатива форма на нечиста ИПМ што би можела да се земе предвид е постројка што произведува гориво добиено од отпад (ГДО), бидејќи таа може да ги издвои металите, а отфрлениот тек може да се компостира. Овие видови на постројки исто така се нарекуваат МБТ (постројки за механичко-биолошки третман) и исто така се дискутираат подолу.

Слика 3-84: Типичен изглед на ИПМ





Слика 3-85: Типичен изглед на ИПМ





Слика 3-86: Место за истурање на отпадот



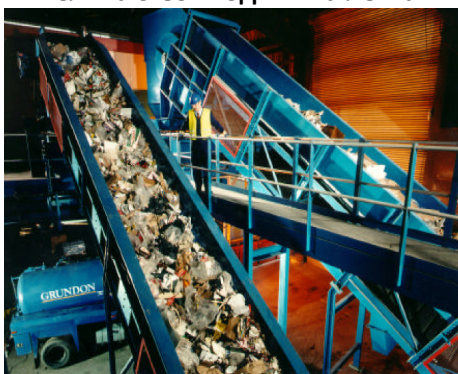
Слика 3-87: Место за истурање на отпадот во нечиста ИПМ



Слика 3-88: Возило за рециклирање што се празни во чиста ИПМ



Слика 3-89: Подвижна лента





**Слика 3-90: Ротирачко сито**



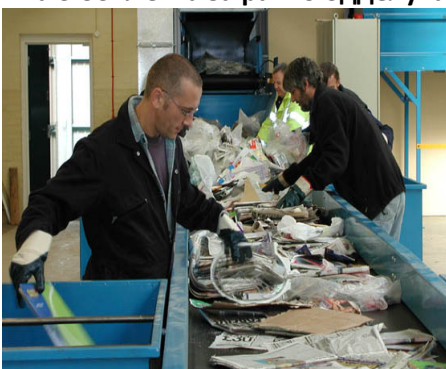
**Слика 3-91: Место за истурање, подвижна лента, ротирачко сито, лента за рачно  
одделување**



**Слика 3-92: Лента за рачно одделување**



**Слика 3-93: Лента за рачно одделување**





#### 3.7.6.4. Технолошка состојба

##### **А. Развој**

Технологијата за одделување на материјали според вид на материјал за чисти ИПМ е добро развиена. Неодамна се развиени оптички системи (БИЦ детекција) за сортирање на пластика според видот на полимер и ова ги зголеми капацитетите за сортирање. Следствено, чистите ИПМ што имаат најдено соодветни пазари за материјалите што ги преработуваат, имаат висок степен на комерцијален успех.

Иако се развиени технологии за нечисти ИПМ кои преработуваат рециклирачки материјали, и се чини дека голем број на нечисти ИПМ работат на задоволително ниво, сеуште постојат проблеми во изнаоѓање на пазари за произведените материјали со комерцијални цени.

##### **Б. Примена**

Чисти ИПМ функционираат успешно во многу земји. Голем број на нечисти ИПМ се изградени во САД и во Јужна Европа, како што се Шпанија, Франција, Италија, Грција, Кипар, итн. Нечисти ИПМ, кои ја одвојуваат фракцијата ситнеж, која потоа се компостира, исто така работат задоволително во голем број земји.

##### **В. Трошоци**

Тешко е да се направи добра процена капиталните или на оперативните трошоци на „типична“ ИПМ, зашто секоја ИПМ е различна во дизајнот и начинот на кој работи. Една ИПМ, особено чиста ИПМ може да варира од систем со едноставна ниска технологија (рачно одвојување) изградена во постоечката зграда до систем со висока технологија (главно механичко сортирање) изградена во нова зграда која може да вклучува и други инсталации, образовни центри, итн. Големината на ИПМ (во смисла на тони отпад што се преработува на ден) ќе влијае на количеството опрема за сортирање која е потребна, а оттаму и на капиталните трошоци. На оперативните трошоци ќе влијае бројот на различни отпадни материјали за преработка. Инвестицијата во ИПМ, дури и најголемата, нема да се надмине 5-6000000 евра, но сосема е можно ИПМ со ниска технологија да се опреми за 500000 евра.

##### **Д. Учинок – достапност и искуство**

И чистите и нечистите ИПМ имаат висока достапност (се проценува на 85%), но ИПМ може и страдаат од дефекти, со што се намалува нивната достапност. Резервните делови генерално се лесно достапни за нечисти ИПМ и вработените во одржување се во можност брзо да ги извршат поправките.





Кај ИПМ со опрема за автоматско сортирање (како што е опрема за сортирање пластика според вид на полимер) поправките може да потраат подолго поради потребата од специјализирани мајстори од надвор. Иако достапноста на специјализираната опрема за сортирање ќе биде помала од онаа за поедноставната опрема, како што подвижни ленти и сита, дизајнот на ИПМ мора да овозможува да се процесира најголемиот дел од материјалот во случај кога специјализираната опрема за сортирање не е во функција.

#### *3.7.6.5. Проблеми при спроведување*

Постојат голем број на прашања при спроведувањето кои треба да се имаат предвид пред да се избере ИПМ. Некои од нив ќе зависат од усвоената стратегија за управување со отпад, а други од ризиците поврзани со финансирањето и работењето на ИПМ и од пазарите за производите од ИПМ. Главните ризици за ИПМ се квалитетот на производите, стабилноста на пазарите за производите кои ги произведува и цените кои можат да се добијат за овие производи.

#### **А. Финансирање**

Финансирањето на капиталните трошоци за една ИПМ веројатно ќе го направи компанија од приватниот сектор, а финансиските ризици ќе бидат оценети во рамките на вообичаените комерцијални ограничувања. Главната предност за локалните власти од финансирањето од страна на приватниот сектор е дека тие не треба да се обезбедат финансирање за ИПМ, или за некаков понатамошен развој што би можел да е потребен.

Продажбата на доволно производи и приходите добиени од продажбата јасно помагаат во намалување на нето оперативниот трошок на ИПМ. Следствено, финансискиот ризик може да се намали ако ИПМ е во состојба да се произведува квалитетни производи и да постигне задоволителен приход од нив.

#### **Б. Квалитет на производите**

Важно е ИПМ да произведува високо квалитетен материјал за да ги задржи своите пазари за преработените производи. За чиста ИПМ, ова ќе бара добра контрола на квалитетот во текот на собирањето за да се намали количеството на загадувачи кои треба да се отстранат од преработените производи. Исто така постојат етаблирани стандарди и спецификации за преработена хартија и метал, кои помагаат да се обезбеди постојан квалитет на производот.

Преработените материјали од чиста ИПМ ќе имаат висок квалитет и лесно се продаваат доколку постојат доволно пазари за преработените производи. Пазарите за преработена хартија и метал преку чиста ИПМ се лесно достапни, но добиените приходи може да се ниски.



Преработените материјали од нечиста ИПМ ќе имаат послаб квалитет и ќе бидат попромениливи, поради нивото на загадувачи кои не можат лесно можат да се одвојат при преработка на материјалот.

## **В. Стабилност на пазарите за рециклати/производи**

Главните материјали што се преработуваат во ИПМ се хартија, метал и пластика, иако и стаклото и текстилот се преработуваат во помала мера. Постојат бројни пазари за метал и хартија, па така стабилноста на овие пазари е генерално многу голема. Стабилноста на пазарите за пластика е слаба, додека пазарите за стакло и текстил се многу променливи.

Слика 3-94: Бали хартија и картон



Слика 3-95: Бали со рециклабилни метријали



### *3.7.6.6. Проблеми при планирањето*

Главните области за загриженост во планирањето се визуелното нарушување и дозволата за





планирање за ИПМ и за придружните инсталации за складирање. ИПМ изградени во индустриски области треба да бидат слични по изглед со другите објекти во околината за да се минимизираат проблемите со визуелното нарушување. Сепак, една ИПМ изградена на депонија е исто така добро решение и со тоа може да се минимизираат проблемите со добивање на дозвола за планирање. Тешко е да се дадат попрецизни коментари, поради различните пристапи кон планирањето на различните локални власти.

#### **А. Барања за земјиште**

Големината на потребно земјиште за ИПМ ќе зависи од видот, големината на зградата, собирањето отпад и потребната површина. За типичен план од 30000-40000 t/год. обично е потребен објект од 2000 – 3000 m<sup>2</sup>.

#### **Б. Можности за вработување**

Главното поле за создавање на работни места е во ИПМ со ниска технологија каде преовладува рачното сортирање. Табелата подолу го прикажува бројот на лица вработени во типична ИПМ во Велика Британија.

Табела 3-95: Вработен персонал во ИПМ

ИПМ	Капацитет	Вработени
Лоустофт	40000 тони годишно	5 вработени вкупно (постројка во развој)
дур	14500 тони годишно	10 работници и 2 управување
Ипсвич	30000 тони годишно	30 работници (кои работат во 2 смени) + управување и одржување
Портсмут	42000 тони годишно	64 луѓе (намалени од 80 луѓе)

#### **В. Учество на јавноста**

Чистите ИПМ бараат јавноста да учествува со селектирање на материјали кои може да ги преработи чиста ИПМ. Шемите за селектирање на изворот ќе бидат успешни само ако јавноста учествува во целост. Главниот фактор што влијае на количествата преработен материјал е бројот на домаќинства што учествуваат. Резултатите од голем број студии каде е мерена стапката на учество (за доброволни шеми) покажуваат дека:

- 20% многу веројатно нема да учествуваат
- 20% многу веројатно ќе учествуваат
- рекламниот материјал треба да се насочи кон останатите 60%, за кои е поголема веројатноста да учествуваат ако добијат јасни инструкции (со редовни потсетници), како и редовни информации за тоа каква е ефикасноста на шемата.



Нечистата ИПМ не бара учество на јавноста за да биде успешна, зашто се третира целата канта со отпад. Сепак, загадувањето на потенцијално обновливи материјали го намалува квалитетот на преработените производи и може да доведе до пониско ниво на приходи од продажбата на производите. Органскиот отпад ги загадува производите што можат да се преработат, особено хартијата, па така иницијативите за намалување на органски отпад во кантите за отпад би можеле да бидат корисни за работењето и за количествата преработен материјал во нечиста ИПМ.

## Г. Потреба за едукација

Едуцирањето на јавноста да ги издвојува материјалите што треба да се соберат го намалува количеството на потребно селектирање на отпадот што се изнесува на тротоарите. Тоа, исто така, го намалува количеството на отфрлен материјал произведен во ИПМ при преработка на мешани рециклабилни материјали.

Јавноста ги има прифатено шемите за рециклирање на сува материјали за рециклирање иако сè уште постои загриженост во врска со локациите на некои ИПМ. Добрата едукација, на пример, има придонесено јавноста да прифати двонеделно собирање на органски отпад.

### *3.7.6.7. Проблеми со влијанијата врз животната средина*

Главните емисии во воздухот од работењето на ИПМ ќе бидат мирисите и прашината.

#### **А. Миризба**

Миризбата не треба да е проблем за чиста ИПМ која прифаќа само одредени текови на отпад, а особено ако количеството на отфрлен материјал е мало. Нечиста ИПМ која прифаќа несортиран отпаден материјал може да има повеќе проблеми со миризба, но тоа може да се надмине со внимателно лоцирање на ИПМ и контролни мерки за да се минимизираат влијанијата од миризбата.

#### **Б. Прашина**

Прашината може да се контролира со поставување на ефикасна вентилација на ИПМ за да се заштитат и работниците и пошироката јавност. Еден аспект на прашината што почнува да биде предмет на интерес е создавањето на биолошки активна прашина, биоаеросоли, кои претставуваат потенцијална опасност за вработените, но може да се дисперзираат и да влијаат на соседните места до постројката.

#### **В. Вода/исседок**

Чистите ИПМ што преработуваат суви рециклабилни материјали селектирани на изворот не треба да имаат проблеми со истекување на исседокот од преработката. Таму каде ИПМ



преработуваат мешан отпад што содржи високо ниво на органски загадувачи, може да има потенцијални проблеми со исцедокот што се создава со распаѓањето на органскиот отпад. Тој може да се собира и третира пред да се испушти од ИПМ.

#### Г. Цврсти остатоци/опасност

До 15% од влезните материјали што одат во ИПМ може да бидат одбиени и за нив е потребно отстранување на депонија. Одбиениот материјал се состои од материјал кој или не може да се одвои со процесите во ИПМ или е премногу загаден за да се преработи во нечиста ИПМ. Подобрата едукација на јавноста може да го намали количеството на материјал што го одбива ИПМ.

Постапувањето со отфрлени материјали и цврсти остатоци бара да се разгледаат прашањата поврзани со здравјето и безбедноста. Ако се најдат несакани материјали, пр. стакло, во тековите отпад кои доаѓаат во чиста ИПМ која не е дизајнирана да сепарира стакло, тогаш може да се јават проблеми со постапувањето со стаклото. Опасностите поврзани со ракување и отстранување на предмети како игли мора да се земе предвид кај нечистите ИПМ.

#### Д. Бучава

Мала е веројатноста дека поплаките на јавноста за бучава ќе бидат проблем ако ИПМ се наоѓа на депонија, или во индустриска област каде што други активности во областа, исто така, создаваат бучава, ако ИПМ работи во рамките на прифатливи нивоа на бучава. Може да се јават проблеми со поплаки во врска со сообраќајната бучава, дури и ако ИПМ е во индустриска зона. Движењето на сообраќајот кон и од ИПМ, најверојатно, ќе биде пофреквентно отколку за типична фабрика заради бројот на возила кои пристигнуваат со отпад за сортирање.

### 2.23.7 Опции за третман на биоразградливи материјали – технологија за аеробно компостирање

#### 2.23.7.1 Вовед

Биолошки третман на органската фракција на комуналниот отпад може да се врши со компостирање. Компостирањето претставува **аеробно** разградување на биоразградливиот материјал за да се добие компост предодреден од остатоците, со доминантна емисија на вода и јаглерод диоксид.

Технички, современото компостирање претставува термофилен, био-оксидативен процес на разградување. Ова значи дека процесот функционира во термофилен опсег (45-60°C) и е биолошки процес кој ја оксидира органската материја, така што ја разградува до попраста



форма.

Организмите кои го извршуваат компостирањето се постојано присутни во средината и ретко бараат внесување во процесот. Практично, кај операциите на компостирање мора да се обезбеди снабдување на микроорганизмите со влага, кислород, храна и нутриенти, а условите, како што е температурата, да се одржуваат во оптимални рамки. За да се постигнат целите за третман на органските отпад, развиени се бројни постапки и се изведени решенија.

Примената на компостирањето во управувањето со отпад се врши од страна на сопствениците на домаќинствата, во нивните простории како домашно компостирање, или во централизиран систем, каде што собраните материјали се преработуваат во наменски изграден објект.

#### *2.23.7.2 Домашно компостирање*

За домашното компостирање, од сопствениците на домаќинствата се бара да го одделуваат и да го компостираат отпадот од нивните сопствени кујни и градини и истиот да го преработуваат во своите градини за да произведат компост што можат да го користат во нивната сопствена градина или на нивните ниви. Ова може да се постигне со користење на традиционални купови на компост или сè популарните единици за домашно компостирање.

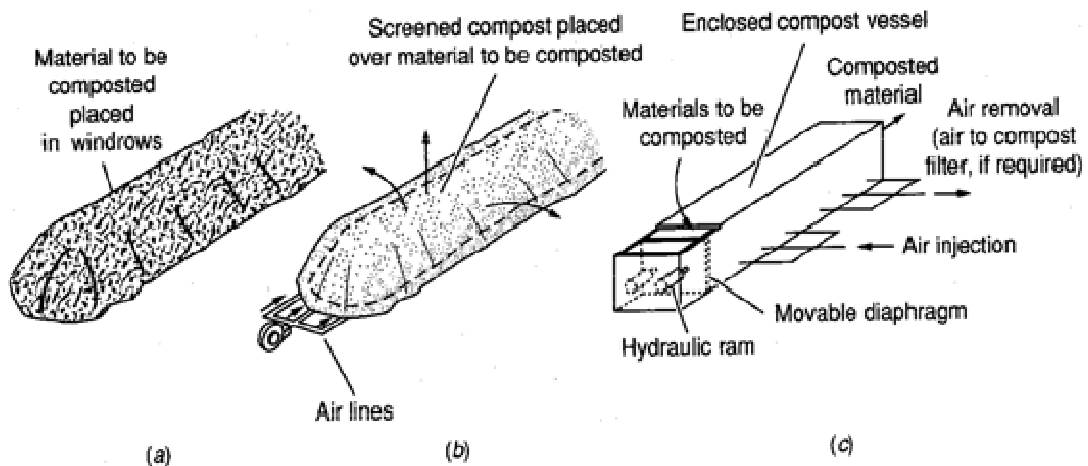
Поединците коишто се подготвени да ја спроведуваат оваа активност се вообичаено оние кои се ентузијастични градинари и имаат потреба за компост. Локалните власти можат да поттикнат поголем број домаќинства да го компостираат својот домашен и градинарски отпад, преку едукација и субвенционирање на дистрибуцијата на канти за компост. Сепак, пренасочувањето на отпадот што во друг случај би бил отстранет на депонија е ограничено, како последица на нивото на заложба и посветеност што се бара од сопственикот на домаќинството и фактот дека активно ќе се вклучи само мал број од домаќинствата. Покрај тоа, домашното компостирање е практично неизводливо за луѓето што живеат во станови или за сопствениците со многу мали градини.

Повеќе детали за примената на домашното компостирање се дадени во глава 3.7.3.3.

#### *2.23.7.3 Централизиран компостари*

Централизирано компостирање може да се врши во незаграден/отворен систем или затворен во сад или во објект. Следува краток опис на секој тип.

**Слика 3-96: Симплифицирана илустрација на трите основни системи за компостирање: (а) бразди со мешање, (б) аерирани статички пластови, (в) затворени системи**



<i>Material to be composted placed in windrows</i>	Материјалот што ќе се компостира поставен во бразди
Screened compost placed over material to be composted	Просеаниот компост положен над материјалот што ќе се компостира
Enclosed compost vessel	Затворен сад за компост
Materials to be composted	Материјали што ќе се компостираат
Composted material	Компостиран материјал
Air removal (air to compost filter, if required)	Отстранување на воздухот (воздух до филтер за компост, ако се бара)
Air injection	Вбризгување на воздух
Air lines	Доводи за воздух
Hydraulic ram	Хидрауличен столб
Movable diaphragm	Подвижна дијафрагма
(a) (b) (c)	(а) (б) (в)

#### А. Отворени системи за компостирање (без реактор)

Компостирањето на отворен простор се практикува со години и се потпира на поставување на органски отпад во пластови изложени на воздух. Отпадот обично се обликува во линиски триаголници пластови, коишто се нарекуваат бразди, што овозможуваат оптимална изложеност на атмосферата и го сведуваат загаќањето на земјиште на минимум. Откако отпадот ќе се подготви за компостирање, главниот контролен механизам на процесот е потребата за воздух на микроорганизмите и распределбата на произведената топлина. Внесувањето на воздух во отпадот може да се постигне со активно пумпање на воздух во отпадот или со механичко подигање и мешање на отпадот со цел да се внесе воздух во пластот. Овие два пристапа се нарекуваат статичен аериран пласт и превртена бразда.

#### Б. Компостирање во превртена бразда



Превртувањето на компостот во систем на превртени бразди се остварува со специјализирана машина за превртување или со примена на широконаменски предни утоварачи или багери од 360°. Со овие машини се подига и се меша отпадот за компостирање и се внесува воздух во пластот, а топлината и влагата се ослободуваат како отпадна пареа. Постапката на превртување често се одликува со голем облак од „пареа“.

Постапката на превртување мора да се повторува голем број пати во текот на компостирањето, а тајмингот ќе се одреди според напредувањето на процесот на компостирање. Во раните фази, кога компостирањето е многу активно, може да биде потребно превртување неколку пати во текот на неделата, но при крајот на процесот, во текот на фазата на стабилизација, превртувањето може да се бара само по еднаш во неколку недели.

Постојат бројни варијанти на специјализирани машини за превртување, коишто го аерираат пластот оставајќи го на истата локација или, пак, го подигаат и го преместуваат пластот на кратко растојание на едната страна и со тоа го подложуваат пластот на последователни превртувања. Изборот на типот на машината зависи од планот за локацијата и барањата на материјали за проектот.

Функционалноста на системите на превртени бразди може да се подобри со заштита на отпадот за компостирање од дождот. Дождот ќе предизвика создавање на исцедок, којшто, доколку се испушти, може да ги загади површинските или подземните води и внесува варијабилност во самиот процес, што влијае на квалитетот на крајниот производ. Заштитата може да се обезбеди со полупропустливи текстилни слоеви поставени над браздите или преку изградба на покриен простор каде што се врши компостирањето. Пристапот со текстил е поврзан со мали капитални трошоци, но носи дополнително оперативно работно оптоварување, со што се зголемуваат оперативните трошоци, додека опцијата на покривање има поголеми капитални трошоци. Присуството на покрив исто така го намалува обемот на отпад што го растура ветерот и обезбедува одреден степен на контрола на непријатната миризба.

Слика 3-97: Систем на набивање во превртени бразди (на отворен простор)





Слика 3-98: Компост од превртени бразди (во затворен простор)



## В. Компостирање со аериран статичен пласт

Системите на аериран статичен пласт, како што сугерира самото име, не се превртуваат во текот на преработката, а воздухот се вбригува низ материјалот што се компостира со помош на вентилатор и перфорирани цевки или подови. Браздите се оформуваат над аерацискиот систем, а потоа остануваат таму во целиот период на компостирање од 12 до 20 недели, во зависност од дотурот на суровинскиот материјал, сè додека не заврши активната фаза на компостирање. Воздухот вообичаено се вдувува нагоре, низ масата што се компостира, а исфрлениот воздух, влагата, јаглерод диоксидот и топлината се испуштаат и се шират во атмосферата. Алтернативно, воздухот може да се всиса надолу, така што воздухот од материјалот што се компостира се извлекува преку вентилаторот. Предноста на овој надолен проток е што може да се третира воздухот со непријатен мирис, но може да се појават проблеми со набивањето на пластот, што ќе резултираат со лош проток на воздух и потенцијал материјалот да стане анаеробен.

Слика 3-99: Аерирани покриени пластови (во затворен простор)



Слика 3-100: Аерирани покриени пластови (на отворен простор)



### Г. Системи за компостирање со реактор

Компостирањето со реактор или во затворен систем е релативно нов развој во компостирањето, кој обезбедува побрз процес на активно биоразградување, со што се намалува потребната површина. Употребата на сад овозможува многу поголема контрола над процесот, а тоа помага во брзината на процесот, но и во конзистентноста (оттука и во квалитетот) на добиениот компост.

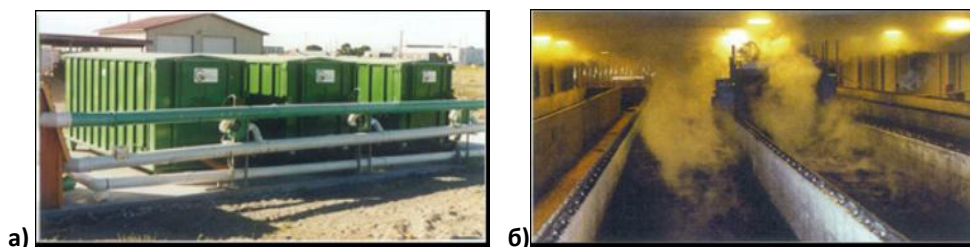
Реакторите се произведуваат во различни форми и имаат различни степени на автоматизираност. Но, основата на компостирањето со реактор е што материјалите се затворени во барабан, силос или слична конструкција, а воздухот се вбризгува во материјалот што се компостира со цел да се одржат оптимални услови за компостирање. Наједноставни системи кои се користат денес се системите на поврзани тунели. Тоа се, во основа, големи изолирани кутии, кои се полнат со механичка лопата. Откако ќе се запечатат, протокот на воздух се контролира со компјутер, со користење на температурата, нивоата на кислород и влажноста како контролни влезни податоци. На крајот на циклусот, материјалот се ископува со преден утоварач или со кран. Материјалот често има потреба од неколку



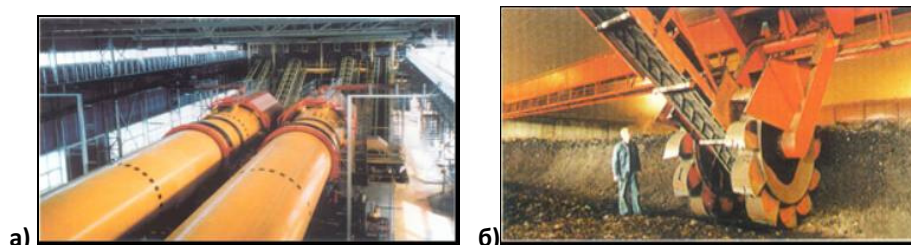
циклуси во тунелот, бидејќи товарењето и истоварувањето ја извршуваат функцијата на превртување во процесот. Покомплексните системи обезбедуваат комплетен процес, кој аерацијата и протокот на материјалот низ процесот го води автоматски и на тој начин бара минимална интервенција од страна на операторите. Овие самостојни системи се очигледно поскапи од надоврзаните тунели. Евентуалните емисии во воздухот од реакторите минуваат преку биофилтри, за да се спречат проблеми со непријатен мирис.

Целокупната големина и комплексноста на системите се одразуваат во големината и во изгледот на постројката, па така мошне едноставните системи, како што се поврзаните тунели, не се големи објекти, додека покомплексните системи генерално опфаќаат објекти во кои е сместена механизацијата, па така претставуваат поимпозантни капацитети.

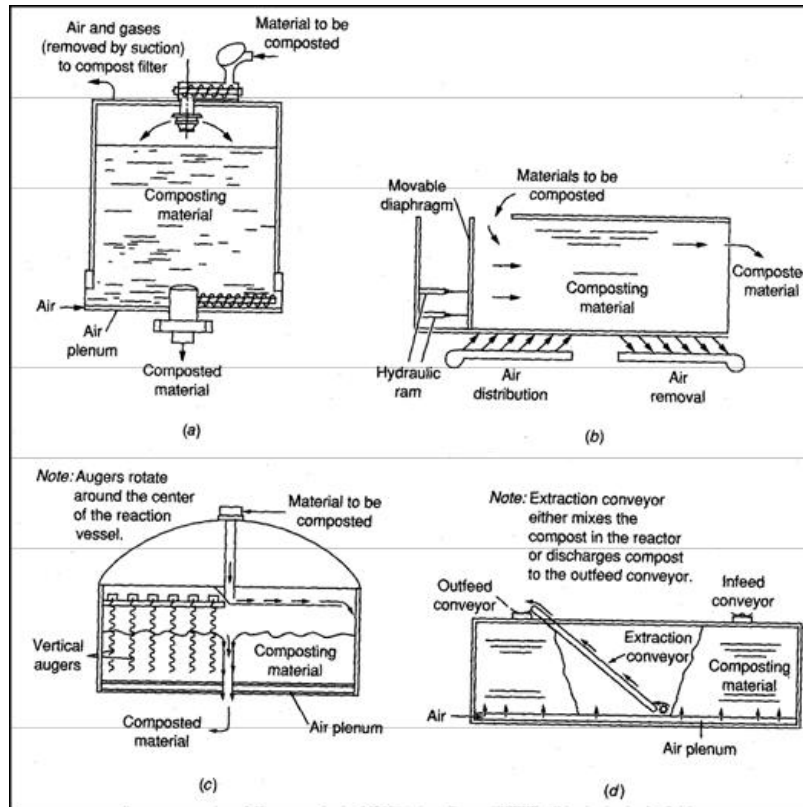
Слика 3-101: а) Компостирање во кутии, б) Прегради за компостирање



Слика 3-102: а) Корита за компостирање, б) Систем со ротирачки барабан



Слика 3-103: Основни затворени системи за компостирање (А и В: вертикални реактори, Б и Г: хоризонтални реактори)



<i>Air and gases (removed by suction) to compost filter</i>	Воздух и гасови (отстранети со всмукување) до филтер за компост
Material to be composted	Материјал што ќе се компостира
Composting material	Материјал што се компостира
Air	Воздух
Air plenum	Воздушен пленум
Composted material	Компостиран материјал
(a)	(a)
Movable diaphragm	Подвижна дијафрагма
<i>Materials to be composted</i>	Материјали што ќе се компостираат
Composting material	Материјал што се компостира
Composted material	Компостиран материјал
Hydraulic ram	Хидрауличен столб
Air distribution	Дистрибуција на воздух
Air removal	Отстранување на воздухот
(b)	(б)
<i>Note: Augers rotate around the center of the reaction vessel</i>	<i>Забелешка: Сврдлата ротираат околу реактивниот сад</i>
Material to be composted	Материјал што ќе се компостира
Vertical augers	Вертикални сврдла
Composting material	Материјал што се компостира
Composted material	Компостиран материјал
(c)	(в)
<i>Note: Extraction conveyor either mixes the compost in the reactor or discharges compost to the outfeed conveyor</i>	<i>Забелешка: Екстракцискиот преносник го меша компостот во реакторот или го испушта компостот во преносникот за надворешен дотур</i>
Outfeed conveyor	Преносник за надворешен дотур





Infeed conveyor	Преносник за внатрешен дотур
Extraction conveyor	Екстракциски преносник
Composting material	Материјал што се компостира
Air	Воздух
Air plenum	Воздушен пленум
(d)	(r)

#### 2.23.7.4 Отпад што се третира со компостирање

Со компостирање може да се третира само органската биоразградлива фракција на комуналниот отпад. Тоа е првенствено кујнски и градинарски отпад, но до одреден степен може да се третираат и хартијата и ситните фракции, иако степенот на постигнатото разградување многу зависи од системот што се користи.

Во основа, постојат две форми на суровински материјал за компостирање, односно отпад што се одделува на изворот и неселектиран отпад. Системите со одделување на изворот се потпираат на собирање на отпадот одделно од другиот отпад во домаќинството и може да се остварува преку градски собирни места или преку собирање на тротоар, во посебен контејнер. Неселектираниот отпад за компостирање може да опфаќа од целосен тек на отпад, без какво било отстранување на материјали за рециклирање, до компостирање на преработени материјали од кои се отстраниле повеќето од контаминантите со механички средства. Придобивките од овие два пристапа се комплексни и може да се прикажат збирно на следниов начин:

- Квалитетот на крајниот производ е значително поголем кога се компостира материјал одделен на изворот и ова резултира со помали проблеми во пласирањето на компостот на пазарот. Со оваа постапка, контаминацијата не се елиминира во целост и може да биде потребно одредено пречистување на материјалот во процесот. Употребата на неселектиран отпад води кон производ со помал квалитет, со повисок степен на контаминација со тешки метали, стакло и пластика. Сортирањето може да го сведе ова до прифатливи нивоа за одредени намени, како што се санација на депонии или звучни бариери на автопати. Сепак, за нив постојат ограничени пазари и може да се јави потреба материјалот, сепак, да се депонира.
- Количеството на материјалот што може да се собира преку системи за одделување на отпадот на изворот е ограничено, поради бројот на домаќинствата кои не сакаат или не можат да учествуваат и собирањето само на ограничен опсег на отпад што може да се рециклира. Така, во системите без селекција, може да се опфати целиот тек на отпад, со што може да се обезбеди 100% учество на граѓаните.

Постојат разлики меѓу методологиите за одделување на изворот, кои имаат импликации за



процесот на компостирање. Одделувањето на изворот во Велика Британија се спроведува на градски собирни места, каде што зелениот отпад се состои, главно, од поголеми прачки од режење, лисја и градинарски отпад, или преку системи за собирање на тротоар, кои опфаќаат помали, посочни материјали, наместо покрупни дрвени материјали и кујнски отпад. Ова доведува до тоа материјалите собрани на тротоар да имаат, генерално, поголема влажност, повеќе нутриенти и брзо разградувачки материјали, но мал процент на дрвени компоненти. Ова резултира со поголема склоност кон брзо разградување и оттука и кон создавање на непријатен мирис, а помалиот процент на дрвени компоненти предизвикува помалку отворена структура, освен ако се меша со дрвени деланки или со зелен отпад. Поголемо количество на растителна материја ќе доведе до поголема содржина на нутриенти, а тоа има вредност за одредени намени.

Барањата за суровинскиот материјал за компостарите генерално се раководат од барањата за квалитетот на компостот. Но, ефективноста на процесот на компостирање и квалитетот на добиениот компост зависат и од фактори, како што се соодносот меѓу јаглеродот и азотот, достапноста на нутриенти, содржината на влага, порозноста, разградливоста, и др. Постигнувањето на потребната ефективност и на бараните својства на компостот може да бара внесување и на други материјали покрај отпад од домаќинствата, како што се мил од отпадна вода, комерцијален отпад или дрвени деланки. Ова е вообичаено случај со материјалите што се одделуваат на изворот, повеќе отколку кај неселектираното компостирање, поради построгите барања за добиениот компост.

#### *2.23.7.5 Производи и остатоци*

##### **Суровина одделена на изворот**

Главниот производ од компостирањето е компостот. Стабилизираниот органски материјал се состои од кршливи и бавно разградувачки целулозни материјали. Основната примена на овој компост е како подобрувач на почва. Квалитетот на компостот во голема мера го одредува суровинскиот материјал што се обезбедува за процесот. Релативно неконтламинирана суровина ќе резултира со неконтламинирани производи и истите, генерално, се компостираат од материјали одделени на изворот.

Остатоците од процесот на компостирање се материјалите кои се разградуваат тешко, како што е дрвото и тие може да се вратат на почетокот на процесот за дробење или да се отстранат. Овој материјал може да претставува до 25% од суровината од зелен отпад. Контаминантите од системите за одделување на изворот се со релативно мал процент, на пример во зелениот отпад под 2% од суровината. За системите за собирање на тротоар, контаминацијата може да биде поголема и се движи од 1% до над 10%, во зависност од широк опсег на фактори поврзани со функционирањето на системот за собирање. Составот на овие контаминанти варира за секој систем и содржи речиси сè што може да се најде во





текот на мешаниот отпад, но има голема концентрација на пластика и пластични вреќи што се користат за складирање/транспорт на отпадот и пластични саксии и други пластични градинарски производи.

### **Преработка на мешан отпад**

Примарниот резултат од преработката на мешан отпад е стабилизацијата на отпадот. Со процесот на компостирање се отстранува лесно разградливиот јаглерод, а добиените остатоци ќе се разградат бавно во околината.

Во одредени околности, компостираниот отпад може да се селектира понатаму, за да се добие производ за подобрување на почвата, со низок квалитет. Евентуалната употреба на овој материјал е ограничена на покривање на депонии или за други проекти на санација.

Преработката на мешан отпад создава големо количество на остатоци, како што се неоргански материјали отфрлени во процесот на одделување и се состојат, главно, од метали, стакло и пластика. Постои одреден потенцијал за рециклирање на мал дел од овој материјал, но тоа е ограничено на небоени и обоени метали. Материјалите што се упатуваат во процесот на компостирање се состојат од хартија, кујнски и градинарски отпад и ситнеж. Со одделување по процесот на компостирање, се отстрануваат материјалите кои не се разградиле во доволна мера и овие остатоци содржат поголем процент на хартија и дрвени материјали, но исто така и стакло и пластика. Треба да се очекува сите овие остатоци да се депонираат или да се согорат.

#### *2.23.7.6 Големина на компостарата*

Компостирањето не е трудоинтензивна дејност, со оглед на тоа што главните процеси се појавуваат кога е отпадот веќе во пластови или во сад. Процените за потребниот број на вработени се разликуваат меѓу различните работодавачи, така што постројките со капацитет помал од 25000 тони годишно обично вработуваат меѓу 2-4 лица, што дава стапка на потребен број лица од помеѓу 10 и 1 лице на капацитет од 10000 тони годишно. Со оглед на тоа што постројките се поголеми од тоа, бројот на потребни лица може да се процени од ниво од 1 вработено лице за капацитет од 10000 тона годишно. Постојат малку докази во објавените податоци кои упатуваат на некаква разлика меѓу различните типови на компостари.

#### *2.23.7.7 Технолошка состојба*

Три опции на компостирање се сметаат за генерички примери на технологија за компостирање.



### *2.23.7.8 Компостирање на целиот отпад (постројка за МБТ)*

Компостирањето на целиот отпад се врши за да се стабилизира цврстиот отпад и да се пренасочи разградливиот материјал од депонијата, како компост со низок квалитет. Оваа технологија е позната и како механичко-биолошки (пред) третман (МБТ).

Системот функционира со селекција на отпадот пред компостирањето, за да се отстранат компонентите што не можат да се компостираат. Разградувањето е поткрепено со додавање на вода. По хомогенизацијата, материјалот се просева за да се отстранат материјалите кои не се здробиле. Тоа се, во основа, текстилни, пластични и метални материјали, но има и одредени органски материјали помешани со овие отфрлени остатоци, но процентот е мал и таквиот материјал се депонира.

Потоа, просеаниот материјал се става во бразди. Браздите се позиционирани на покриена површина, со цел да се намалат ефектите од дождот врз процесот на компостирање. Браздите се превртуваат според програма со која на почетокот пластовите се превртуваат два пати неделно во првите неколку недели и се намалува на неделно превртување по почетната високо активна фаза. Процесот трае околу 16 недели до завршувањето, по што компостираниот материјал се просејува повторно за да се отстранат повеќе контаминанти и може да се подложи на воздушна класификација или продувување со воздух, за да се отстранат стаклото и пластиката, зависно од крајната намена на компостот. Отфрлените фракции од овие фази на селекција се депонираат.

Потоа, компостот се користи со широка примена, како што се ревитализација на земјиште или потенцијално во земјоделството, доколку квалитетот на компостот е доволно добар.



Слика 3-104: Внатрешност на постројка за МБТ



### Развој

Како технологија, ова е систем од минатото, кој денес наоѓа ново место на пазарот за управување со отпад. Компостирањето на мешан отпад има голем број примени во Европа (особено во медитеранските земји), како производство на компост за конкретни земјоделски пазари, како што е лозарството, или како опција на предтретман за депонирање, т.н. механичко-биолошки предтретман. На следнава табела се прикажани компостари за мешан отпад во Европа.

Земјите во развој продолжуваат да инсталираат постројки за компостирање на мешан отпад, кои се поуспешни како резултат на различната природа на отпадот. Новите постројки во Западна Европа се во голема мера наменети за предтретман на отпад, наместо за производство на компост.

### Трошоци и ефективност на работата

Трошоците на работењето и изградбата на овие постројки се многу варијабилни во зависност од нивото на комплексност на постројката за селекција и посакуваниот квалитет на добиениот компост. Покрај тоа, информациите за трошоците се чини дека се трговски чувствителни, па затоа е тешко да се добијат прецизни процени на капиталните и оперативните трошоци на постројките.

Еден извештај на ЕУ упатува на капитални трошоци за компостари за мешан отпад во опсегот



од 180 евра за капацитет од еден тон за помали постројки (околу 6000 тони годишно) до 100 евра за капацитет од еден тон за постројки до 20000 тони годишно. Студијата предочува дека за компост со помал квалитет, вообичаени се оперативни трошоци од 30 евра до 50 евра за тон, но истите можат да достигнат и до 80 евра за тон за порафинирани компостни производи.

Ефективноста на работењето на компостара за мешан отпад може да се разгледува на два начина: пренасочување на материјалот од депонија или стапка на производство на употреблив компост. Од аспект на користење на процесот како предтретман на отпадот пред депонирање, најважно е количеството на отпадот што нема да се депонира. При користењето на процесот за оптимизирање на рециклирањето, главен фактор е производството на употреблив производ (компост и метали).

Според различни извештаи, се сугерира дека приближно 50-55% од отпадот може да се пренасочи од отстранување на депонија, иако околу половина од ова пренасочување може да се должи на материјали кои се користат во санацијата или управувањето на локацијата.

#### *2.23.7.9 Превртена бразда за компостирање на зелен отпад*

Генерално, зелениот отпад се класира како градинарски отпад генериран од домаќинствата и одложен на собирни места. Во основа, тој содржи прачки од режење, гранки од дрвја и тревки, но содржи и одредени контаминанти од градина, при што нивното количество зависи од степенот на контрола што се применува на пропустите во собирањето.

Компостирањето на овој материјал претставува едноставен процес. Првата фаза е визуелна контрола за да се отстранат крупните контаминанти, како што се пластични вреќи, метални предмети и покрупни предмети што не можат да се преработат, како што се трупци од дрвја. Потоа, отпадот се дробат. Дробилките ги има од неколку основни типови: дробилки со навртки, кои користат бавно ротирачки стругови за сечење на отпадот, дробилки со ножици кои користат бавно ротирачки ножови кои работат со дејство на поткастрување, брусилки со барабан кои се снабдуваат со материјал од горниот дел и користат брзо ротирачки чекани и хоризонтални дробилки кои се полнат со материјал странично и користат брзо ротирачки барабан со запчаник. Придобивките и слабостите на различните типови на дробилки се солидно покриени од страна на производителите. Главната поента е дека со процесот на дробење се зголемува површината на отпадот, за да се овозможи нападот на микробите и со тоа разградувањето.

Потоа, иситнетиот зелен отпад се реди во бразди, кои се вообичаено со висина од 2 до 4 m и ширина од 4 до 6 m во основата. Должината на браздите зависи од топографијата и од количеството на отпад што треба да се преработи. Температурата во пластот расте брзо и пластовите се превртуваат неколку пати во текот на процесот. Превртувањето на браздите се



врши со користење на вообичаена опрема за постапување со отпад, како што се камион со предно товарење, багер од 360°, и сл., или со специјализирани машини за превртување. Изборот на типот на машината за превртување е од економска природа и во голема мера условен од обемот на работењето, така што поголемите капацитети можат ефективно да користат специјализирана машина, додека помалите постројки имаат потреба од флексибилност на повеќенаменските возила. Општата цел на процесот на превртување е да се внесе кислород во масата што се компостира и со тоа да се поттикне процесот на компостирање. Во процесот се ослободуваат големи количества на пареа и топлина и тој дејствува како контрола на температурата.

Честотата на превртувањето варира во текот на процесот, така што во раните фази кога разградувањето е брзо, браздите треба да се превртуваат често, односно 2-3 пати неделно. Подоцна во процесот, по 2-3 месеца, честотата на превртување се намалува. По околу 16-20 недели, компостирањето е завршено и компостот вообичаено се просејува за да се отстранат покрупните дрвени материјали кои не се разградиле и пластичните контаминанти. Пазарите за компост ја одредуваат големината на дробенките. Во некои постројки, еден производ од -20 mm се продава како подобрувач на почва, додека други постројки произведуваат фракции во неколку големини за користење како гноиво, медиум за раст или подобрувач на почва.

Потоа, добиениот компост се продава на корисниците на големо или спакуван во вреќи за продажба на домашни купувачи. Отфрлената фракција со поголема од потребната големина може да се испрати на депонија како отпад или да се врати на почетокот на процесот за друга фаза на компостирање.

## **Развој**

Компостирањето на зелен отпад преовладува ширум Европа. Иако одвојувањето на изворот е во пораст, собраните и компостирани количества во моментот се помали од количеството на зелен отпад што се компостира.

## **Трошоци и ефективност на работата**

Трошоците за бразди на отворено се меѓу најниските од процесните опции за третман на отпад. Надоместоците што се плаќаат на влезот се движат меѓу 20 и 30 евра за тон. Трошоците се под силно влијание на големината на дејноста и можностите за пласман на компостот на пазарот. Капиталните трошоци се состојат од:

- купување на земјиште;
- поставување на цврста основа што ќе овозможи зафаќање на евентуалното истекување и ќе обезбеди тврда површина на која возилата ќе можат да работат во секакви временски





услови;

- набавка на дробилка, решетка и лопати за товарење; и
- за поголемите постројки, специјализирана машина за превртување.

Основен приход на постројката ќе биде продажбата на компостот. Цените на компостот можат да достигнат висина и до 50 евра за тон, за материјал кој се продава на граѓаните спакуван во вреќи, но продажбата на големо, што опфаќа најголем дел од материјалот што се продава, ретко достигнува просечна цена од над 50 евра за тон.

#### *2.23.7.10 Систем на компостирање на зелен отпад во затворен сад*

Компостирањето во затворен сад е ист биолошки процес како погоре опишаниот, но затворен во сад или во објект. Постојат голем број проекти, но во основа се користат четири основни типови: поврзани тунели, прогресивни тунели, последователни прегради и вертикални единици. Разликите помеѓу нив се мали и се поврзани повеќе со изведбата отколку со какви било фундаментални разлики во преработката.

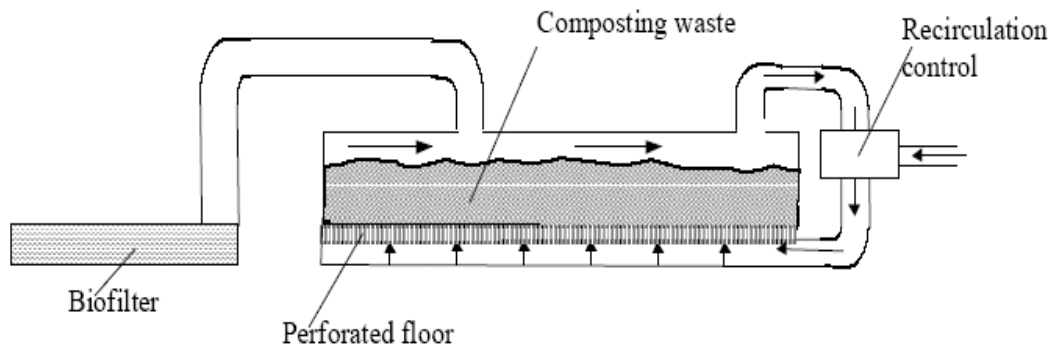
Основната операција на системите во сад е да се контролира проветрувањето на материјалот што се компостира и материјалот да се превртува или да се меша според потребата. Воздухот што се користи во процесот на компостирање е затворен и затоа овозможува контрола на непријатните мириси или на биоаеросолите што се испуштаат во текот на основниот процес на компостирање. Очигледно, операциите на товарење и растоварување имаат потенцијал да испуштаат миризба и биоаеросоли.

Основниот принцип на системите во сад може да се демонстрира преку системот на надоврзани тунели прикажан на слика 3.1. Овде, отпадот се става во голем контејнер со перфориран под. Низ отпадот се вдувува воздух за да се олесни компостирањето. Воздухот се рециркулира или се испраќа до биофилтерот за третман и се внесува свеж воздух, во зависност од температурата на компостирањето и содржината на кислород во воздухот. Процесот често се контролира компјутерски. Со текот на компостирањето на материјалот, истиот се згуснува, со што се зголемува отпорот на минувањето на воздухот и се јавува потреба за превртување за да се внесе порозност и да се отворат нови површини за компостирање. Во континуираните системи, ова е аспект на механичкиот систем, а кај сериските системи отпадот се вади од тунелот и се превртува со утоварач со лопатки пред да се врати во тунелот. Процесот на превртување може да се повтори неколку пати, во зависност од суровинскиот материјал. Отпадот треба да се компостира во бразди во период од неколку недели по почетната фаза на интензивно компостирање во единицата за компостирање.





Слика 3-105: Шематски приказ на компостирање во поврзани тунели



Composting waste	Отпад што се рециклира
Recirculation control	Контрола на рецикулација
Biofilter	Биофилтер
Perforated floor	Перфориран под

Суровината во процесот ја сочинува првенствено зелениот отпад, но во системот може да се опфати и биоотпад собран на тротоарите. Затворената природа ублажува голем дел од проблемите што ги предизвикуваат повисоките нивоа на кујнски отпад, како што се зголемен потенцијал за миризби, создавање на исцедок и привлечност за штетници.

## Развој

Развојот на технологијата е ограничен во споредба со другите системи. Во следниве табели е прикажана употребата на системите во сад во неколку земји. Голем дел од постројките во Германија, Австрија, Белгија и Холандија работат со системи во сад, додека голем број земји имаат сосема малку компостари кои работат со системи во сад или воопшто немаат такви системи.

### 2.23.7.11 Спроведување

Ризиците поврзани со компостирањето можат да се разложат на финансиски, технички и еколошки.

#### 1. Финансиски ризици

Финансиските ризици на постројката се концентрирани првенствено на надоместокот што може да се наплаќа на влезот и вредноста или употребата на производите. Оперативните трошоци и капиталните трошоци, кога објектот е во функција, се умерено стабилни, па така не претставуваат фактори на ризик. Приходот од надоместокот на влезот подлежи на конкуренцијата од алтернативните опции на отстранување, со кои може да се пренасочи



отпадот кој во друг случај би бил преработен или да резултира со приспособување на надоместокот на влезот за да остане конкурентен. Во двата случаја, приходот е загрозен. Овие ризици можат да се ублажат со подготовка на договори за снабдување со отпад. Ризиците за приходите од/трошоците за производот се понеизвесни.

### **Компостирање на отпад селектиран на изворот**

Најголемите неизвесности се продажната вредност на готовиот компост и до помал степен количеството и трошоците за отстранување на отфрлените остатоци.

Пазарите за компост се моментално ограничени на постојните намени за пејзажно и хортикултурно уредување. Според тоа, ќе треба да се развијат алтернативни пазари, при што земјоделството е најверојатен пазар со доволен капацитет да се справи со количествата што ќе се произведуваат.

### **Компостирање на мешан отпад**

Финансиските ризици за МБТ ќе бидат помали отколку за компостирањето по одделување на изворот, со оглед на тоа што главните елементи на трошоците ќе бидат депонирањето на остатоците. Се очекува дека цените за депонирање ќе растат со текот на времето, додека ризикот ќе биде предвидлив до одреден степен, со што ќе се намали неизвесноста (па оттука и ризикот) на работењето на постројката.

## **2. Оперативни/технички ризици**

### **Компостирање на отпад селектиран на изворот**

Главните ризици за компостарите за зелен отпад се поврзани и со расипувањето на опремата на постројката, дробилките, утоварачите, и сл. Ова е процес што може да се управува и се контролира со обезбедување на доволен капацитет на локацијата, преку водење грижа за извршување на соодветно одржување и подготвеност на соодветни резервни решенија за неизбежните дефекти. Како и кај другите операции поврзани со отпадот, постројката се базира на 85% достапност, со што се обезбедува постоење на доволна резерва во системот за справување со механичките проблеми.

Техничките ризици се намалуваат со примена на систем во сад, со тоа што се намалува варијабилноста на производот и се отстранува подложноста на влијанијата од времето. Ова носи придобивки за пласирањето на производот на пазарот, со оглед на тоа што санитарната исправност може полесно да се потврди и да се гарантира, а производот е поконзистентен, што е важен параметар за професионалните корисници. Потенцијалот за механички проблеми е поголем поради употребата на механички систем. Но, најголем дел од постројките имаат по неколку процесни линии, па така механичките проблеми може да



загрозат само дел од суровината.

### ***Квалитет на производот***

Зелениот отпад е најмалку контаминиран суровински материјал, иако, сепак, содржи контаминанти што треба да се отстранат. Нивото на контаминанти може да се одржува на ниско ниво преку добра едукација и надзор над пунктовите за оставање на јавните собирни места. Главниот проблем е пластичната фолија, во која граѓаните често го носат отпадот до локацијата. Единствената ефективна техника за отстранување е рачното отстранување пред дробењето и просејување по компостирањето. Ова носи малку ризик за процесот, со оглед на тоа што квалитетот на производот е генерално голем. Постои потенцијал да се одложат градинарски хемикалии заедно со градинарскиот отпад, што може да наметне закана за ефикасноста на финалниот подобрувач на почва. Сепак, не постои веројатност дека количествата на градинарски хемикалии кои може да навлезат во процесот ќе бидат многу големи. Со оглед на тоа што во процесот има значително мешање, концентрацијата се намалува до ниско ниво. Покрај тоа, процесот на компостирање разградува многу хемикалии, со што дополнително се намалува ризикот за квалитетот на производот.

### **Компостирање на мешан отпад**

Оперативните ризици можат да се управуваат, со оглед на тоа што мешаниот отпад може да содржи речиси сè, па оттука постројката мора да се изгради да го издржи целокупниот притисок на постапување со отпад. Постојат типични ризици како последица од расипувањето и барањата за одржување и вообичаено е предвидувањата за достапноста на постројката да се утврдат на 85%.

### ***Квалитет на производот***

Механичкото одделување на контаминантите од компостот никогаш не е целосно и готовиот компост е загаден со стакло, пластика и метални фрагменти, со што се ограничува употребата на компостот од мешан отпад. Соодветните намени варираат зависно од националните прописи за квалитет на почвата и земјоделските потреби. Во Франција, Португалија и Австрија, компостот од мешан отпад се користи на одреден број посеви, но особено во подрачјата во кои се одгледува винова лоза. Во Германија и Австрија, употребата на компостот е ограничена на материјали за покривање на депонии. Опсегот на намени може да се очекува да биде за целите на ревитализација на земјиште, како и за одгледување на винова лоза.

Присуството на тешки метали во компостот претставува проблем со години, а утврдувањето на соодветно ограничување е тешко. Како општо правило, колку што е поголем степенот на одделување на отпадот, толку е помала контаминацијата со тешки метали. Така, преработката на мешан отпад вклучува највисоки нивоа на метали споредено со компостот



добие од зелен отпад или од органски отпад од домаќинствата одвоен на изворот.

Слика 3-106: Тунел за компостирање со МБТ



### 3. Проблеми на планирање

Планирањето на локација за отпад е проблематично поради тоа што спротивставувањето на јавноста е засновано на перцепцијата на отпадот како нешто нечисто, што предизвикува загадување и влијае на цената на куќите. Главни проблеми се миризбата, биоаеросолите и движењето на сообраќајот. Како и со сите проблеми на планирањето, тие мора да се решаваат од случај до случај, но главен метод за ублажување на проблемот е да се користат локации кои се доволно оддалечени од домовите. Не е можно да се гарантира дека нема да има миризба или испуштање на биоаеросоли, иако добрите оперативни практики можат да ги сведат истите на минимум. Компостирањето во сад значително ги намалува овие емисии, бидејќи тие се зафаќаат и се третираат. Други проблеми на планирањето се однесуваат на количеството на земјиште потребно за операциите на компостирање. Типична процена за системите на отворени бразди е  $1 \text{ m}^2$  на  $1,5 \text{ m}^3$  за капацитет од еден тон. Системите во сад имаат многу помало побарување за земјиште и зависно од степенот на комплексноста, системите зафаќаат од  $0,25$  до  $0,5 \text{ m}^2$  на капацитет од еден тон. Логично, локалните услови и топографијата на локалитетот влијаат на ова.

#### *2.23.7.12 Проблеми поврзани со влијанијата врз животната средина*

Емисиите од компостарите за мешан отпад се слични со оние од компостарите за зелен и биоотпад. Емисиите што предизвикуваат загаженост се идентификувани како биоаеросоли, испарливи органски соединенија, непријатни мириси и прашина.

Биоаеросолите се испуштаат од сите капацитети за управување со отпад и компостирањето не е исклучок од тоа. Системите со отворени бразди ќе оформат поголем извор на емисии во



текот на операциите на превртување. Според извештаите, емисиите од операциите на превртени бразди достигнуваат над  $690 \times 10^6$  cfu m<sup>-3</sup> бактерии и  $2,7 \times 10^6$  cfu m<sup>-3</sup> габи. Во моментот, нема процени од затворените системи, но се очекува дека се значително пониски.

Емисија во воздухот што предизвикува најмногу поплаки е непријатниот мирис од отпадот што се компостира. Тој може да се сведе на минимум со добро управување на процесот на компостирање, за да се обезбеди материјалот да остане аеробен. Но, постојат околности во кои се создава непријатен мирис. Кај системите на отворени превртени бразди, ублажување не е можно, иако постојат одредени соодветни системи за попрскување (базирани на површински активни средства и масла), за кои се тврди дека го намалуваат проблемот ако се користат во радиусниот дomet. Алтернативно, браздите можат да се покријат со геотекстилен слој за да се намали проблемот со непријатниот мирис. Системите во садови и аерираните пластови кои го всмукуваат повеќе отколку што го издуваат воздухот, можат да го третираат непријатниот мирис преку биофилтри или хемиски скрубери за елиминација на непријатниот мирис. Очигледно, третманот на непријатниот мирис истовремено ќе ги намали емисиите на испарливи органски соединенија. Во однос на другите форми на компостирање, компостирањето на мешан отпад има поголем потенцијал за создавање непријатен мирис, но со оглед на тоа што процесот ќе биде затворен во најголем број случаи, ќе има можност за контрола на проблемот, која не постои за системите на отворени бразди што се користат за компостирање на зелен отпад.

## Вода

Исцедокот од компостирањето може да биде потенцијална опасност за површинските и подземните води, доколку случајно се испушти без третман. Компостирањето на мешан отпад има значителна потреба за влага, што се користи во почетната фаза на пулверизација и потоа испарува во фазата на компостирање. На овој начин, исцедокот што се произведува може да се искористи во рамките на самиот процес. Компостирањето на зелен отпад и на кујнски отпад има потенцијал да генерира поголеми количества на вишок течност, особено ако се спроведува на отворен простор. Истекувањето и исцедокот имаат потенцијал да ги контаминираат површинските или подземните води. Сите процеси на компостирање треба да се извршуваат на непропустлива површина, бидејќи испуштањето на атмосферската вода и исцедокот може потенцијално да ги контаминира површинските или подземните води.

## Почва

Контаминацијата на компостот добиен од зелен отпад е генерално ниска, со инертни контаминанти (стакло, пластика, метали), кои се отстрануваат со комбинација на визуелна инспекција и просејување. Суровинските материјали од органски отпад што се собира на тротоарите содржат нешто поголем процент на контаминација, но сепак остануваат во



границите на способноста на системите да ги отстранат. Системите за мешан отпад бараат опсежно селектирање за да се отстрани инертната контаминација и остануваат значителни количества. Ова ќе резултира со компост од мешан отпад кој може да се користи само за намени што дозволуваат најнизок квалитет, како што се покривање на депонии или ревитализација на земјиште.

Контаминацијата со тешки метали е проблем кај сите компости од отпад, но зелениот отпад е веројатно најмалку контаминирана суровина, а мешаниот отпад најмногу.

### **Бучава**

На локациите за компостирање постојат два главни извори на бучава, дробилките и повратниот сигнал за лопатките за утовар. Бучавата што ја создаваат дробилките може да биде до 90 dB, што претставува посебно проблем за отворените системи. Но, браздите можат да се користат како ефективни звучни бариери и соодветното позиционирање на операциите на дробење и на браздите може да ги намали до минимум поплаките за бучавата. Изборот на повратниот систем за предупредување е од витална важност на локациите за компостирање, со оглед на тоа што возилата поминуваат речиси половина од нивното време во движење наназад. Отстранувањето на сигналот во целост има импликации за здравствените и безбедносните аспекти, но постојат „интелигентни“ сигнали, кои варираат во јачината во зависност од близината на луѓе и вербални предупредувања, кои што не се толку пробивни како високо фреквентниот сигнал со кој се опремени многу возила.

### **Уништување на патогени**

Топлината што се ослободува во текот на компостирањето ја подига температурата на компостот. Доколку не се контролира, температурата може да порасне до 80°C или повеќе, но нормално е температурата да се ограничи на околу 50-60°C. Ова претставува компромис меѓу оптимизирањето на брзината на компостирање и чистотата на произведениот компост. Упатствата за прецизните услови што се потребни за соодветен санитарен третман се разликуваат, но се движат меѓу одржување на температурата на над 55°C во период од три дена и пет дена на над 60°C. Овие упатства се базирани на работењето на системите на отворени бразди. Компостирањето на мешан отпад најверојатно ќе се одвива во затворен систем, а овие системи нудат подобар санитарен третман како резултат на поголемата сигурност дека целиот отпад е изложен на временско-температурните услови. На овој начин, тие даваат поголема сигурност дека во процесот се уништуваат патогените (растителни и животински). Но, мешаниот отпад содржи поширок опсег на патогени и со тоа се зголемува потребата за сигурност во уништувањето на патогените. Земено во целост, нема веројатност дека компостот од мешан отпад би бил изложен пред јавноста, па така здравствените ризици ќе бидат мали.





### 2.23.7.13 Придонес кон целите и политиките

Клучната цел за комуналниот отпад во Директивата за депонии е барањето да се намали количеството на депониран биоразградлив отпад. Прецизните цели се депонираниот биоразградлив отпад да се намали до 25%, 50% и 65% од количествата во 1995 година, до 2010, 2013, односно 2020 година (старите земји-членки на ЕУ).

За системите за мешан отпад со коишто се третира целиот тек на отпад, произведениот компост може да се смета за не-биоразградлив и оттука единствениот биоразградлив материјал ќе биде материјалот во отфрлените фракции отпад, коишто се упатуваат на депонија. Така, користејќи ги овие процени, компостирањето на мешан отпад ќе обезбеди 90-95% пренасочување на биоразградливиот отпад од депонија. Но, со процесот би се пренасочиле само околу 60% од вкупната маса на отпадот од депонијата, со оглед на тоа што нема значителен ефект на не-биоразградливите материјали.

Со компостирањето по одделување на изворот, произведениот компост ќе се користи надвор од депонијата, па така пренасочувањето, повторно, ќе биде ограничено на отфрлените фракции. Биоразградливата фракција на отфрлените материјали од отпадот што се одделува на изворот ќе биде ограничена и помала од 5% од биоразградливата содржина на снабдениот отпад.

Компостирањето на отпад што се одделува на изворот придонесува кон целите за рециклирање и преработка. Сепак, ова ќе зависи од компостот што се користи на користен начин. Во нормални околности, целокупниот материјал упатен во капацитетите за компостирање по одделување на изворот ќе придонесе кон целта за преработка и рециклирање.

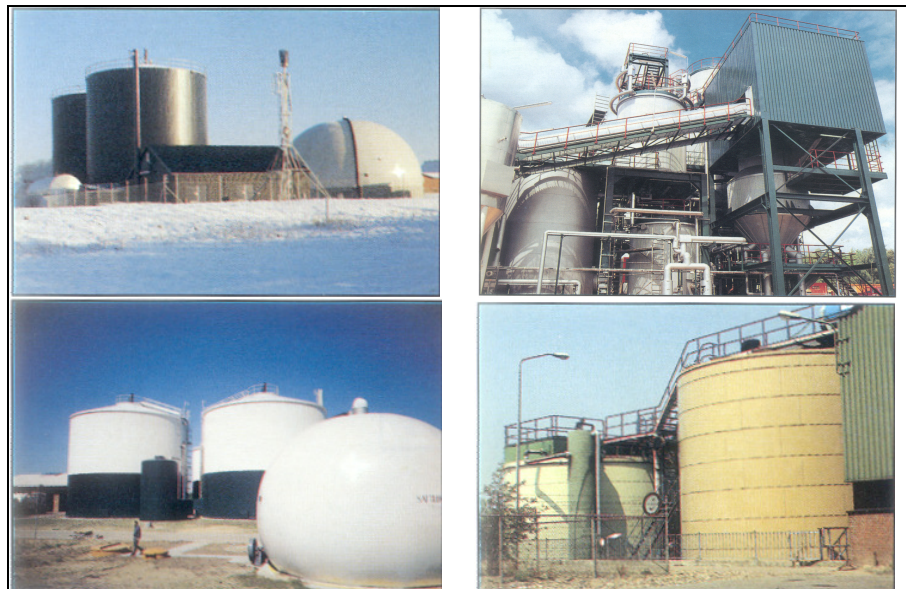
## 2.23.8 Опции за третман на биоразградливи материјали – анаеробна дигестија

### 2.23.8.1 Вовед

Алтернативна опција на компостирање за биолошки третман на отпад е анаеробната дигестија (АД). АД е аналогна на компостирањето, но претставува **анаеробно** разградување и според тоа се одвива во отсуство на воздух. Главни производи од овој процес на разградување се цврстиот остаток сличен на компост наречен дигестат, биогазот како мешавина од метан и јаглерод диоксид и течната фракција која содржи вода и нутриенти.

Анаеробната дигестија функционира во широк опсег на температури, но постојат два температурни опсега во кои дигестијата е најбрза, мезофилна (околу 35°C) и термофилна (околу 55°C).

Слика 3-107: Типични системи за анаеробна дигестија за КЦО



### 2.23.8.2 Технологија

За да се овозможи дигестијата на отпадот, потребен е таков дизајн што ќе обезбедува правилно снабдување со суровина и ќе ги одржува условите за оптимално одвивање на биолошките процеси. Постојат бројни и разновидни изведбени решенија за овој проблем, како и широк опсег на планови за процесот, при што секој е способен да постапува со текот на отпадот на различен начин, но со краен резултат на нивно анаеробно разградување и преработка на биогазот. Повеќето од овие се сопственички дизајни и затоа се испорачуваат од еден производител. Сепак, различните дизајни имаат тенденција да следат одредени основни принципи, но имаат предности и слабости во различни аспекти и не постои еден „најдобар“ дизајн

Како општ водич за системите за анаеробна дигестија што се користат за третман на КЦО, истите можат да се поделат во одреден број на типови, во зависност од четири основни параметри, односно концентрацијата на цврстите материи, температурата, системот на мешање и бројот на фази. Со користење на овие параметри, може да се опишат најголем дел од системите што постојат на пазарот денес, иако некои системи сепак спаѓаат помеѓу овие категоризации.

Табела 3-96: Работни параметри на системите за анаеробна дигестија

Температура	Концентрација на цврсти материи	Мешање	Фази
Мезофилна (35 <sup>0</sup> C)	Ниско ниво <10%DS	Механичко мешање	Една фаза (еден сад)
Термофилна (55 <sup>0</sup> C)	Средно ниво <10% - >25%DS	Мешање со гас	Повеќе фази
	Високо ниво >25%DS	Автоматизиран проток	



		Сериско	
--	--	---------	--

### 2.23.8.3 Аспекти на процесот

Анаеробната дигестија се практикува со години на текови на органски отпад, при што најзначајна е дигестијата на мил од отпадна вода, што долги години претставува главен метод на третман. Исто така, со анаеробна дигестија се третираат индустриски отпадни води, вклучувајќи отпад и ефлуенти од млекарници, пиварници, шеќерани, фабрики за безалкохолни пијалаци, скроб и за хартија. Цврстиот отпад се третира со анаеробна дигестија во сад, иако до многу помал степен. Најдобрите примери за овој тип на технологија се процесите на дигестија на земјоделски отпад, кои се применуваат неколку години на арско ѓубре и на отпад од кланици.

Во рамките на управувањето со отпадот, анаеробната дигестија може да функционира на неколку начини. Трите главни опции што се разгледуваат овде се:

- Дигестија на „биоотпад“, органски материи селектирани на изворот (кујнски отпад и ситен градинарски отпад) од домаќинствата,
- Дигестија на органските компоненти од мешан комунален цврст отпад (КЦО) за производство на подобрувач на почва со мала вредност или како предтретман пред отстранување на депонија (како делот Б на постројката за МБТ)
- Централизирана анаеробна дигестија (ЦАД), каде што комуналниот отпад селектиран на изворот се дигерира во комбинација со друг отпад, првенствено земјоделски отпад, но со можност за вклучување и на мил од отпадни води и индустриски органски отпад.

#### Системи за дигестија на био-отпад

Суровинските материјали селектирани на изворот се преработуваат со АД на прилично ист начин на којшто се компостира биоотпадот и како такви претставуваат конкурентни процеси. Основната разлика е што процесот е задолжително затворен и има енергетски производ.

Процесот се одвива со ситнење на суровинскиот материјал со цел да се намали големината на парчињата и да се зголеми површината на отпадот. Во оваа фаза може да се отстранат контаминантите, како што се метали, пластика и стакло, преку комбинација на рачни и автоматски системи. Потоа, иситнетиот отпад се меша со дигерираниот материјал и со течност, за да се имунизира со дигестивните микроорганизми. Контролата на рецикулацијата на материјалот може да биде критичен контролен фактор во процесот. Откако суровината ќе се измеша, се внесува во садот за дигестија каде што микроорганизмите ги започнуваат процесите на разградување и производство на гас.

Дигестијата вообичаено одзема меѓу 14 и 28 дена и во текот на тој период се разградува



приближно половина од органската материја. Остатокот се состои од огноотпорните лигноцелулозни делови на органскиот отпад.

Дигерираниот отпад е потечен отколку кога бил внесен во процесот, поради губењето на органската материја, но без ефективна загуба на водата, така што може да биде потребно отпадот да се обезводни пред да се користи дигестатот. Потребата за обезводнување зависи од пазарот, со тоа што земјоделските пазари можат да прифаќаат и да користат мил, додека за повеќето намени на дигестатот се бара одделување на течните и цврстите состојки.

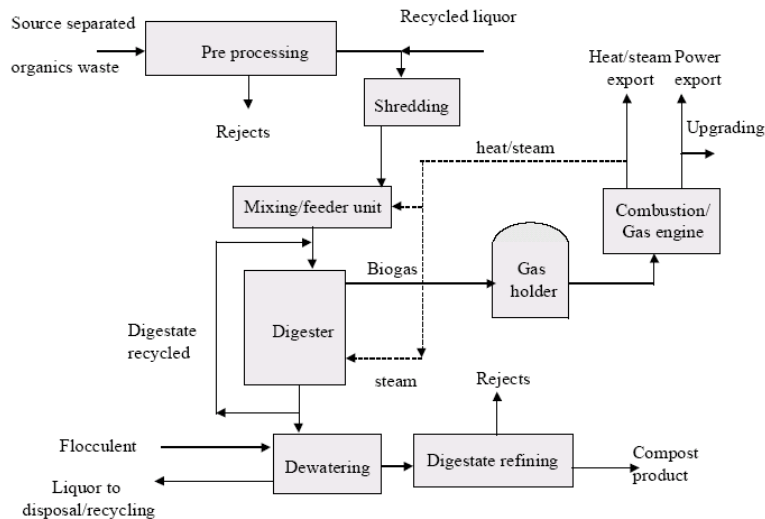
Обезводнувањето се врши со преса со навртка, а во некои процеси течноста поминува и преку центрифуга. Ова може да биде скап дел на процесот, со оглед на тоа што често се користат флокуланти за да се подобри ефикасноста.

Течниот дел содржи нутриенти и остатоци од органска материја и може да се користи како ѓубриво. Цврстиот остаток има потреба од кратка фаза на аерација (една-две недели во бразди), пред да се просее заради отстранување на контаминантите и да се продава како компост.

Добиениот биогаз е вреден енергенс и може да се согорува за топлинска или електрична енергија, или да се надгради со отстранување на јаглерод диоксидот за инјектирање во мрежата на природен гас или за употреба во возила што користат стандарден CNG (компримиран природен гас).

Овој процес е прикажан графички на следнава слика:

Слика 3-108: Процес на анаеробна дигестија



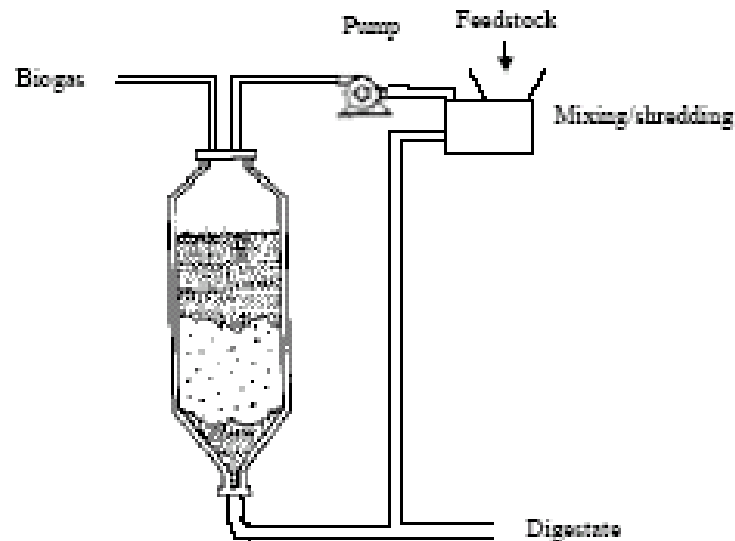
Source separated organic wastes	Органски отпад селектирани на изворот
Pre processing	Предтретман
Recycled liquor	Рециклирана течност
Rejects	Отфрлени остатоци
Shredding	Дробење
Mixing/feeder unit	Единица за мешање/полнење
Heat/steam	Топлина/пареа
Heat/steam export	Извоз на топлина/пареа
Power export	Извоз на енергија
Upgrading	Надградување
Biogas	Биогас
Gas holder	Сад за гас
Combustion/gas engine	Мотор за согорување/гас
Digestate recycled	Рециклиран дигестат
Digester	Дигестер
Steam	Пареа
Flocculent	Флокулант
Liquor to disposal/recycling	Течност за отстранување/рециклирање
Dewatering	Обезводнување
Digestate refining	Рафинирање на дигестат
Rejects	Отфрлени остатоци
Compost product	Произведен компост

Процесите што се користат за дигестија на биоотпад се веројатно најразновидни, со системи што ги користат речиси сите комбинации на типови на процеси. На пазарот има голем број производители на процеси, кои имаат изградено системи, но има мал број лидери на пазарот кои од комерцијални и технички причини почнале да градат поголем број од другите производители. Но, постои голем број на „самоделски“ дигестери на фарми (посебно во Германија), кои преработуваат мали количества на биоотпад, и би било поправилно да се сметаат како постројки за ЦАД, но се често слични со комерцијалните постројки во многу аспекти. Главните процеси кои се лидери на пазарот за дигестија на КЦО



биоотпад се Дранко, Штајнмилер Валорга, Компогас и БТА.

Слика 3-109: Шематски приказ на термофилен процес



Biogas	Биогас
Pump	Пумпа
Feedstock	Суровина
Mixing/shredding	Мешање/дробење
Digestate	Дигестат

#### 2.23.8.4 Суровина за АД

Сировиот домашен (неселектиран) отпад, генерално, не е добра суровина за постројки за анаеробна дигестија или за друг вид биолошки третман. Поефикасна употреба на една постројка за анаеробна дигестија е полнење со концентрирани суровински материјали, кои содржат колку што е можно помалку инертни контаминанти. Оваа идеална ситуација може да се постигне со селектиран индустриски и земјоделски отпад, но ова е многу потешко со текови на мешан отпад како што е КЦО. Затоа, отпадот мора да се селектира за да се добие концентрирана суровина за постројката за анаеробна дигестија. Ова може да се оствари со неколку стратегии.

- Селекција на изворот
- Механичка селекција
- Дополнителни суровински материјали (како што се мил од отпадна вода, селектиран индустриски органски отпад и земјоделски отпад)





## **Дигестија на мешан отпад – механичко-биолошки третман**

Влажната анаеробна дигестија на мешан КЦО (што претставува и традиционална примена) не е широко распространета. Оваа технологија може да се подели на „влажни“ и „суви“ примени, поради економијата и досегашните технички тешкотии на оперативните постројки. Методот на сува АД беше развиен неодамна и се смета дека се справува поефективно со проблемите на суровина од мешан отпад.

Самата технологија за АД е во основа иста како онаа што се користи за преработка на био-отпад. Но, клучната разлика се состои во селектирањето за биолошкиот третман. Процесите на селектирање имаат за цел да отстранат висок процент на неразградливи материјали, но да ги задржат органските материи и хартиените фракции, коишто можат да се разградат. Преработката по дигестијата вклучува хидроциклони за отстранување на песокот и ситното стакло и флотација за отстранување на пластиката.

## **Централизирана анаеробна дигестија (ЦАД)**

Постројките со централизирана анаеробна дигестија (ЦАД) работат кога во една постројка се комбинира отпад од многу различни извори. Тие секогаш се поставени околу систем за дигестија на земјоделски отпад, при што одреден број фарми соработуваат преку третман на нивниот сточарски отпад во една инсталација. Во постројката се прифаќа индустриски и комунален отпад до 10% од суровината за постројката. Ова обезбедува дополнителен приход од надоместокот што се плаќа на влезот и од производството на гас. Цврстиот остаток се дистрибуира назад до вклучените фарми. Овој пристап опсежно се прифаќа во Данска, каде што функционираат голем број постројки со ЦАД. Други примери можат да се најдат и во други делови на Европа, но Данска е предводник во развивањето на овој пристап.

Главната технологија што се користи во постројките со ЦАД се системите базирани на традиционално арско ѓубре, коишто се во основа системи со мал процент на цврсти материјали. Овде, суровината добиена од иситнет КЦО се раствора со големи количества на вода за да се добие 5-10% мил, која се дигерира со примена на модифицирана технологија за дигестија на мил од индустријата за отпадна вода. Практичноста на овие постројки со ЦАД се потпира на организациските аспекти на снабдувањето со отпад и на загарантираниот пазар за дигестатот што го обезбедуваат фармите кооперанти.

## **Дополнителна суровина**

Со комбинирање на органски отпад од други извори, како што се мил од отпадна вода, селектиран индустриски органски отпад и земјоделски отпад, може да се остварат технички и економски добивки. Посебно милта од отпадна вода има голем број проблеми во преработката кои се заеднички со КЦО од аспект на микроелементите, но е солидно



утврдена во употребата на дигестатот за нанесување на земјиште.

Исто така, може да има финансиски добивки од третманот на индустриски органски отпад, со оглед на тоа што истиот ќе донесе дополнителни приходи и ќе го зголеми обемот на постројката и со тоа ќе се постигне поширока распределба на режиските трошоци.

#### *2.23.8.5 Производи*

Анаеробната дигестија на КЦО дава три производи, биогаз (мешавина од метан и јаглерод диоксид), течен ефлуент и цврст остаток општо именуван како дигестат.

#### **Биогаз**

Биогасот е мешавина од 55-65% метан и јаглерод диоксид (35-45%), со мали количества други гасови, како што се водород, водород сулфид или амонијак.

Користењето на биогасот е вообичаено лесно, бидејќи лесно согорува и затоа ги има истите потенцијални намени како и другите согорливи гасови. Доколку во достижна близина нема соодветни корисници, горивото може да се рафинира за употреба како гориво за возила или за дистрибуција преку мрежата на природен гас или, пак, да се претвори во електрична енергија за дистрибуција преку националната мрежа.

Надградувањето на гасот за горива за возила или до квалитет за гасовод во моментот е скап процес, со оглед на тоа што бараната спецификација е многу строга.

Претворањето во електрична енергија е, генерално, едноставна задача, иако не без проблеми, како што се стандардите за емисија, корозијата и механичките недостатоци. Иако не е еднаков во целост, депонискиот гас е сличен со биогасот.

Изборот дали гасот ќе се претвора на самата локација го одредуваат фактори како што се достапноста на локален корисник на гасот, продажната цена или квалитетот на гасот во гасоводот.

#### **Течност**

Течниот ефлуент содржи голем процент на нутриенти од отпадот и може да се користи како ѓубриво. Течноста има поголеми придобивки од компостот, со тоа што може да се користи во сите периоди на земјоделскиот циклус. Многу земји ја забрануваат употребата на оваа фракција и затоа истата мора да се отстрани со понатамошен аеробен третман или преку одводниот систем.

#### **Цврст дигестат - компост**



Цврстиот дигестат е другиот производ на анаеробната дигестија и може да се користи како средство за промени во почвата, на сличен начин како и видовите компост што се добиваат од отпад. Но, доколку овој материјал е контаминиран (особено со тешки метали), како што може да е случај со суровината од мешан отпад, намената на истиот може да биде ограничена. Затоа, одредена форма на рафинирање на овој производ е неопходна за дигестатите од извори на мешан отпад со цел да се отстранат инертните цврсти материи (стакло и камења) и микроелементи како што се тешките метали. Очигледно, степенот на загаденост ќе влијае на потенцијалните крајни намени на компостот добиен од дигестат, поради проблемите поврзани со пласманот на пазарот, дури и во случаи кога прописите не го забрануваат тоа.

#### *2.23.8.6 Технолошка состојба*

Анаеробната дигестија (АД) се користи со векови за управување со отпадот и за производство на енергија. Таа е во широка употреба во азиските села, каде што климата е погодна за проекти со ниски технолошки стандарди, за производство на биогаз, кој потоа се користи за греење и готвење. Неодамна, АД се разви во индустриски процес за третман на отпад и преработка за енергија од голем обем.

АД на КЦО често се опишува како „растечка технологија што напредува кон целосна комерцијализација“. За земјоделскиот отпад, технологијата е понапредна, но економичноста е таква што сè уште има потреба од одредена владина поддршка.

Како што беше наведено, постојат три основни пристапи кон дигестијата на КЦО, односно био-отпад, мешан отпад и ЦАД.

#### *2.23.8.7 Спроведување*

Ризиците за АД се во основа слични со оние за компостирањето и може да се разгледуваат како:

- Финансиски
- Технички и оперативни
- Еколошки.

#### **Финансиски ризик**

Сè уште постои одредена воздржаност околу инвестирањето во АД, како резултат на слабата ефикасност во минатото. Се бараат оперативни гаранции и помалите компании може да се соочат со тешкотии во нивното финансирање. Некои земји имаат воведено механизми за помош во финансирањето. Во Данска постојат специјализирани финансиски шеми, со заеми



со ниски индексни стапки за шемите за заедницата.

Како и кај секој друг проект, клучните фактори на финансиските ризици се ризиците на варијациите на капиталните и оперативните трошоци и на потенцијалот за промена во приходите од производот.

### **Капитални трошоци**

Капиталните трошоци на постројките стануваат утврдени и снабдувачите на постројки денес се со големина за којашто предвидените гаранции можат да се поддржат со одредени финансиски механизми. Ова, очигледно, го намалува елементот на ризик за изградба на постројки за АД. Појавата на модуларни постројки исто така ќе помогне да се намалат трошоците и несигурноста на инсталацијата. Најголем степен на доверба постои за инсталациите со ЦАД, бидејќи тие претставуваат сосема мали модификации на постојните објекти за дигестија на отпадот од фармите. Најнесигурен аспект е изградбата на постројки за дигестија на мешан отпад, со оглед на тоа што искуството е поограничено и затоа постои веројатност од настанување на поправки и усогласувања.

### **Оперативни трошоци**

Главните ризици поврзани со оперативните трошоци ќе бидат потенцијалот за застој поради одржување и дефекти и трошоците за отстранување на остатоците. Оперативните трошоци во голема мера ќе зависат од два елемента, имено солидноста на објектот и квалитетот на отпадната суровина.

Обезбедувањето на проект е важен дел и истиот треба да ветува дека одржувањето, бројот на персоналот и сл., ќе останат во границите на процените на проектантот.

Ефектите на суровината на оперативните трошоци ќе бидат поконзистентни, со оглед на тоа што проектите се подготвуваат соодветно на очекуваните тешкотии поврзани со суровината.

Другиот аспект на оперативните трошоци е отстранувањето на остатоците. Нема веројатност дека трошоците за депонирање и за третман на отпадни води ќе се намалуваат во иднина, па ќе се зголемат трошоците на постројката. Постројките со најмал процент на остатоци ќе бидат најмалку ранливи од овие пораста на цените, па според тоа постројките за мешан отпад ќе бидат најранливи.

### **Приходи**

АД дава три производи – енергија (биогаз), компост и третман на отпад. Приходот од секој од нив е важен за финансиската стабилност на постројката. Од трите, биогазот е веројатно најстабилен имајќи предвид дека цените на енергијата се добро утврдени. Можеби и има одредена желба да се зголеми цената што се наплаќа за оваа енергија, но ова може да биде



проблематично поради „зелените“ квалификации на истата. Исто така, често малиот обем на производство може да создаде режиски трошоци, како што се за приклучување на мрежата или пумпни станици за полнење на возила, што претставува значителна дестимулација за истражување на повредни пазари. Но, во многу земји постои помош за производство на обновлива енергија и самото тоа се одразува преку поддршка за цената на електричната енергија.

Продажбата на компостот е најнесигурна. Се чини дека постои доволен пазар за видовите компост добиени од комунален отпад селектиран на изворот, според сегашната стапка на производство. Но, ќе бидат потребни дополнителни заложби за да се развијат нови пазари, кога со импликациите од Директивата за депонии и целите на рециклирање ќе промовираат повеќе компостирање и анаеробна дигестија на отпадот. Најголем проблем е контаминацијата, којашто може да го направи компостот неупотреблив, а обезбедувањето на пазар за компостот е витален дел во развојот на еден проект. Најмалку контаминирани компости ќе се добиваат од земјоделски и индустриски отпад и според тоа постројките со ЦАД ќе бидат изложени на најмал ризик од продажбата на нивниот компост. Соработката на индивидуалните земјоделци во проект за ЦАД ќе ги поврзе и клиентите коишто имаат земјиште да го прифатат компостот и како такви ќе бидат значаен дел на пазарот за постројки со ЦАД. Постројките за биогаз ќе произведуваат прифатлив компост и со тоа ќе сочинуваат голем дел од приходот на постројката, но ќе се појават ризици од конкуренцијата од другиот отпад (мил од отпадна вода, шумарски отпад, компост од стари печурки, и сл.), што може да ги спушти остварливите вредности. Постројките за компостирање на мешан отпад се очекува, генерално, да произведуваат контаминиран компост, па така не можат да планираат високи (или какви било) приходи од употребата на компостот. Клучниот фактор ќе биде да се оствари изнаоѓање на пазари, со што ќе се одбегне компостот да се отфрли и да бара отстранување. Според тоа, од суштинско значење е постројките за мешан отпад да имаат склучено долгорочни договори за компостот, бидејќи во спротивен случај ризиците за финансиската стабилност на постројката ќе бидат големи.

#### *2.23.8.8 Планирање*

Планирањето на локација за отпад е проблематично поради тоа што спротивставувањето на јавноста е засновано на перцепцијата на отпадот како нешто нечисто, што предизвикува загадување и влијае на цената на куќите. Главни проблеми за дигестијата се непријатниот мирис, емисиите од согорувањето и движењето на сообраќајот. Како и со сите проблеми на планирањето, тие мора да се решаваат од случај до случај, но главен метод на ублажување на проблемот е да се користат локации кои се доволно оддалечени од домовите. Не е можно да се гарантира дека нема да има испуштања на непријатен мирис, иако добрите оперативни практики можат да ги сведат истите на минимум. Затворената природа на процесот ќе ја сведе емисијата на непријатен мирис на минимум, но главната точка на



таквиот мирис ќе биде аерацијата на дигестатот при што може да се ослободи амонијак.

Согорувањето на биогазот ќе резултира со одредена емисија, иако таа ќе биде веројатно ниска и слична како при согорувањето на природниот гас, покрај ефектите на останатиот водород сулфид и доброто чистење на биогазот со скрубери во нормални услови ќе претставува соодветна контролна мерка. Во предлог Директивата за биоразградлив отпад се предложени гранични вредности на емисии и тие може да наметнат проблем за повеќето постројки, доколку гасот не се меша со депониски гас.

#### *2.23.8.9 Здравје и безбедност*

Во сите процеси на управување со отпадот каде што персоналот доаѓа во допир со КЦО и со органски отпад со земјоделско или индустриско потекло, мора да се води грижа. Ова се должи на потенцијалните опасности од инфицирање со микроби и потенцијалот за физички повреди од остриите контаминанти. АД вклучува дополнителна опасност при производството на гасовит производ во форма на биогаз, која може да се случи во вид на ризик од гушење и експлозија, каде што се акумулираат џебови со гас. Од таа причина, постројката мора да биде добро проветрена, особено во просториите каде што се чува пост-дигестивна мил. Користењето на детектори/аларми монтирани на ѕидот или за лична употреба во просториите на постројката е вообичаено, за да се предупредат операторите за потенцијални атмосферски опасности. Посебно внимание мора да се посвети на активностите на одржување, кога се бара работа во затворен простор и на отстранувањето на запаливи извори.

#### *2.23.8.10 Проблеми поврзани со влијанијата врз животната средина*

Од согорувањето на биогазот, ќе има емисии на азотни оксиди и сулфурни оксиди, како и одреден опсег на помали производи од согорувањето. Овие производи се слични со оние од согорувањето на природен гас, но ќе содржат повисоки нивоа на емисија на SOx поради содржината на водород сулфид. Контролите во повеќето земји се ограничени поради малиот ризик од овие емисии, доколку се извршува отстранување на H<sub>2</sub>S. Депонискиот гас, иако е сличен, има потенцијал да содржи широк опсег на контаминанти како последица од растворувачите и друг отпад кои се присутни на депонијата. Контролата на суровинскиот материјал во постројката за АД ќе го ограничи овој вид на контаминација. Дигестијата на мешан отпад може да има одреден потенцијал за извесна контаминација, но доколку отпадот се ограничи на отпад од домаќинствата, ризикот од контаминација би требало да биде мал.

Овие емисии можат да се компензираат со намалената потреба за производство на енергија на други места. Емисиите (на единица произведена електрична енергија) од согорувањето на биогазот ќе бидат повисоки споредено со производство на енергија во постројки на





високо ефикасен природен гас, но пониски отколку кај производството во центри што работат на јаглен.

Во текот на преработката на суровината и при третманот на дигестатот, кога отпадот не е затворен во дигесторот ќе се создаваат мирисби од постројката. Овие делови на процесот се обично затворени во објект и доколку се усвојат соодветни оперативни постапки, нема да се предизвикуваат проблеми со мириси. Воздухот што се извлекува од просториите на постројката во коишто се врши преработката се третираат во биофилтер или со хемиски скрубери. Успешноста на овие контролни мерки може да се согледа во неколку европски постројки за дигестија на био-отпад, кои се лоцирани во индустриски зони и се без поплаки од соседните фабрики и канцеларии. На овие локации, оддалеченоста од соседните објекти може да биде и помала од 10 m.

### **Загадување на водите**

Доколку вишокот течност се отстранува наместо да се искористи, тогаш околу 100 до 300 kg вишок вода на тон влезен отпад ќе бараат третман или отстранување. Ова може да се врши на самата локација или преку комуналната канализациска мрежа, согласно дозвола за согласност за испуштање.

При третман на отпад селектиран на изворот, ќе се генерира поголем процент на вишок течност, со оглед на тоа што суровината е генерално повлажна отколку мешаниот отпад. Некои постројки за мешан отпад воопшто не произведуваат или произведуваат сосема малку вишок течност (Амиенс, Варгон), додека други отстрануваат поголеми количества. Постројката Вааса создава околу 100 kg t<sup>-1</sup>, но суровината содржи голем процент на мил од отпадна вода, со што очигледно се зголемува содржината на влага во суровината.

### **Примена на дигестатот на земјиште**

Контаминација на почвата со тешки метали или со други соединенија може да се предизвика со користење на компости од отпад. Ризикот од ваква контаминација е во голема мера намален со користење на материјали што се селектираат на изворот. Компостите од мешан отпад, очигледно, ќе бараат поопсежен мониторинг, за да се обезбеди да не настане оштетување на почвата. Во моментов, не постојат официјални стандарди за квалитетот на компостот, а само ЕУ има предложено гранични вредности за компости и дигестати во предлог Директивата за биоразградлив отпад.

### **Бучава**

Затворањето на постројките за АД, генерално, ја ограничува емисијата на бучава од операциите како што се дробењето и преработката на отпадот или на дигестатот. Оперативните постројки имаат проблеми со поплаки поради бучавата. Најверојатен проблем



со бучавата ќе биде од работењето на вентилаторите и пумпите во ноќниот период, кога позадинската бучава е помала, а чувствителноста поголема.

Главниот извор на бучава во кругот е генераторот што согорува биогаз за електрична енергија. Овие мотори можат да генерираат нивоа на бучава од над 100 dB на 1 метар, и околу овие единици мора да се конструираат соодветни акустични затвораи за да се избегнат проблемите. Неопходна е и примена на придушувач на испустот, за да се избегнат проблемите.

#### *2.23.8.11 Придонес кон целите и политиките – општа евалуација*

Оваа технолошка понапредна опција за анаеробна дигестија (влажни и суви технологии) со искористување за енергија (со тешката фракција на комуналниот отпад како главен извор) беше разгледана на почетокот. Но, мора да се забележи дека таквите инсталации вклучуваат големи трошоци и бараат одредени општи услови за да бидат финансиски атрактивни. Тие не можат да бидат конкурентни на депониите со ниски трошоци. Затоа, треба да се воведат високи даноци или забрана за депонирање. Инвестициските трошоци, опишани во истата студија, се движат од 375 – 515 евра/t за влажните анаеробни инсталации, додека трошоците според искуството на консултантите за инсталации кои користат поедноставна сува технологија се многу помали, во редот од 210 евра/t. Грубите процени на оперативните трошоци се 40 до 60 евра на третиран тон (од кои 50 % се враќаат од надоместокот на влезот и 50 % од продажбата на енергија). Понатамошната анаеробна дигестија функционира најдобро со комбинирање со комунален отпад и отпад од земјоделството/градинарството/прехранбената индустрија.

Од искуството во изградбата и работењето на капацитетите за анаеробна дигестија, стана очигледно дека овие постројки работат најдобро со биоотпад сепариран на изворот, додека капацитетот за третман треба да биде над 20000 тони годишно. Оваа опција може дополнително да се разгледа на среднорочна/долгорочна основа, како проширување на регионалниот систем за управување со отпад.

### **2.23.9 Инсталации за механичко-биолошки третман (постројки за МБТ)**

#### *2.23.9.1 Вовед*

Постројките за МБТ се инсталации за третман кои работат во насока на постигнување на целите за пренасочување од депонија, а во некои случаи целите за рециклирање на отпад од пакување. Постои голема разновидност на конфигурации, кои се движат од многу едноставни до високо софистицирани процеси. Целта е најнапред отпадот да се оддели во различни текови / фракции (со механички процеси) и потоа да се стабилизира органската



материја (со примена на биолошки процеси). На тој начин, може да се произведе одреден опсег на производи, врз основа на усвоената техничка конфигурација, како што се:

- суви материјали за рециклирање
- фракција со повисока калориска вредност како што е гориво добиено од отпад (ГДО) или цврсто преработено гориво (ЦПГ).
- биогаз
- биолошки стабилизирани фракција (наречена производ сличен на компост, ПСК)
- отфрлена фракција што заминува на депонија

Општо земено, суровината се подложува на чекор на дробење за отворање на вреќа/намалување на големината, одделување во барабан (просејување) и класифицирање на фракции со помала, средна и поголема димензија, збогатување преку воздушна класификација или балистичко одделување или други соодветни процеси, прибирање на металот со магнети, контрола на квалитетот по третманот по пат на рачно сортирање или сортирање со сензор, транспорт, товарење и складирање.

Постојат три основни конфигурации на системи за МБТ, кои се способни да го преработат органскиот елемент на текот на отпадот:

- Аеробна стабилизација
- Анаеробна дигестија
- Биолошко сушење

Ова се одвива преку одредена форма на дробење и дополнителен третман, за да се одделат материјалите од органски во неоргански материјали. Разликите се состојат во типот на биолошкиот третман (аеробно или анаеробно) и во целта на третманот (стабилизација или сушење за поттикнување на последователните фази на одделување).

#### *2.23.9.2 Конфигурации за МБТ*

1. **Материјалите за рециклирање**, како што се црни и обоени метали, пластика и стакло, можат да се преработат и на тој начин да се оствари придонес кон квотите за рециклирање на отпад од пакување и од домаќинствата. Ова се прави, главно, во кабините за подигање, каде што операторите ги отстрануваат материјалите рачно. Цената се регулира според постигнатиот степен на чистота. Хартијата преработена од мешан отпад може да биде нечиста и веројатно несакана од страна на индустријата за хартија. Видовите на материјалите што се преработуваат речиси секогаш вклучуваат метали (црни и обоени), а за едноставните системи ова е единствениот материјал што се извлекува за рециклирање. Сепак, ова може да помогне да се зголемат општите нивоа на рециклирање и да се



отстранат контаминанти (пр.: батерии). Повторната преработка на стаклото бара одделен материјал со висока чистота. Исто така, постојат значајни аспекти во поглед на здравјето и безбедноста, како и постапувањето со скршени стаклени предмети од тековите на мешан отпад. Од овие причини, во постројките за МБТ може да се насочат само мали проценти на стакло. Отфрлената фракција (во најголем дел, ситен отпад) се отстранува.

Во некои земји се практикува концептот на „**нечисти ИПМ**“ како пристап со мал трошок, чија што цел е да ги преработува рециклабилните материјали од текот на мешан отпад, без последователен биолошки третман. Во оваа примена, пренасочувањето на биоразградливите материјали се врши само од хартиената фракција. На сличен начин, целокупното одделување се врши со рачно подигнување и отстранување на металите со магнети. Високата органска содржина на отпадот ќе резултира во контаминирани материјали за рециклирање. Овој пристап има ниски капитални трошоци, но високи трошоци за работна сила.

Материјалите за рециклирање добиени од различни процеси на МБТ се со понизок квалитет од оние што потекнуваат од сепаратен систем за собирање на материјали што можат да се рециклираат во домаќинствата, па затоа имаат помал потенцијал за висока вредност на пазарот. Евентуално извадената пластика, во најголем дел е мешана. Наместо тоа, мал број на процеси на МБТ избираат да искористат дел од материјалите за рециклирање како гориво добиено од отпад со висока калориска вредност, што се постигнува лесно со примена на конвенционални механички техники на одделување. Сепак, користењето на модерна оптичка технологија за одделување, како што е блиска инфрацрвена (БИЦ), нуди потенцијал за преработка на текови на отпад од специфични материјали со висока вредност, како што се материјали одделени според типот на полимер. Примената на таквите техники денес е присутна во неколку постројки, на пример во Ларнака, Кипар.

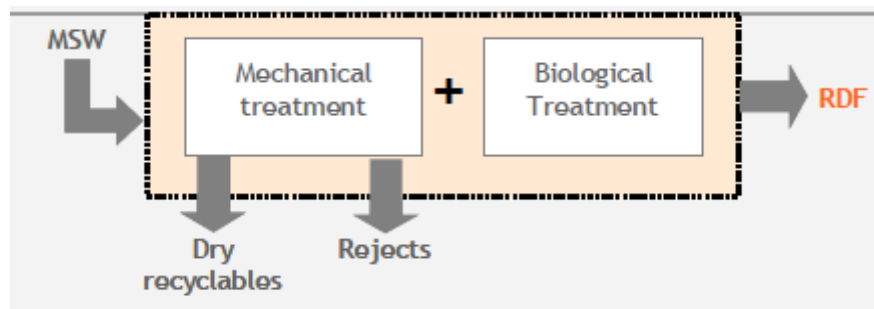
2. Фракција со мала содржина на биоген материјал и богата со хартија/пластика (генерички дијаграм даден подолу) може исто така да се преработи како **ГДО или ЦПГ** за согорување во енергетски центри, индустриски котли или цементни печки. Со отстранувањето на влагата, материјалите што можат да се рециклираат и органската материја, се зголемува калориската вредност на горивото добиено од отпад. Генерално, мешаниот комунален отпад има калориска вредност од околу 10 MJ/kg, додека ГДО има вредност во опсегот од 11 до 15 MJ/kg. Со оглед на тоа што влезниот материјал за МБТ е многу хетероген, се применуваат различни поединечни операции за да се добие похомогена суровина, според барањата на крајните корисници:

- i) подготовка на суровината за суштинските механички/биолошки чекори (предтретман)
- ii) отстранување на контаминанти, и



iii) рафинирање на производите.

За разлика од нетретираниот мешан комунален отпад, ГДО е погодно за операциите на преработка. Од економска гледна точка, употребата на ГДО во која било инсталација е предодредена од заштедите на трошоци за гориво (и надоместоците на влезот што би се наплаќале), придобивките што можат да се остварат преку системот на ЕУ за тргување со емисии (ЕУ СТЕ) и прописите со коишто се регулираат емисиите. Од техничка гледна точка, аспектите поврзани со квалитетот и доследноста на ГДО се многу важни, особено поради фактот што одделни елементи (на пример хлор) можат да создадат проблеми за овие инсталации. Производите од ГДО даваат придонес кон Директивата за обновлива енергија, за замена на фосилните горива со обновливи извори – биомаса. Според тоа, производството на ГДО треба да биде дел од минимизирањето на влијанијата врз животната средина од управувањето со отпадот.

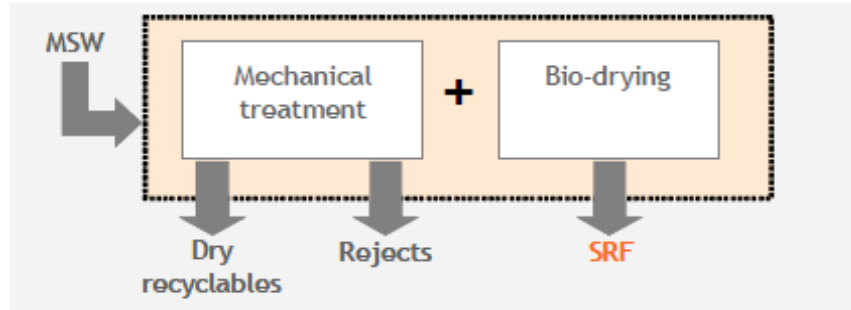


MSW	КЦО
Mechanical treatment	Механички третман
Biological treatment	Биолошки третман
RDF	ГДО
Dry recyclables	Суви материји за рециклирање
Rejects	Отфрлени материјали

3. Постројки за МБТ со **биосушење**, кои се проектирани оптимално за производство на ЦПГ. ЦПГ може да се разликува од ГДО во фактот што се произведува за да постигне детална спецификација, вклучувајќи калориска вредност, содржина на влага, густина, големина на честички. Конкретно, збогатената органска фракција се подложува на чекор на брзо нецелосно компостирање, така што најголем дел од содржината на биомаса се вградува во ЦПГ. Целта е да се извлече влагата во отпадот, преку комбинација на ефект од загревање од процесот на компостирање и протокот на воздухот низ материјалот. Релативно високата органска и ниската влажна содржина го прави посоодветно за користење како гориво. Можноста за пласирање на пазарот на ЦПГ произведено со МБТ во голема мера зависи од успешната примена на шемите за обезбедување квалитет / контрола на квалитетот (ОК/КК), особено во контекст на пошироките технички, финансиски, политички и законски предизвици. Европските стандарди (ЦЕН) за ЦПГ можат потенцијално да го гарантираат



квалитетот на горивото за производителите на енергија, со што ќе се овозможи ефикасно тргување со ЦПГ, ќе се олеснат прекуграничните движења и ќе се зголеми довербата на јавноста.



MSW	КЦО
Mechanical treatment	Механички третман
Bio-drying	Био-сушење
Dry recyclables	Суви материи за рециклирање
Rejects	Отфрлени материјали
SRF	ЦПГ

Варијација на процесот на биосушење би била прво да се исуши целиот тек на отпад, со последователно механичко одделување. Целокупното намалување во содржината на влага со испарување е приближно 20 % и се појавува, на пример, во кутии за гниење (види Слика 40). Производот од процесот може да се третира полесно и да се оддели на метали, ЦПГ од високо калориски фракции и инертни фракции за отстранување.

4. Во поглед на биолошкиот третман, тешката фракција од механичката преработка (сеење) содржи разградливи компоненти, како што се кујнски отпад и влажна хартија, кои можат да се подложат на i) аеробна дигестија или ii) анаеробна ферментација (како што беше наведено, биолошкиот третман не мора задолжително да следува по механичкиот третман). Клучната цел е да се стабилизира отпадот и да се произведе производ сличен на компост (ПСК) или да се намали количеството на биоразградлив комунален отпад за отстранување на депонија, според Директивата за депонии 1999/31. На овој начин се постигнува намален потенцијал за создавање на исцедок и биогаз, а со тоа и ризик од загадување.

Постои одреден број технолошки системи кои се пласираат на пазарот, со одредени спецификации. Аеробните системи можат да бидат од различни видови, но речиси секогаш се затворени, за да ги зафаќаат емисиите во воздухот и да се намалат влијанијата врз здравјето. Овие системи имаат ниски до средни капитални трошоци, дури и при мали обеми. Тие опфаќаат:

- Компостирање во бразди (во објекти или на отворено, покриени со мембрани)





- Компостирање во вреќи
- Компостирање во тунели
- Реактор или барабан
- Кутии

Репрезентативните фотографии претставуваат илустрации, дадени на следните слики.

**Слика 3-110: а) биосушење на мешан отпад во затворени кутии, б) компостирање во бразди, во објект**



Без разлика од типот што ќе се избере, се применуваат истите принципи опишани во претходниот дел. По фазата на интензивно компостирање, материјалот се остава за третман или за созревање во период од 6 недели или подолго, на отворен простор или во затворена просторија. Процесите на разградување го конзумираат целиот кислород во компостот. Присилната аерација или аерацијата со всмукување го заменува конзумираниот кислород, обезбедувајќи достапност на доволно кислород за аеробно разградување. Вентилаторите се опремени со тајмер, со кој се регулира распоредот на работа. Стратегијата за аерација на процесот може да се подели во три фази за да се обезбеди доволен довод на кислород и да се избегне сушење на компостот:

- Недела 1-2 (мезофилна фаза) силна аерација
- Недела 3-10 (термофилна фаза) многу силна аерација
- Недела 11- (фаза на ладење) умерена аерација

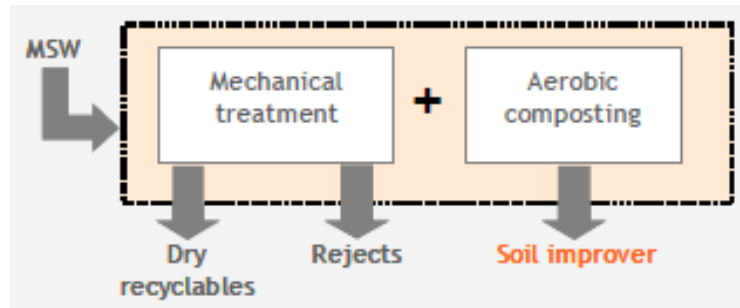


Слика 3-111: а) компостирање во тунел (ленти) со аерација преку перфориран под, б) компостирање во  
вреќи



Мешањето или превртувањето исто така се смета за важен фактор, со цел да се постигнат брзи нивоа на биоразградување. Со често мешање, материјалот се редистрибуира, со што се разбива раслоеноста на температурата, се спречува канализирање на протокот на воздух, се распределува влагата и се изложуваат нови површини за разградување. Превртувањето на материјалот обезбедува хомогени услови во масата внатре во пластот, како попречно така и надолжно. Постојат разновидни системи за мешање, со кои освен мешањето постапно може да се врши и преместување на материјалот што се компостира, во различни делови на одделението за компостирање. Опремата за превртување обично вклучува систем за прскање, за дотур на вода.

Одредени конфигурации за МБТ вклучуваат дополнителен чекор на рафинирање, а може да се примени и понапредно механичко одделување за да се отстранат контаминантите од готовиот компост и да се привлечат потенцијални крајни корисници. Во некои земји (Франција, Шпанија, Италија), овој компост се смета за доволно чист и се користи во земјоделството. Во други земји, може да најде и одредени намени и со ниска вредност, како што се материјал за покривање на депонии и за ревитализација на стари индустриски локации.



MSW	КЦО
Mechanical treatment	Механички третман
Aerobic composting	Аеробно компостирање
Dry recyclables	Суви материји за рециклирање
Rejects	Отфрлени материјали
Soil improver	Подобрувач на почва

Примената во полјоделството е предмет на тековна дебата, која започна уште со Вториот нацрт на Директивата за био-отпад во 2001 година, па сè до денешниот План за идните чекори во управувањето со отпадот во ЕУ и одреден број работни документи за критериумите за крај на отпадот, за биоразградлив отпад/мил. Дебатата се води околу прашањето дали постројките за третман на мешан отпад треба да вложат дополнителен напор да ги постигнат повисоките стандарди за „крај на отпадот“, така што ПСК ќе се користи на земјиште. Компостот добиен од мешан отпад е со помал квалитет и со помала вредност во споредба со компостот добиен од материјали што се одделуваат на изворот, во голема мера како последица од повисоките нивоа на контаминација. Судските случаи откриваат податоци за материјали добиени од мешан отпад кои содржат големи количества на физички контаминанти (пр.: стакло) и потенцијално нивоа на други елементи над граничните вредности. Користењето на био-отпад и на мил со помал квалитет би било ограничено на неземјоделско земјиште и би било предмет на националното законодавство. Според тоа, потенцијалот за таков производ е многу мал. Беше споменато дека, на пример во ОК, стандардот BSI PAS 100 по дефиниција важи само за компости добиени од отпад кој се селектира на изворот.

5. Некои земји го следат пристапот на „ниски трошоци“ преку **механичко-биолошка стабилизација (МБС)**: отпадот се внесува во барабан, се одделува на лесна фракција којашто оди на депонија и тешка фракција којашто најнапред се упатува на компостирање. Металите се извлекуваат со магнети, но сите други материјали што можат да се рециклираат или ГДО се губат. Стабилизираниот производ во најголем дел се депонира или се користи за ограничен број намени, каде што квалитетот не претставува проблем, како што се санација на нестандартни депонии или на стари индустриски локации.

Овој процес на стабилизација се чини атрактивна опција за земјите каде што постојат буџетски ограничувања, особено ако се комбинира со надворешен биолошки третман што



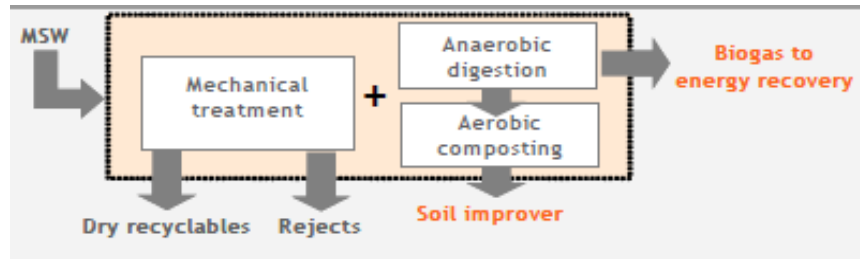
претпоставува ниски трошоци, како што се вреќи (Слика 41) б) или мембранска покривка (Слика 42). Целта е да се постигне согласност со одредбите на Директивата за депонии, со оглед на тоа што целокупната преработка е минимална. Оваа технологија е поприменлива за цврст комунален отпад, кој бил подложен на опсежна селекција на изворот, како што се суви материјали за рециклирање, храна и/или зелен отпад. Загубите заземаат околу 30% од влезниот материјал на МБТ според маса, па затоа ефективно инертниот материјал со мала содржина на биоразградливи материји се насочува за отстранување. За да се овозможи созревање на материјалот, може да бидат потребни долги периоди на задржување со значителни површини на земјиште. Неколку европски земји имаат развиено стандарди за дефинирање на „стабилизираната материја“, врз основа на мерките за биолошката активност. Биолошката активност обично се мери со еден од двата метода, имено индекс на статична респирација (ИСП) или индекс на динамична респирација (ИДР).

**Слика 3-112: Надворешно компостирање во бразди со стог покриен со мембрана за заштита и задржување на миризбата**



б. Конечно, одредени технологии за МБТ се оптимизирани да ја опфатат и фазата на **анаеробна дигестија** на отпадот. Анаеробната дигестија се практикува долги години на текови на органски отпад и мил од отпадна вода. И чистиот био-отпад се преработува со анаеробна дигестија, како што беше посочено во претходната глава. Технички понапредните постројки за МБТ можат да преработуваат тешка фракција богата со органски материји, по механичка сепарација. Материјалот од уредот за ферментација треба да се подложи на обезводнување и вообичаено на последователна фаза на компостирање. Стапката на производство на гас се движи околу 90 - 120 m<sup>3</sup>/t отпад и постројките произведуваат електрична енергија од произведениот биогаз.





MSW	КЦО
Mechanical treatment	Механички третман
Anaerobic digestion	Анаеробна дигестија
Aerobic composting	Аеробно компостирање
Biogas to energy recovery	Биогас за преработка во енергија
Dry recyclables	Суви материи за рециклирање
Rejects	Отфрлени материјали
Soil improver	Подобрувач на почва

Процесот на ферментација е комплексен и многу чувствителен на промени во влезниот материјал. Покрај ова, нечистотиите, како што се текстил или песок, можат да доведат до блокирање и мора да се отстранат пред процесот на ферментација. Сепак, не е можно целосно одделување. Резултатот е седиментација на инертните материјали и како резултат на тоа намалување на зафатнината на резервоарот. Со поновиот развој на процесот, овие нарушувања можат ефективно да се разрешат и да се користи добиениот биогас кој претставува атрактивен производ со пазарна сигурност.

Слика 3-113: Резервоар за складирање на биогас од ферментаторот за отпад



7. Емисиите од постројките за МБТ можат да бидат значителни. Во текот на товарењето и истоварувањето, како и на места каде што паѓа материјалот, можно е настанување на био-аеросоли, испарливи органски соединенија, миризба и прашина. Дел од емисиите можат да се сведат на минимум преку добро проектирање/управување на доводни линии и на



различните механички единици; исто така, преку соодветна конфигурација на процесот на компостирање, за да се обезбеди елиминација на миризба и задржување на материјалот во аеробна состојба.

На крајот, воздухот од просториите за МБТ и во биолошките процеси мора да се собере и да се третира во соодветен систем за обеспрашување и/или дезодорирање. Системот за контрола на издувниот воздух содржи:

- Систем за собирање на воздухот
- Единица за третман за чистење на загадениот воздух

Онаму каде што е потребно, мора да се постави цевоводна собирна мрежа со канали за отстранување на загадениот воздух од сите точки каде што се создаваат прашина и непријатни мириси. Објектот мора да се одржува во услови на намален притисок преку некорозивен вентилатор погоден за да се надминат загубите. Обновувањето на воздухот мора да се одржува во сооднос од 2-4 на час.

Погодните потенцијални технологии за намалување на прашината вклучуваат циклони, електростатски филтри и филтерски вреќи, меѓу кои последната е популарна. Во поглед на контролата на миризбата, биофилтрите претставуваат решение со ниска цена. Воздухот се извлекува и се испраќа до биофилтер пред испуштањето во атмосферата. Биофилтерот е опремен со автоматски систем со кој се одржува содржината на влага во коритото, на соодветно ниво. Други системи за миризба, со поголема ефикасност, кои истовремено ги намалуваат емисиите на амонијак/сулфид, се скруберите и единиците за термичка оксидација.

**Слика 3-114: а) скрубер и б) биофилтер со материјал за полнење што треба да се инсталира**





8. Пред пуштањето во работа, препорачливо е да се обезбеди пристап на пазарот за производите од МБТ (материјали за рециклирање, секундарно гориво и производ сличен на компост). Потенцијалните решенија за ГДО/ЦПГ вклучуваат искористување во i) цементни печки, ii) енергетски центри и iii) други индустриски котли. При согорувањето на ГДО/ЦПГ со фосилни горива, реалниот степен на замена варира, во зависност од квалитетот на ГДО/ЦПГ во споредба со другите горива, паралелно со соодветните законски одредби. Стапките на замена воспоставени за различни термички ЦПГ можат да бидат само 1% w/w, но можат и да достигнат до 20% w/w замена на долгорочен план за центри што работат на јаглен и меѓу 50 и 90% w/w за цементни печки. Се разбира, наменските инсталации за согорување и постројки за гасификација/пиролиза, не се оптоварени со такви ограничувања. Управувањето со квалитетот на ГДО/ЦПГ игра клучна улога во настојувањата да се воспостави одржлив пазар, како и да се создаде доверба кај испорачувачите, крајните корисници и регулаторите. Но, стандардизацијата сама за себе не може да гарантира зголемен удел на пазарот. Европскиот пазар за ЦПГ/ГДО е во развој и останува непредвидлив. Својствата на контаминантите во ЦПГ/ГДО и однесувањето при согорување имаат критично влијание на нивните потенцијални намени. Проблемите со карактеристиките на ниско квалитетното ГДО, особено високата содржина на хлор и микро метали, доведоа до намалување во примената во согорувањето.

Општо земено, важна цел за МБТ е да постигне ефективно управување со протокот на материјалите на комуналниот отпад, што вклучува издвојување на фракциите на отпадот во производи со посакуван квалитет. Повеќето единечни операции што се користат денес во постројките за МБТ имаат евидентирана практика. Отпадните влезни материјали, посебните цели на постројките за МБТ и барањата за производите имаат напреднато значително од поранешните постројки за ГДО и сродните постројки за нечисто компостирање кои се потпираа на механичка преработка. Сепак, постојат пошироки аспекти коишто треба да се



разгледаат. МБТ е генерално високо механизирани процес кој е енергетски интензивен. Според тоа, преку поширока оцена на одржливоста на ефективност на МБТ, во споредба со алтернативните технологии како што се анаеробната дигестија, треба да се разгледаат аспектите како што се потрошувачката на енергија, емисиите и вредноста на преработката на материјали.

## 2.23.10 Опции за термички третман на отпад

### 2.23.10.1 Согорување

#### Вовед

Согорувањето е одамна воспоставен процес на термички третман. Оваа техника се спроведува широко и сигурно ширум Европа и САД. Сè построгата законска регулатива во последниве години резултираше со значаен напредок во ефективност на согорувањето во инсталациите за согорување и квалитетот на отпадниот гас.

Во континентална Европа, развојот на согорувањето започна со работата на првата инсталација за согорување во градот Хамбург, во 1895 година. Набрзо по поставувањето на инсталации за согорување низ цела Европа, посебно во Германија, беа изградени и во поголемите градови, вклучувајќи ги Брисел, Стокхолм и Цирих.

Овие први проекти на инсталации за согорување се базираа на сериско работење, кое наложуваше често запирање и стартување на работата. Понатаму, контролата над согорувањето беше неефективна, што резултираше со значителни количества на согорлив материјал останат во остатоците од отпадот и во гасовите во оџаците. Затоа, не беа ретки поплаките на јавноста за мирисот и чадот. Значителни подобрувања во согорувањето и во емисиите беа постигнати со развојот на системот на механичко дробење, со кој се обезбедува автоматски, непрекинат дотур на суровина и подобра контрола на воздухот при согорувањето.

#### Системи за горење на мешан отпад

Согорувањето на мешан отпад (или енергија од отпад) е термин кој се однесува на целокупниот отпад донесен во постројката (црн или сив отпад) што се гори. Системите за дробење што се во општа употреба можат да се поделат на три генерички типови:

- Фиксно дробење
- Дробење во ротирачка „печка“
- Флуидизирано корито



Во рамките на секое од овие решенија за дробење, постојат потподелби, кои имаат посебни предности или недостатоци над другите, но разликите во целина се мали и не влијаат на користењето на технологијата. Единствен исклучок од оваа констатација се флуидизираните корита, коишто се попогодни за прифаќање на преработените горива и со тоа се посоодветни за добивање горива од цврст отпад (ГДО).

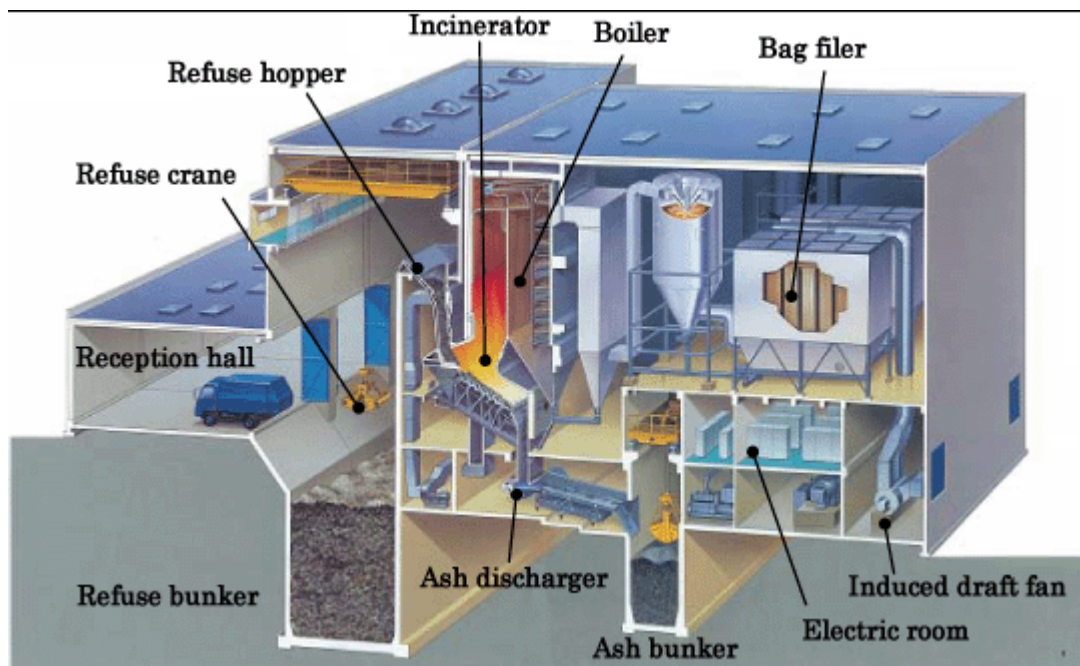
### Постројка за намалување на загадувањето

Отстранувањето на загадувачките материи од гасовите од согорувањето пред нивното испуштање преку оџак, претставува важен дел на согорувањето на отпадот. Постојат неколку фази на процесот што можат да се усвојат:

- Контрола на согорувањето
- Отстранување на киселите гасови
- Зафаќање на диоксини и испарливи метали
- Отстранување на цврстите честички
- Контрола на азотните оксиди

Овие процеси треба да се користат за да се постигнат граничните вредности утврдени во законската регулатива, а постојат соодветни системи со кои може да се оствари ова.

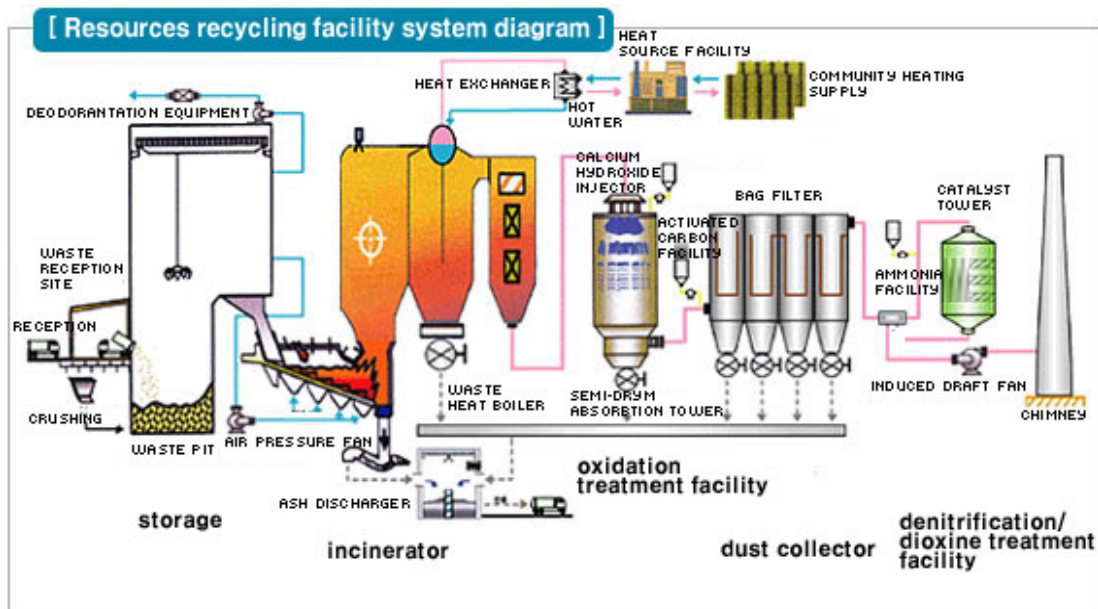
Слика 3-115: Пресек на типичен изглед на инсталација за согорување





Refuse hopper	Инка за отпад
Incinerator	Инсталација за согорување
Boiler	Котел
Bag filter	Филтер вреќа
Refuse crane	Кран за отпад
Reception hall	Приемна хала
Refuse bunker	Бункер за цврст отпад
Ash discharger	Испуст за пепел
Ash bunker	Бункер за пепел
Induced draft fan	Индукционен продувен вентилатор
Electric room	Електрична хала

Слика 3-116: Типична изглед на постројка за согорување



Resources recycling facility system diagram	Дијаграм на систем за рециклирање на ресурси
DEODORANTATION EQUIPMENT	ОПРЕМА ЗА ДЕЗОДОРИРАЊЕ
WASTE RECEPTION SITE	ПУНКТ ЗА ПРИЕМ НА ОТПАД
RECEPTION	ПРИЕМ
CRUSHING	ДРОБЕЊЕ
WASTE PIT	ЈАМА ЗА ОТПАД
AIR PRESSURE FAN	ВЕНТИЛАТОР СО ВОЗДУШЕН ПРИТИСОК
ASH DISCHARGER	ИСПУСТ ЗА ПЕПЕЛ
HEAT EXCHANGER	ИЗМЕНУВАЧ НА ТОПЛИНА
WASTE HEAT BOILER	КОТЕЛ ЗА ОТПАДНА ТОПЛИНА
HOT WATER	ТОПЛА ВОДА
HEAT SOURCE FACILITY	ОБЈЕКТ-ИЗВОР НА ТОПЛИНА
COMMUNITY HEATING SUPPLY	СНАБДУВАЊЕ СО ТОПЛИНА
CALCIUM HYDROXIDE INJECTOR	ИНЈЕКТОР НА КАЛЦИУМ ХИДРОКСИД
ACTIVATED CARBON FACILITY	УРЕД ЗА АКТИВЕН ЈАГЛЕРОД
BAG FILTER	ФИЛТЕР ВРЕЌА
SEMI-DRY ABSORPTION TOWER	КУЛА ЗА ПОЛУ-СУВА АПСОРПЦИЈА



CATALYST TOWER	КУЛА ЗА КАТАЛИЗАТОР
AMMONIA FACILITY	УРЕД ЗА АМОНИЈАК
INDUCED DRAFT FAN	ИНДУКЦИОНЕН ПРОДУВЕН ВЕНТИЛАТОР
CHIMNEY	ОЏАК
storage	склад
incinerator	инсталација за согорување
oxidation treatment facility	уред за третман со оксидација
dust collector	коллектор за прашина
denitrification/dioxine treatment facility	уред за денитрификација/третман на диоксини

### Технолошка состојба

Најновата генерација на постројки за согорување користи релативно софистицирани техники за контрола на согорувањето и вообичаено се одликува со следниве технологии за намалување на загадувањето: селективна некаталитичка редукција (СНKP) за NOx, скрубери за кисел гас, инјектирање на активен јаглерод и филтер вреќа. Покрај тоа, целата нова генерација на постројки се одликува со преработка за енергија заради производство на енергија и/или топлина за извоз. Продажбата на добиената енергија е вградена во економската одржливост на овие постројки.

Технологијата за ГДО во минатото беше фокусирана на d-ГДО. Современите постројки за ГДО се планираат со можност за комбинирање на активностите за преработка за енергија и рециклирање и компостирање. Таквите и новите објекти за рециклирање треба да се планираат да содржат елемент со флокуланти или на согорување со згуснато ГДО.

Во следнава табела е прикажана споредба на процентот на согорен комунален отпад во земјите на Европската унија.

Табела 3-97: Степен на согорување на отпадот во Европа

Земја	Согорен % од отпадот	Согорено количество (1000 тони)
Австрија	14	565
Белгија и Луксембург	33	1734
Кипар	0	0
Чешка	6	180
Данска	54	1598
Естонија	0	0
Финска	2	45
Франција	46	15396
Германија	17	7926





Земја	Согорен % од отпадот	Согорено количество (1000 тони)
Грција	0	0
Унгарија	7	320
Ирска	0	0
Италија	6	1703
Холандија	27	2630
Полска	0	0
Португалија	0	0
Словенија	0	0
Шпанија	4	601
Шведска	42	1756
Обединето Кралство	7	2019

## Спроведување

### Финансиски и технички ризици

Изградбата на современа инсталација за трансформирање на отпадот во енергија е голем изведбен и капитален инвестициски проект, вообичаено во редот од 60 милиони до 120 милиони евра. Овие трошоци ги надминуваат финансиските ресурси на повеќето надлежни органи за управување со отпад (НОУО), па така повеќето нови инсталации за согорување се спроведуваат со експертизата и финансиите на приватниот сектор во соработка со НОУО, а понекогаш и со парцијално финансирање од страна на НОУО. Потенцијалните механизми за финансирање вклучуваат:

- Договори за заедничко вложување, со користење на финансии од приватна финансиска иницијатива (ПФИ). Се формира компанија за заедничко вложување помеѓу НОУО или група на НОУО-и и партнер од приватниот сектор.
- Целосно финансирање од приватниот сектор, во соработка со локалната власт. Вообичаено, локалната власт повикува компании или конзорциуми од приватниот сектор да достават понуди за изградба на инсталација за согорување на отпад. Успешниот понудувач добива гаранција, преку договор, од НОУО, за минималното количество сировина (отпад), во одреден период на години, вообичаено 25-30 години.
- Целосно финансирање од јавниот сектор. НОУО во рамките на еден регион соработуваат и заедно финансираат нови инсталации.

Финансиските ризици поврзани со изградбата на нова постројка за согорување се слични како и за секој голем изведбен проект. Но, изведувачите на изградбата обично ги претпоставуваат ризиците поврзани со проектирањето и изградбата на постројката.





Финансиските ризици поврзани со финансирањето на проектот ги предвидува организацијата што го поддржува проектот. Кога финансиерот е компанија за заедничко вложување, меѓу приватниот сектор и НОУО, тогаш НОУО ќе задржи дел од ризикот. Но, во овие околности, по успешното завршување на проектот и последователното успешно работење на истиот, НОУО исто така ќе добива дел од остварената добивка.

Финансиските ризици поврзани со работењето на постројката вклучуваат трошоци за технички дефекти, неспособност да се работи според проектираните спецификации и недоволно количество на сировина од отпад.

Ризикот од технички дефекти ќе се сведе на минимум со избор на соодветно докажани технологии, со добра историја на сигурно функционирање. При изборот на соодветни технологии, треба да се посвети внимание на потребниот капацитет на постројката (пр.: одредена технологија може да е потврдена, но да не одговара на потребната димензија) и сегашните и идните законски барања, особено во поглед на емисиите во воздухот.

Финансиските ризици од техничките дефекти на постројката можат да се пренесат на изведувачот на постројката или на испорачувачи на одделна опрема, со проверка дека се добиени гаранции за работата на опремата и техничка поддршка најмалку за првите пет години од работењето на постројката. Но, во случај на долгорочно или пролонгирано работење на постројката, НОУО можеби ќе биде присилен да изнајде алтернативни методи на отстранување на отпадот и може, долгорочно, да биде одговорен за трошоците за одржување на несигурните и/или несоодветните трошоци за постројката за согорување, по истекот на периодот на употреба на опремата. Затоа, најдобра опција е да се обезбеди да се специфицира докажана и соодветна технологија во фазата на планирање, наместо да се потпира на договорни клаузули за обезбедување на финансиска заштита.

Секоја постројка за согорување се проектира за да може да преработи минимално количество на отпад. Доколку постројката прима помалку отпад отколку што е планирано, тогаш постројката ќе добива и помалку приход од надоместоците што се наплаќаат на влезот и од продажба на енергија (со оглед на тоа што производството на енергија зависи од количеството и калориската вредност на согорениот отпад) и како последица од тоа, работењето на постројката може да биде економски неодржливо. Овие ризици можат да се ублажат преку внимателно и темелно специфицирање на постројката за согорување. За да се надминат овие ризици, операторите склучуваат долгорочни договори со кои НОУО се обврзува дека ќе гарантира минимални тежини на отпад. Но, со овие договори ризикот може да се пренесе на НОУО. На пример, ако НОУО не го испорачува договореното количество на отпад, може да се задолжи со исплата на казни на операторот. На сличен начин, кога НОУО е дел од компанија за заедничко вложување, за согорување на отпад, тој ќе ги дели и евентуалните економски неуспеси на компанијата.



Овие тешкотии можат да се избегнат со внимателна спецификација на капацитетот на постројката. При специфицирањето на постројката што ќе се инсталира, мора внимателно да се оцени тековното количество на отпад што се собира на одредено подрачје и мора да се земат предвид ефектите од идните стратегии, политики и цели, како на пример целите за рециклирање. Овој процес на оценување мора да вклучи консултација со клучните чинители, вклучувајќи ги особено НОУО, за да се договори за стратегија за управување со отпад и со тоа да овозможат сигурно предвидување на идните барања за отстранување на отпадот.

### Аспекти на планирањето

Изградбата и работењето на инсталација за согорување за отпад подлежат на одобрение на студија за оцена на влијанијата врз животната средина (ОВЖС).

Постројките за енергија од отпад се често многу видливи поради нивната големина и присуството на долг оџак. Тие, исто така, се често лоцирани во близина на заедниците што ги опслужуваат, во согласност со начелото на блискост, за да се сведе на минимум растојанието што го поминуваат возилата за собирање на отпад. Како резултат на ова, овие инсталации може да добијат повеќе внимание од јавноста од другите инсталации за управување со отпад. Кога инсталацијата за согорување е лоцирана во близина на станбени области, може да се појават проблеми околу бучавата, миризбата, движењето на сообраќајот и емисиите од оџакот. Сите овие фактори можат да создадат загриженост кај јавноста во врска со предлози за постројки за енергија од отпад, кои можат да се изразат во текот на процесот на планирање. На сличен начин, јавноста има можност да дава забелешки на барањето за одобрение за процесот.

Детална консултација со здруженијата на локалните жители, асоцијациите локалната власт и со групите за заштита на животната средина пред доставувањето на барањето ќе му овозможи на потенцијалниот инвеститор да ги идентификува локалните проблеми во најраната можна фаза. Како резултат на тоа, инвеститорот ќе има можност да ги надмине овие проблеми во барањето за дозволата за планирање, како и дозволата за одобрение за работа и може значително да ги намали можностите за одбивање. На сличен начин, тековна комуникација со локалните интересни групи во целиот период на изградба и во оперативните фази на развојот ќе ги олесни прифаќањето и интегрирањето на инсталацијата во локалната заедница.

### **Проблеми поврзани со влијанијата врз животната средина**

Едно од прашањата што предизвикува најголема загриженост во врска со постројките за енергија од отпад се однесува на емисиите на гасови од оџакот. Делумно, оваа загриженост произлегува од лошата историска репутација на инсталацијата за согорување на отпад,



особено во поглед на емисиите на диоксини. Пропишаните гранични вредности за емисии во воздухот, согласно релевантната директива (2000/76/ЕЗ) за согорување се дадени во следната табела.

**Табела 3-98: Гранични вредности за емисии во воздухот (дневни просечни)**  
(Директива 2000/76/ЕЗ – Анекс V)

Вкупно прашина	10 mg/m <sup>3</sup>
Гасовити и испарливи органски супстанции, изразени како вкупен органски јаглерод	10 mg/m <sup>3</sup>
Хлороводород (HCl)	10 mg/m <sup>3</sup>
Флуороводород (HF)	1 mg/m <sup>3</sup>
Сулфурдиоксид (SO <sub>2</sub> )	50 mg/m <sup>3</sup>
Азот моноксид (NO) и азот диоксид (NO <sub>2</sub> ) изразени како азот диоксид за постојните постројки за согорување, со номинален капацитет од над 6 тони на час или за новите постројки за согорување	200 mg/m <sup>3</sup> (*)
Азот моноксид (NO) и азот диоксид (NO <sub>2</sub> ) изразени како азот диоксид за постојните постројки за согорување, со номинален капацитет од над 6 тони на час или помалку	400 mg/m <sup>3</sup> (*)
(*) До 1 јануари 2007 година и по исклучок од релевантното законодавство на Заедницата, емисионата гранична вредност за NO <sub>x</sub> не се применува за постројки во кои се согорува опасен отпад	

Исклучоците за NO<sub>x</sub> може да се одобрат за постојни постројки за согорување од страна на надлежниот орган:

- Со номинален капацитет од 6 тони на час, под услов во дозволата да се предвидува дека дневните средни вредности нема да надминуваат 500 mg/m<sup>3</sup> и тоа до 1 јануари 2008 година.
- Со номинален капацитет од >6 тони на час, но еднакво на или помалку од 16 тони на час, под услов во дозволата да се предвидува дека дневните средни вредности нема да надминуваат 400 mg/m<sup>3</sup> и тоа до 1 јануари 2010 година.
- Со номинален капацитет
- од >16 тони на час, но <25 тони на час и кога не се произведуваат испуштања во водата, под услов во дозволата да се предвидува дека дневните средни вредности нема да надминуваат 400 mg/m<sup>3</sup> и тоа до 1 јануари 2008 година.

До 1 јануари 2008 година, надлежниот орган може да одобрува исклучоци за прашина за



постојни постројки за согорување, под услов во дозволата да се предвидува дека дневните средни вредности нема да надминуваат  $20 \text{ mg/m}^3$ .

### Испуштања во водите

Од користењето на влажните или полувлажните скрубери се создаваат течни ефлуенти, кои содржат употребен раствор од скруберот и ситни честички од летечка пепел. Вообичаено киселиот скруберски ефлуент содржи значителни концентрации на тешки метали и органски микро загадувачки материи. Денес, повеќето постројки применуваат суви или полусуви скрубери, кои не создаваат течни ефлуенти, но процесот на влажно чистење е поефикасен и е можно да ги заменат сувите системи, со оглед на тоа што гранични вредности на емисиите стануваат уште построги.

Течни ефлуенти настануваат и од резервоарите за гаснењето на пепелта од дробењето, што се користат за ладење на пепелта од дробењето. Ефлуентот од пепелта од дробењето содржи сосема мали концентрации на тешки метали и во моментот отстранувањето на овие ефлуенти може да се врши во река или лагуна, по добиена согласност од Агенцијата за животна средина или со испуштање во канализацискиот систем.

### Испуштања во земјиштето

Согорувањето на комуналниот отпад во современа постројка за согорување предизвикува пепел на дното, паѓање на крупен цврст отпад од краевите на решетката и на ситни цврсти честички што се собираат од АПЦ опремата (за контрола на загадувањето на воздухот), наречени летечка пепел или едноставно остатоци од АПЦ (нус-производи од чистење на издувни гасови кај инсталации за производство на енергија од отпад). Варот и активниот јаглерод, коишто се додаваат намерно за чистење на отпадните гасови, исто така се зафаќаат на летечката пепел.

Пепелта на дното ги содржи повеќето метали што се испуштаат од инсталацијата за согорување, но тие се во голема мера инертни и се во широка употреба во Европа како градежен агрегат. Конкретно, Холандија користи околу 90% од пепелта на дното од постројките за производство на енергија од пепел на овој начин.

Пепелта на дното може да се користи како секундарен агрегат во подлоги на патишта и во други градежни објекти. Единствениот третман што се бара е отстранувањето на црните и обоените метали и созревање за да се овозможи пепелта да се стабилизира. На овој начин се рециклираат големи количества на пепел.

### Бучава

Сите преработувачки постројки кои користат механичка опрема генерираат бучава, а



инсталациите за согорување не се исклучок. Главните извори на бучава од постројките за согорување се обично вентилаторите во согорувањето, системите за чистење на гасовите и емисиите. Но, со добро проектирање на постројката оваа бучава може да се намали до прифатливи нивоа. На пример, вентилаторите може да се затворат во звучно изолирани куќишта, а со едноставни мерки, како што се насипи од земја и дрвја, може дополнително да се намалат нивоата на бучава. Покрај тоа, спецификациите и набавката на нова опрема (пр.: вентилатори) треба да ја земат предвид бучавата и да дадат предност на машини што работат потивко.

### Визуелно влијание

Визуелното влијание на секоја нова градба е екстремно важен елемент во планирањето – никој не сака „трн во око“ пред својот праг. Визуелното влијание на една постројка за согорување зависи од нејзината поставеност во просторот, физичката големина и проектот.

Една постројка за согорување треба, во идеален случај, да биде лоцирана во подрачје каде што ќе има најмало визуелно влијание, како што е во голема индустриска зона и да биде во хармонија со својата околина.

### **Придонес кон целите и политиките**

Клучната цел за комуналниот отпад во Директивата за депонии е барањето за намалување на количеството на депонираниот биоразградлив отпад. Прецизните цели се да се намали депонираниот комунален отпад до 25%, 50% и 65% од количествата во 1995 година до 2010, 2013 односно 2020 година (стари земји-членки на ЕУ).

Согорувањето не придонесува директно кон ниту една цел за рециклирање, со оглед на тоа што се работи за преработувачки процес. Рециклирањето се врши на обоените метали што се извлекуваат како дел од процесот на преработка на отпадот или преработката на пепелта и ова придонесува 3,5% кон рециклирањето. Употребата на пепелта од дното како градежен материјал не е вклучена во дефиницијата за рециклирање, но пренасочува дополнителни 10,15% од отпадот од депониите. Поновите дефиниции (во Рамковната директива за отпад) за рециклирање и преработка дозволуваат засметување на согорувањето како рециклирање, доколку се постигнува посебна енергетска ефикасност.

Преработката на ГДО овозможува да се оствари дополнително рециклирање. Опциите за преработка на обоени метали и преработка на пластика и текстил и мали количества на хартија/картон се можни преку механички и мануелни процеси. Искуствата од нечистите операции на ИПМ и предлозите што се разгледуваат за постројките упатуваат дека е можно да се извечат дополнително 5,8% материјали за рециклирање на овој начин. Отфрлените фракции од преработката можат да се насочат кон други процеси, како што се АД или компостирање, за добивање на дополнителни производи или за намалување на



потенцијалот за загадување.

### *2.23.10.2 Гасификација/пиролиза*

#### **Вовед**

Гасификацијата и пиролизата се две нови технологии, кои ветуваат подобро функционирање во однос на традиционалните технологии за согорување.

#### Гасификација

Гасификацијата е претворање на цврста или течна суровина во гас со парцијална оксидација со примена на топлина и е шематски прикажана на слика 6.1. Парцијалната оксидација се постигнува со ограничување на доводот на оксидансот, обично воздух. За органски базираните суровини, какви што се повеќето видови отпад, добиениот гас е вообичаено мешавина од јаглерод моноксид, јаглерод диоксид, водород, метан, вода, азот и мали количества на виши јаглеводороди. Гасот има релативно ниска калориска вредност (КВ), обично 4 до 10 MJ Nm (КВ на природниот гас е околу 39 MJ Nm ). Овој гас, понекогаш нарекуван гас на производителот, може да се користи како гориво во котли, мотори со внатрешно согорување или во гасни турбини.

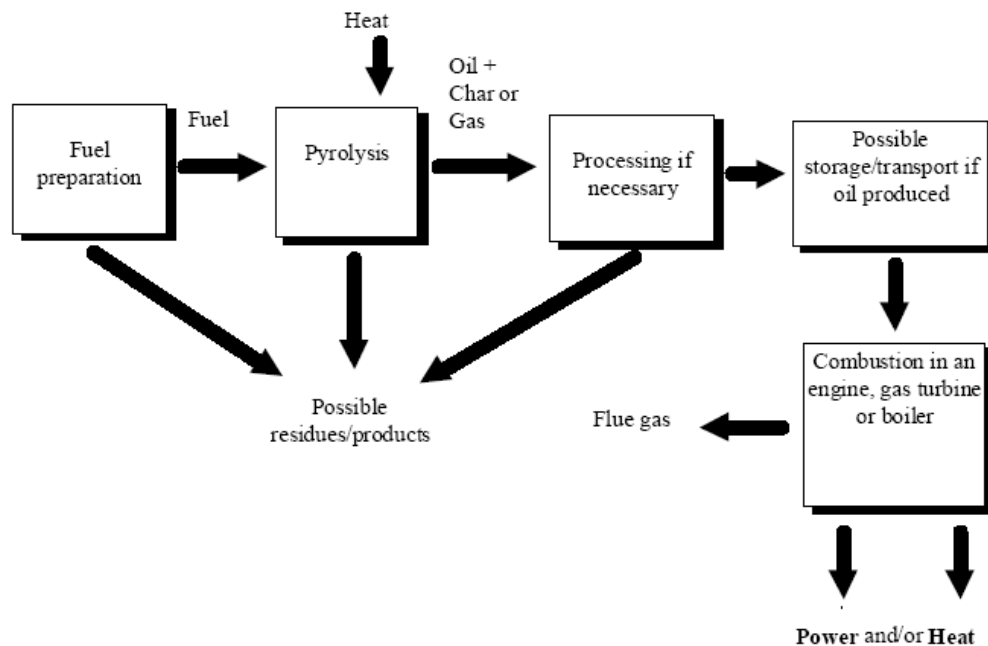
Иако воздухот обично се користи како оксиданс, може да се користи и воздух збогатен со кислород или кислород. Кога не се користи воздух, добиениот гас, често нарекуван синтетски гас, ќе има повисока КВ (вообичаено 10 до 15 MJ Nm ) од оној што се формира со користење на воздух, поради отсуството на азотот.

Кај повеќето отпадни суровини, гасот содржи катрани и цврсти честички, кои може да биде потребно да се отстранат пред гасот да биде погоден за согорување. Степенот на оваа контаминација ќе зависи од технологијата за гасификација што се користи.

Гасификацијата не е нова технологија, иако нејзината примена за отпадни суровини е сè уште во развој. Гасификација на јагленот се користи уште од почетокот на XIX век за производство на градски гас, а првиот четирикатен мотор работел на гас на производителот во 1876 година.

**Слика 3-117: Гасификација**





Fuel preparation	Подготовка на гориво
Fuel	Гориво
Heat	Топлина
Pyrolysis	Пиролиза
Oil + Char or Gas	Нафта + јаглен или гас
Processing if necessary	Преработка, ако е потребно
Possible storage/transport if oil produced	Можно складирање/транспорт, ако се произведува нафта
Possible residues/products	Можни остатоци/производи
Flue gas	Излезен гас
Combustion in an engine, gas turbine or boiler	Согорување во мотор, гасна турбина или котел
Power and/or heat	Енергија и/или топлина

### Пиролиза

Пиролизата е термичко разградување на материјал во целосно отсуство на оксидациски агенс (пр.: воздух или кислород). Во пракса, целосната елиминација на воздухот е многу тешка и може да се појави одредена оксидација. Процесот е прикажан на слика 6.2.

Вообичаено, процесот се одвива на температури во опсегот од 400-800°C. Кога се применува на отпадни материјали, дејството на топлината ги разбива комплексните молекули во попусти. Ова резултира во производство на гас, течност или јаглен. Овие производи можат да имаат неколку намени, во зависност од природата на суровината, но за суровини од отпад најверојатна намена е како гориво за производство на енергија.

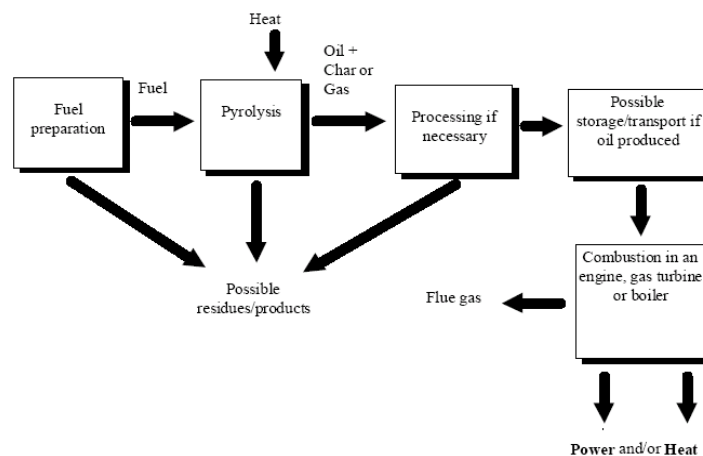
Релативните соодноси ќе зависат од температурата на која што е подложен материјалот,



времето во коешто е изложен на таа температура и природата на самиот материјал. Долгата изложеност на ниски температури ќе го максимизира производството на јаглен, додека 'искречката' пиролиза дава до 80% на тежина течност. Искречката пиролиза вклучува кратко изложување (<1 секунда) на температури околу 500°C. Неопходно е брзо ладење за да се 'замрзнат' реакциите и да се кондензираат гасовите пред да се формираат прости молекули, кои се вообичаено гасовити во амбиентни услови.

Ако е гасот главниот производ, тогаш е можно да има повисока КВ (вообичаено 15 до 20 MJ NM<sup>-3</sup>) од онаа што се добива со гасификација (каде видовите гасови се парцијално оксидирани).

Слика 3-118: Шематски приказ на процесот на пиролиза



Fuel preparation	Подготовка на гориво
Fuel	Гориво
Heat	Топлина
Pyrolysis	Пиролиза
Oil + Char or Gas	Нафта + јаглен или гас
Processing if necessary	Преработка, ако е потребно
Possible storage/transport if oil produced	Можно складирање/транспорт, ако се произведува нафта
Possible residues/products	Можни остатоци/производи
Flue gas	Излезен гас
Combustion in an engine, gas turbine or boiler	Согорување во мотор, гасна турбина или котел
Power and/or heat	Енергија и/или топлина

## Технолошка состојба

### Состојба на примена во Европа

Идентификувани се околу четириесет постројки за термална трансформација, а за околу 26



од нив се знае дека третираат КЦО или ГДО. Димензиите се движат од мали лабораториски постројки до демонстрациски постројки од околу 50 kt y<sup>-1</sup>. Два процеса во комерцијална демонстрациска фаза се TPS *Termiska Processer*, гасификатор со флуидизирано корито и процесот *Thermoselect*. Неколку други развојни компании се близу добивање на демонстрациска постројка, а тоа се Lurgi, Siemens и Proler. Најголем дел од постројките што се развиваат веројатно ќе работат комерцијално на помалку од 100 kt y<sup>-1</sup>.

Во развојот на овие технологии се инволвирани широк опсег на компании, од поединци до големи корпорации. Паралелно со приближувањето на технологиите кон комерцијализацијата, сè поголем број поголеми приватни компании и јавни компании почнуваат да доминираат. Ова во голема мера се должи на тешкотијата за помалите компании да обезбедат пристап до капиталот што е потребен за комерцијализација на овие постројки.

Развојот на напредни технологии за термичка трансформација, исто така, бара значителни средства. Најголем дел од технологиите што се близу до комерцијално работење го започнале развојот во средината на осумдесеттите години на минатиот век. За финансирање на овој процес, обично се неопходни ресурсите на голема компанија или пристап до јавни фондови.

### Отпад што се преработува

Различни изготвувачи тестирале многу различни видови на отпад. При одлучувањето кој отпад да го користат како суровина, изготвувачите разгледуваат неколку фактори:

- достапноста на отпадот;
- веројатната влезна такса;
- хомогеноста на отпадот.

Некои видови отпад, иако се потенцијално атрактивни суровини, нема да бидат лесно достапни бидејќи не постои инфраструктура за собирање. Пластиката често спаѓа во оваа категорија, која во моментот се отстранува заедно со другите отпад.

Надоместоците на влезот веројатно ќе бидат најголеми за оној отпад кој е поопасен, како што е медицинскиот отпад. Но, вкупната големина на пазарот за отстранување на таквиот отпад може да не биде толку голема како за КЦО, а тешкотиите во ракувањето може да го направат непогоден за користење во пилот постројка.

Напредните технологии за термичка трансформација, генерално бараат прилично хомогена суровина. Големите варијации во составот на суровината може да резултираат во проблематични осцилации на КВ на гасот на производителот или течното гориво. Системите



за горење на мешан отпад ги надминуваат овие тешкотии поврзани со варијациите на суровината преку мешање на суровината и голема димензија на комората за согорување. Можно е пиролизата и гасификацијата да прифаќаат одреден опсег на отпад, а не само КЦО или ГДО.

Како резултат на овие фактори, најчесто употребувана суровина во напредните технологии за термичка трансформација се сортиран КЦО (ГДО) и гуми. Некои изготвувачи имаат тестирано и различни видови индустриски отпад, дрвен отпад и остаток од автомобилска дробилка.

### Ефективност на работење

Произведената енергија се определува од суровината и од параметрите на преработката. Се известува за нето производ на енергија во опсегот од 260 - 1000 kWh електрична енергија на тон суровина добиена од КЦО (т.е. некои бројки се повикуваат на неселектиран КЦО, а некои на ГДО). Понискиот крај на опсегот е за постројка проектирана да ги минимизира влијанијата врз животната средина во сите медиуми, па затоа вклучува витрификација на пепелта и третман на отпадните води. Горниот крај на овој опсег е постројка што користи технологија на комбиниран циклус, што ги исполнува постојните барања за емисии за согорување на отпад, но не оди подалеку од тоа и веројатно е резултат од високо селектиран КЦО. Се соопштува дека од материјалите со повисока калориска вредност, како што се пластиката и гумата, се произведува до 3000 kWh електрична енергија на тон.

Остатоците од процесите на пиролиза и гасификација се биолошки инертни и според тоа придонесуваат кон создавањето на метан на депониите. Но, голем број од процесите ќе користат предтретман на ГДО и тоа ќе резултира со несогорени остатоци за депонирање или за биолошки третман.

### **Спроведување**

#### Финансиски и оперативни ризици

Достапноста на капитал е од суштинско значење за развојот и комерцијализацијата на технологијата. Најнапредните технологии за пиролиза и гасификација се, во најголем дел, развиени од големи инженерски компании, коишто имаат обрт што е доволен да ги покрие ризиците поврзани со една иновативна постројка и имаат доволен буџет за истражување и развој. Исто така, за развивање на многу технологии, многу се важни јавните средства, преку помош или директни истражувања и развој во јавниот сектор.

Финансиските ризици се слични како оние поврзани со согорувањето и ГДО. Постојат и дополнителни ризици, кои произлегуваат од неиспитаната позиција на пазарот за гасификацијата и пиролизата и потенцијалот за технички грешки на системите.



Спроведени се голем број проби со напредните технологии за трансформација, со детално утврдени и следени суровини. Комерцијалните системи ќе треба да бидат потолерантни кон варијациите на суровината, ако се сака да ја максимизираат ефективноста на трошоците.

Со оглед на тоа што повеќето напредни технологии за трансформација се разгледуваат за релативно мал обем, една од клучните области за развој е зголемувањето на димензијата на постројките. За комерцијални постројки, ќе бидат потребни фактори на зголемување на димензијата од три до десет пати во однос на капацитетот на постојните инсталации. Едно такво зголемување може да претставува висок технички ризик.

Погенерално, постои тенденција развивачите на технологија да се концентрираат на гасификаторот или на единицата за пиролиза. Потенцијалните клиенти веројатно ќе бараат систем за преработка на отпад, кој вклучува целосно постапување со материјалите од почеток до крај, постапување со пепелта и другите остатоци и производство/дистрибуција на енергијата.

### Проблеми во планирањето

Се очекува единиците за гасификација и пиролиза да се воспостават како единици со мала димензија, кои се вклопуваат во една локална стратегија за управување со отпад, што не се смета за економски можно со системите за согорување. Во рамките на процесот на планирање, во врска со овие процеси постојат истите проблеми како и со согорувањето, но факторите на големината ќе ги намалат проблемите во процесот на планирање. Најголемите придобивки од овој пристап ќе бидат во поглед на влијанијата од сообраќајот и визуелните влијанија, иако проблемите со емисиите во воздухот веројатно ќе бидат еднакви како и кај напредните термички процеси или согорувањето.

Согорувањето на маса е генерално економично само за обем од над околу  $100 \text{ kt y}^{-1}$ . Многу постројки за напредна термичка трансформација се изградени за работа со обем од под  $100 \text{ kt y}^{-1}$  и со тоа се повеќе во можност да го остварат начелото на близина, особено во руралните подрачја.

### **Проблеми поврзани со влијанијата врз животната средина**

Атмосферските емисии од еден процес зависат од постројката за намалување на загадувањето што се користи, но во случајот на пиролизата и гасификацијата, чистењето на гасот на производителот пред согорувањето нуди потенцијални заштеди во споредба со согорувањето на маса (CM). Ова се должи на фактот што има помали количества на гас (што можат да бидат помалку од една десеттина од оние за CM) и следствено на ова, постројката за намалување на загадувањето може да биде помала. За некои напредни системи за трансформација, чистењето на гасот на производителот може да значи чистење на гасот на високи температури (ладењето на гасовите пред чистењето ја намалува термичката



ефикасност), што може да биде проблем.

Некои постројки за напредна трансформација што се развиваат имаат пониски емисии од СМ и голем број од нив бараат вградување на понесофистицирани постројки за намалување на загадувањето. Постојат неколку причини за овие помали емисии:

- Со сортирањето на отпадот се добива похомогено гориво;
- Со помали протоци на гас, се намалува пренесувањето на цврсти честички;
- Подоброто согорување преку производство на меѓуфазно гасовито или течно гориво.
  - Емисии на вода

Извори на течни остатоци од постројката за СМ се ладењето на котелот и скруберските системи, кога се користат за чистење на излезен гас. Овие извори остануваат кај системите за гасификација и пиролиза кои користат циклуси на пареа или влажни скрубери, но овие технологии можат да произведуваат течни остатоци и како резултат на намалувањето на органската материја. Таквите остатоци имаат потенцијал да бидат многу токсични и за нив се бара специјализирано отстранување. Според тоа, какво било испуштање на течни остатоци во околината треба да се разгледува внимателно.

- Емисии на цврсти материји

Гасификацијата и пиролизата имаат потенцијал да произведуваат помалку pepел отколку СМ, а цврстите остатоци кои се произведуваат често имаат пазарна вредност. Има неколку причини за ова и тие варираат со технологијата. Двата најзначајни фактора се, прво, што неколку технологии вклучуваат сортирање на отпадот пред термичкиот третман, па така ситните материјали, кои често содржат значителен процент на минерали кои формираат pepел, се отстрануваат.

Вториот фактор е што некои од овие процеси вклучуваат фаза на висока температура, што резултира со витрификација на pepелта (peпелта се топи и при ладењето формира супстанција налик на стакло). Витрифицираната pepел е со поголема веројатност дека ќе ги помине тестовите за исцедок и со тоа е побезбедна за депонирање и посоодветна за користење како градежен материјал.

Двата елемента, кои вообичаено се преработуваат за повторно искористување од технологиите за напредна трансформација се јаглеродот и сулфурот. Отстранувањето на сулфурот од гасот на производителот е релативно едноставно, а јагленот што останува по гасификацијата или пиролизата на многу отпад често содржи најмногу јаглерод.





## ➤ Непријатности

Непријатноста од постројките за гасификација и пиролиза со бучава, миризба и визуелен ефект е слично со другите процеси на термичка трансформација. Проблемите со бучавата и миризбата се лесно решливи, доколку се усвои добар современ проект за сегментите на прием на отпадот. Проблемите со визуелното влијание можат да се намалат, споредено со согорувањето, поради помалата димензија на инсталациите, но ќе останат тешкотиите околу сокривањето на оџакоот.

## Придонес кон целите и политиките

Пепелта и остатоците од намалувањето на загадувањето (АПЦ) се биолошки стабилни при депонирањето. Но, остатоците од АПЦ имаат хемиска реактивност поради присуството на вар и со тоа бараат специјализирано отстранување. Остатоците од производство на ГДО варираат во зависност од интензитетот на процесот. Некои фракции се богати со стаклени камчиња и метали и како такви имаат низок степен на биоразградливост и со тоа ќе придонесат кон намалување на депонирањето на биоразградливи материјали. Други фракции, првенствено почетната фракција ситнежи, содржи висок процент на органски материи и со тоа обезбедува поконцентрирана фракција за депонирање и може да има потреба овој материјал да се компостира пред да се депонира. Општо земено, фракцијата за ГДО ќе го отстрани биоразградливиот материјал од текот на отпадот и со тоа ќе се намали вкупниот биоразградлив материјал преостанат за депонирање. Точниот степен на ова намалување ќе зависи од усвоениот процес и количеството и природата на создадените материјали за отфрлање.

Гасификацијата и пиролизата не придонесуваат кон целта за рециклирање, бидејќи се процеси на преработка. Рециклирањето се применува за црните метали кои се извлекуваат како дел од преработката на отпадот или преработката на пепелта и ова придонесува кон рециклирањето со 3-5%. Користењето на пепелта од дното не е вклучено во дефиницијата за рециклирање, но пренасочува дополнителни 10-15% од отпадот од депониите. Новите дефиниции (според Рамковната директива за отпад) за рециклирање и преработка дозволуваат да се сметаат за рециклирање, доколку се постигнува посебна енергетска ефикасност.

Преработката на ГДО како предтретман овозможува остварување на дополнително рециклирање. Опциите за преработка на обоените метали и преработка на пластика и текстил и мали количества на хартија/картон се можни преку механички и мануелни процеси. Искуствата од нечистите операции на ИПМ и предлозите за постројки што се разгледуваат, укажуваат дека дополнителни 58% од материјалите што можат да се рециклираат би можеле да се извечат на овој начин. Фракциите што се отфрлаат од преработување можат да се насочат кон други процеси, како што се АД или компостирање



за да се добијат дополнителни процеси или да се намали потенцијалот за загадување.

### 2.23.11 Опции за депонирање

#### 2.23.11.1 Вовед во депонирањето

Иако отстранувањето на отпадот е најмалку посакувана опција, сепак претставува неопходен дел од интегрираниот систем за управување со отпад. Техничките барања за изградба, локација, работа и грижа по затворањето на депониите мора да бидат во согласност со Директивата за депонии (1991/31/ЕЗ) и релевантното национално законодавство, со цел да се обезбеди здрава животна средина и заштита на здравјето. Санитарните депонии обезбедуваат соодветно високо ниво на заштита на животната средина со намалени влијанија (слаба миризба, животни и ризик од пожари), здравствени ризици и подобра контрола на отпадот; тие бараат значителен степен на изведба за да се организираат локацијата и ќелиите и да се контролираат емисиите.

На почетокот, мора да се бараат соодветни потенцијални локации за депонија, кои ги имаат предвид барањата во врска со:

- (а) растојанијата од граничната линија на локацијата до областите за домување и за рекреација, водотеци, водни тела и други земјоделски или урбани области;
- (б) постоењето на подземни води, крајбрежни води или зони за заштита на природата во подрачјето;
- (в) геолошките и хидрогеолошките услови во подрачјето;
- (г) ризикот од поплавување, опаѓање или лизгање на земјиште на локацијата;
- (д) заштитата на природното или културното наследство во подрачјето.

Планирањето и издавањето на дозволи мора да биде во согласност со член 7, кој содржи, на пример, опис на видовите и вкупните количества на отпад што треба да се отстранува, предложениот капацитет на локацијата, работењето, планот за мониторинг и контрола, методите за спречување и намалување на загадувањето, оцена на влијанијата, обезбедување на финансиска сигурност, итн. Во фазата на проектирање, треба да се разгледаат три фази:

- Фазата на изградба, кога се инсталираат бариерите и мрежите за безбедно управување со загадувачките материи (мембрани, облоги, системи за собирање на исцедокот и биогасот)



- Фазата на работа, кога се одвива секојдневно покривање на депонираниот отпад, паралелно со мониторингот на влијанијата врз животната средина поврзани со депонирањето на отпадот
- Фазата на затворање и грижа по затворањето, кога се одвива нанесувањето на горната покривка за да се минимизираат влијанијата врз животната средина поврзани со депонирањето на отпадот. Исто така, мониторингот на влијанијата врз животната средина поврзани со депонирањето на отпадот продолжува неколку години, додека се спроведуваат активностите за искористување на локацијата (т.е. терени за голф, спортски објекти)

#### *2.23.11.2 Депонирање: технички опис*

Регионалната депонија во Источниот регион ќе го прибира отпадот од 11 градски и рурални општини. Препорачливо е таа да се лоцира во област што овозможува лесен пристап преку регионалните патишта за сите општини. Целокупната депонија се гради во ќелии – фази, обично одделени со насипи. Дното на ќелиите е конфигурирано во облик на латинската буква V, обично со 5% надолжен и 3% попречен наклон, додека косината на наклоните се движи од 1:3 до 1:2,5. Животниот век на првата ќелија е обично 5 до 8 години, додека вкупниот животен век на депонијата е 20-30 години. Капацитетот мора да ги има предвид предвидувањата за отпадот во временскиот опсег на проектот, различните текови на отпад (активност на искористување или отстранување), густината на набиениот отпад (еднаква на  $0,8 \text{ t/m}^3$ ), дневното покривање со почва, вообичаено 12,5% од зафатнината и факторот на безбедност.

Во основа, една санитарна депонија обезбедува соодветна заштита на животната средина и на здравјето за отстранувањето на отпадот. Основните активности во санитарната депонија се состојат од набивање на цврстиот отпад во обложена јама и покривање на набиениот отпад со слој од земја. Отпадот се истовара, се набива со булдожер и се покрива со набиена почва. Депонијата се гради постапно, во ќелии. Депонијата содржи и влезна капија, внатрешен пристапен пат, објекти, постројка за третман на исцедокот, горилница за гас и површини наменети за различни цели. Површината за отстранување е поделена на ќелии, со рампи кои овозможуваат возилата да стигнат до зоната за истовар.

#### *Запечатување на дното*

Главната компонента на депонијата е системот за запечатување, чијашто цел е да ги сведе на минимум или да ги елиминира влијанијата врз животната средина од депонирањето на отпадот (пр.: инфилтрирање на исцедокот). Системот мора да се проектира така што ќе ги исполни неопходните услови за спречување на загадувањето на почвата, подземните или површинските води и ќе обезбеди ефикасно собирање на исцедокот. Заштитата на почвата, подземните или површинските води се постигнува со комбинација на геолошка бариера и



обложување на дното во текот на оперативната/активна фаза.

Геолошката бариера е предодредена со геолошките и хидрогеолошките услови под и во близината на депониската локација, обезбедувајќи доволно капацитет за слегнување за да се спречи потенцијалниот ризик за почвата и за подземните води. Основата и страните на депонијата мора да содржат минерален слој, кој ги задоволува барањата за пропустливост и дебелина со комбиниран ефект во поглед на заштитата на почвата, подземните или површинските води, најмалку еднаков на оној што резултира од следниве барања:

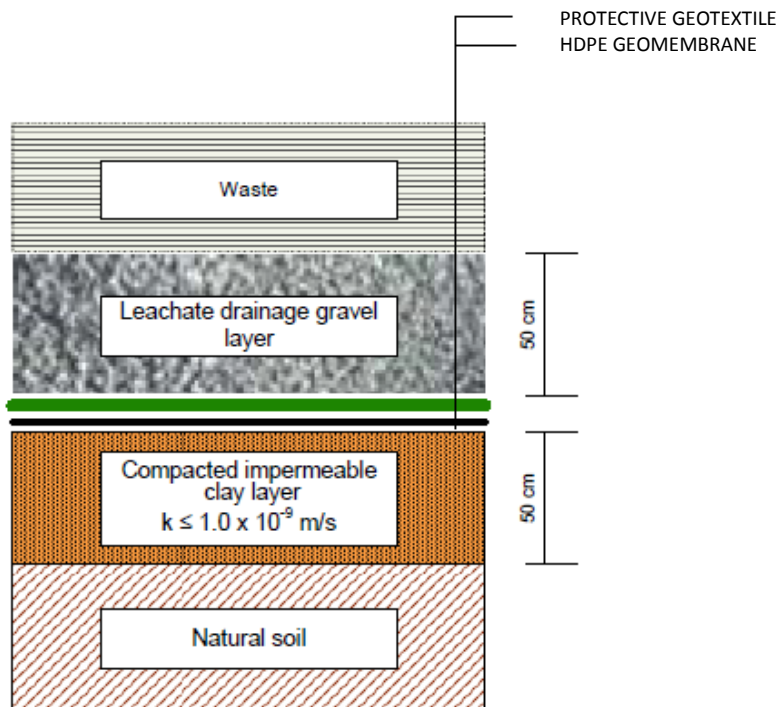
- Депонија за опасен отпад:  $k \leq 1,0 \times 10^{-9} \text{ m/s}$ ; дебелина  $\geq 5 \text{ m}$ ;
- Депонија за неопасен отпад:  $k \leq 1,0 \times 10^{-9} \text{ m/s}$ ; дебелина  $\geq 1 \text{ m}$ ;
- Депонија за инертен отпад:  $k \leq 1,0 \times 10^{-7} \text{ m/s}$ ; дебелина  $\geq 1 \text{ m}$ .

Кога геолошката бариера не ги исполнува природно горните услови, таа може да се изведе вештачки и да се зацврсти со други средства што обезбедуваат еднаква заштита. Вештачки поставената бариера не треба да биде со дебелина помала од 0,5 метри. Запечатувањето на дното се состои од следново (Слика ...):

- Рамнење на основата и набивање до длабочина од 20 cm
- Слој од 0,5 m набиена непропустлива глина, со коефициент на пропустливост од  $k \leq 1,0 \times 10^{-9} \text{ m/s}$ . Геолошката бариера ќе се набие со вибрирачки валјак, за да се добие колку што е можно помазна површина.
- Водоотпорна ПЕВГ мембрана, со дебелина од 2 mm, поставена над слојот од глина;
- Заштитен геотекстил од  $500 \text{ g/m}^2$ , дебелина од 2,5 mm, за да се спречи оштетување на геомембраната од крупните парчиња на дренажниот слој;
- Слој за дренирање на исцедокот од најмалку 0,5 m, поставен над геотекстилот, со одводен цевоводен систем за собирање и транспортирање на исцедокот до постројката за третман на исцедокот.



Слика 3-119: План за изградба на подлога на дното



PROTECTIVE GEOTEXTILE HDPE GEOMEMBRANE	ЗАШТИТЕН ГЕОТЕКСТИЛ ПЕВГ ГЕОМЕМБРАНА
Waste	Отпад
Leachate drainage gravel layer	Слој од чакал за дренирање на исцедокот
Compacted impermeable clay layer $k \leq 1.0 \times 10^{-9} \text{ m/s}$	Слој од непропустлива набиена глина $k \leq 1.0 \times 10^{-9} \text{ m/s}$
Natural soil	Природна почва

Доколку нема извор на непропустлива глина со утврдените карактеристики на пропустливост во близина, може да се разгледаат две опции:

- Ископаната почва или глинеста почва се меша со бентонит на самата локација, или
- Ископаната почва се набива за да оформи слој од 50 см, а врз него се нанесува геосинтетички глинест слој (ГГС).

Геотекстилите се користат за заштита на полимерната облога од кинење и абење во текот на работите на инсталацијата и оштетувања од честички во дренажниот слој. Геотекстилот мора да биде незапалив геотекстил од UV-стабилен полипропилен, полиетилен или полиестер, способен да издржи изложување на сонце во период од најмалку две години. Тежината на геотекстилот е индикативно  $500 \text{ g/m}^2$ .

#### Завршна покривка

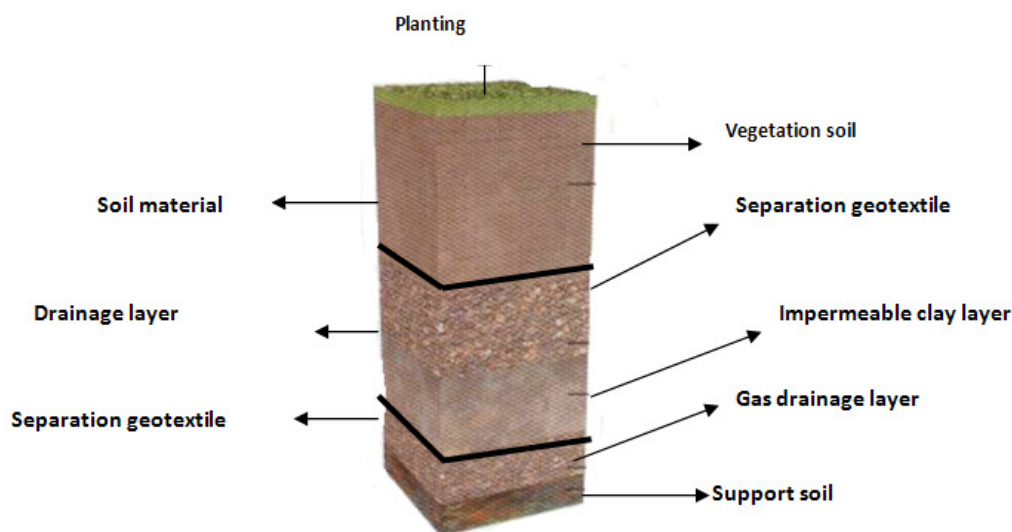
Откако ќе се наполни ќелијата, истата мора да се покрие со завршно површинско запечатување, со цел да се спречат влијанија врз добросостојбата на граѓаните и на



животната средина. Конструкцијата на системот на завршното површинско запечатување се состои од (од дното нагоре):

- Потпорен слој од набиена почва со дебелина од 0,20 m
- Слој за дренажа на гас изработен од чакалест материјал 8/32 mm со дебелина од 0,30 m со  $k > 1 \times 10^{-4}$
- Геотекстил за одделување (препорачано), 200 g/m<sup>2</sup>
- Слој од непропустлива глина, со минимална дебелина од 0,50 m и  $k < 5 \times 10^{-9}$  m/s. Алтернативно, може да се постави слој од геосинтетичка глина, со еквивалентна вредност на пропустливост
- Слој за дренажа на атмосферска вода, изработен од гранулирани материјали со минимална дебелина од 0,50 m и  $k > 1 \times 10^{-3}$  m/s. Алтернативно, може да се постави вештачки дренажен слој, со еквивалентна вредност на пропустливост
- Геотекстил за одделување (препорачан), 200 g/m<sup>2</sup>
- Горна покривка од почва, со дебелина од 1,0 m, од кој горниот слој од 0,30 m е почва за вегетација.

Слика 3-120: Конструкција на слоевите на горната покривка



Planting	Насад
Soil material	Почвен материјал
Drainage layer	Дренажен слој
Separation geotextile	Геотекстил за одделување
Vegetation soil	Почва за вегетација





Separation geotextile	Геотекстил за одделување
Impermeable clay layer	Непропустлив слој од глина
Gas drainage system	Систем за дренажа на гас
Support soil	Потпорна почва

### *Заштита од поплави*

Работите за заштита од поплави се изведуваат во рамките на локацијата, со цел да се избегне навлегување на атмосферска вода во депонијата и нејзино мешање со отпадот и со исцедоците, да се постигне структурна стабилност на депонијата и да се заштитат објектите и патиштата од водна ерозија. Дождовната вода мора да се одведува и да се пренасочува надвор од локацијата и се состои од:

- Канали во периметарот на депониските ќелии
- Канали за заштита на објектите и насипите
- Канали за заштита на внатрешната патна мрежа
- Дренажен бунар за канали и канализациски цевки.

### *Собирање на исцедокот*

Формирањето на исцедок во санитарна депонија е предизвикано, главно, од процедување на вода низ отпадната маса од врнежите. Во допир со отпадот што се разградува, станува оптоварена со различни супстанции и производи од разградувањето и се движи бавно кон основата на депонијата.

Собирањето на исцедокот се врши на дното на депонијата преку перфорирани цевки за исцедок ПЕВГ, препорачливо DN310 или повисок стандард. Косината на основата на депонијата мора да обезбедува безбедна дренажа на исцедокот до најниската точка. Бунарите за исцедок се поставени периодично, за да се овозможи лесно одржување и чистење (миење) на цевките. Исцедокот се насочува кон постројката за третман на исцедокот.

### *Помошни објекти*

За правилно функционирање, депонијата мора да биде опремена со одреден број на помошни објекти. Тоа се:

- Главен влез
- Ограда
- Безбедносна куќичка



- Мостна вага
- Миеење на гуми

Локацијата на санитарната депонија ќе биде целосно оградена. Веднаш до главниот влез е лоцирана безбедносна куќичка и е опремена со неопходната електронска опрема за контрола.

По минувањето низ влезната капија, возилата што доаѓаат минуваат преку мостната вага за евидентирање и мерење. Камионите што влегуваат се насочуваат кон областите за истовар.

Пред да го напуштат кругот и да се вклучат на јавните патишта, сите возила се подложуваат на чистење на гумите. Целта на системот за миеење на тркалата е да се измијат гумите на транспортните возила од тиња и остатоци од отпад. Водата за миеење содржи раствор за дезинфекција.

#### *Објекти*

А. Администрација: оваа зграда служи за администрацијата на објектот, персоналот и посетителите. Веднаш до неа се предвидува паркинг простор за персоналот и за посетителите.

Б. Одржување: Се планира зградата да ги извршува целите на одржување и подмачкување на камионите и другата механичка опрема. За правилно функционирање на објектот, се предлага поставување на станица за гориво, за опслужување на мобилната опрема.

В. Сервис за миеење за возилата: служи за миеење на возилата за собирање отпад и мобилната опрема.

Г. Гаража – паркинг простор за возила.

Д. Енергетска зграда: во неа ќе се сместат трансформатор, генератор за енергија во итни случаи и хали за електрична табла. Може да биде и од „киоск“ тип.

#### *Третман на исцедок*

Откако ќе се собере, исцедокот мора да се третира и да се испушта според прописите. Можноста за третман на исцедокот вклучуваат:

- Прелиминарен третман на исцедокот со рецикулација на депонијата и испуштање во комуналната канализациска мрежа.
- Целосен третман и испуштање во најблискиот реципиент со површинска вода



Втората опција дозволува испуштање на отпадната вода во локално водно тело. Првата опција бара отпадната вода да се транспортира до точката на приклучување, каде што може да се внесе во канализацијата. Овој транспорт може да се врши преку цевовод или со камион.

За третман на исцедокот се применува одреден опсег на технологии, вклучувајќи (i) биолошки методи (ii) физички и (iii) хемиски методи (види табела 5). Но, за да се постигнат построги стандарди за квалитет, со кои се дозволува третирањето на исцедокот да се испушта во површинско водно тело, ќе биде потребна комбинација на хемиските, физичките и биолошките чекори.

Табела 3-99: Технологии за третман на исцедок

Третман	Применливост (отстранети компоненти)
<b>Процеси за физички третман</b>	
Извлекување со воздух	Извлекување на метан – користењето на разреден воздух за извлекување или намалување на содржината на растворен метан од исцедокот се применува често. Отстранување на амонијакален -N – зависи од рН и температурата, за да биде ефективно, може да биде потребно да се зголеми рН и да се загрева исцедокот. Извлекување на други испарливи контаминанти – зависи од присутните контаминанти и нема веројатност за целосно отстранување на сите контаминанти
Реверзибилна осмоза	Се користи за третман на исцедокот во многу европски земји. Процесот на реверзибилна осмоза генерира ефлуент со висок квалитет.
Отстранување на цврсти материји	Седиментација и таложеење – ова е денес најзастапениот метод за намалување на содржината на суспендирани цврсти честички на исцедокот. Ако се честичките покрупни по големина, ќе биде потребно да се додадат флокуланти. Филтрирање со песок – Повремено се користи ако се честичките многу ситни или поголеми. Филтрирањето со песок има високи почетни капитални трошоци и бара висок степен на контрола. Флотација на разложен воздух – ова понекогаш се користи кога достапното земјиште не дозволува изградба на таложници. Исцедокот обично бара кондиционирање пред третманот и со овој метод на третман се поврзани големи капитални трошоци.
Апсорпција на активен јаглерод	Прашкест активен јаглерод (ПАЈ) – понекогаш се користи како апсорбент, особено за отстранување на органските соединенија во финалното чистење по биолошкиот третман, но трошоците за потрошниот материјал може да бидат многу



Третман	Применливост (отстранети компоненти)
	високи. Гранулиран активен јаглерод – ги има истите намени, но мора да се генерира и иако неговата употреба се поврзува со повисоки капитални трошоци отколку за ПАЈ, оперативните трошоци може да се пониски отколку за ПАЈ.
Јонска размена	Ресините типично направени од синтетички органски материјал ги отстрануваат јоните од растворот со размена на анјони и катјони. Високите концентрации на анјони и катјони во исцедокот значат дека употребата на овој процес е во моментов ограничена.
Испарување/концентрирање	Овој процес може да се користи за отстранување на концентратите од процесот на реверзибилна осмоза, но денес не е многу чест.
Процеси за хемиски третман	
Процеси на хемиска оксидација	Озонирање – озонот се користи повремено за оксидирање на сложени органски состојки кои не се разградуваат лесно. Се користи и како агенс за стерилизирање. Озонот е високо токсичен и бара ригорозна примена на безбедносните постапки. Водороден пероксид – водородниот пероксид се користи првенствено за оксидирање на сулфидот. Може да се користи и за третман на феноли, сулфит, цијанид и формалдехид. Како силен агенс за оксидација, треба да се складира и ракува внимателно.
таложеење/коагулација/флокулација	Хемиско таложеење на метали – Концентрациите на тешки метали во исцедокот од депониите што прифаќаат првенствено домашен отпад се обично ниски во споредба со нетретирана канализациска вода и можат да се намалат со користење на процеси на оксидација и нормално таложеење. Како резултат на тоа, хемиското таложеење не е во широка употреба. Коагулација и флокулација – Може да се користат флокуланти за отстранување на честичките кои не се таложат лесно. Денес ретко се користи во ОК за третман на непреработен исцедок и само повремено за биолошки третирани ефлуенти.
Процеси за аеробен биолошки третман	
Системи за суспендиран раст	Аерирани езерца – Тие се, генерално, ефективни само за растворање на исцедокот. Ниската температура на водата во текот на зимата може да ја намали ефективноста. Активна мил – е најшироко применуван аеробен биолошки процес. Може да обезбеди висок степен на третман за



Третман	Применливост (отстранети компоненти)
	<p>исседок со голема сила.</p> <p>Група на доврзани реактори (ГНР) – ги користи принципите на активна мил, но со биолошки третман и финално таложење, при што сите се одвиваат во еден сад. Системите со таложници се помалку засегнати од сезонските температурни варијации.</p> <p>Мембрански биореактори (МБР) – Ова е напредна форма на традиционален процес на активна мил, кој користи мембрана за зафаќање на цврстите материи како претпочитана постапка пред гравитациското таложење.</p>
Системи за врзан раст	<p>Филтри за процедување – Овој процес ретко се користи за третман на исседок.</p> <p>Ротирачки биолошки приклучници – се користат историски во ОК за третман на исседок. Но, тие можат да страдаат од проблеми поврзани со филтрите за процедување, со тоа што високи концентрации на метали, особено железо, може да се прилепат до медиумот и да ја инхибираат биолошката активност.</p> <p>Биолошки аерациски филтри / потопени биолошки аерациски филтри – се користат повремено за третман на исседок, но се подложни на прилепување на токсични материјали на медиумите со што се инхибира биолошката активност.</p> <p>Реактори со биофилм – ова се многу брзи реактори способни за висок степен на отстранување на јаглерод.</p>
<b>Процеси за анаеробен биолошки третман</b>	
Прекривачи за анаеробна мил со нагорен протек	Прекривачи за анаеробна мил со нагорен протек (ПАМНП) – Овој систем не е многу чест.
<b>Процеси за аеробен/анаеробен биолошки третман</b>	
Вештачки мочуришта	<p>Трскени корита со хоризонтален протек – се користат често за обезбедување на терциерен третман за намалување на биохемиската потрошувачка на кислород и цврстите материи.</p> <p>Трскени корита со вертикален протек – бараат помала површина на земјиште од трскените корита со хоризонтален протек и се поефикасни во намалувањето на амонијакот.</p> <p>Мочурливи базени – Базенските системи можат да комбинираат гравитациско таложење, филтри од чакал и помошни постројки што можат да обезбедат терциерен третман.</p>

Хидрауличното оптоварување,  $m^3/ден$ , на системот за третман на исседокот, се пресметува од метеоролошките податоци и површината на депониската ќелија. За таа цел, се додаваат и останатите извори на отпадна вода (миење, и сл.). Санитарната отпадна вода (одвод за персоналот) и од миењето на возилата, се пумпа преку стандардно конструирана јама за



пумпање до пречистителна станица за отпадна вода (ПЦОВ), со оглед на тоа што ПЦОВ е компатибилна со сите видови биоразградлива отпадна вода. Во исто време, ќе се обезбеди извор на фосфор. Доколку должината на цевката е неекономично голема, отпадната вода може алтернативно времено да се складира во септички базени и да се празни периодично со камиони.

#### *Собирање и третман на депониски гас*

Депониските контролни системи се користат за да се спречи несакано испуштање на депониски гас во атмосферата или во почвата. Преработениот депониски гас може да се користи за производство на енергија или се пали под контролирани услови за да се елиминира испуштањето на стакленички гасови во атмосферата.

Депонискиот гас е составен од неколку гасови, но главно од метан ( $\text{CH}_4$ ) и јаглерод диоксид ( $\text{CO}_2$ ) во приближен процентуален сооднос 55% на 45%. Тој содржи и други компоненти во помал обем, како што се јаглеводороди, водороден сулфид ( $\text{H}_2\text{S}$ ), амонијак ( $\text{NH}_3$ ), оксигенизирани и халогенизирани органски соединенија. Главните гасови се создаваат од разложувањето на органската фракција на КЦО. Системот за управување со депонискиот гас се состои од:

- Бунари за екстракција на гас
- Систем за собирање и транспортирање на гасот, вклучувајќи ценовод, единица за обезводнување и потстанција за гас
- Систем за горење (вклучувајќи генератор за гас).

Системот за екстракција на гас содржи бројни бунари за гас и цевки за гас до собирните станици (контејнери), со мостови за собирање на гас, од каде гасот ќе се доведува до уредот за палење за финално горење. Горилницата е од затворен тип, кој овозможува висока ефикасност при согорување на најмалку  $1.000\text{ }^\circ\text{C}$  и  $0,3\text{ s}$  време на задржување, за да се обезбеди усогласеност со прописите за емисија. Во овој случај, проценетото максимално количество на гас за депонија изнесува  $400\text{ m}^3/\text{час}$ . Горилницата мора да се проектира со фактор за безбедност од 15-20%, а истовремено да може да овозможи согорување на варирачка стапка на проток на гасот, во типичен сооднос 1:5 или  $100 - 500\text{ m}^3/\text{час}$ .

Во текот на првите пет до осум години работа, депонискиот гас ќе се гори, бидејќи производството на депониски гас е со многу мало количество и низок квалитет за да се користи за производство на енергија. Кога количеството и квалитетот на депонискиот гас ќе се стабилизираат, може да се спроведат соодветни студии за да се испита изводливоста на инсталирањето на единица за кондиционирање на депонискиот гас и единица за истовремено производство на топлинска и електрична енергија.





Слика 3-121: Пример на постројка за третман на гас на депонија



### 2.23.11.3 Аспекти на проектирање

Проектирањето на депонија бара значителен степен на изведба за да се оформат ќелиите, да се контролираат емисиите и потенцијалните ефекти врз животната средина да се сведат на минимум. Во фазата на проектирање, треба да се имаат предвид три фази:

- Фазата на изградба, кога се инсталираат бариерите и мрежите за безбедно управување со загадувачките материји (мембрани, системи за обложување, системи за собирање на исцедок и биогаз)
- Фазата на работење, кога се одвива секојдневно покривање на депонираниот отпад, со паралелен мониторинг на влијанијата врз животната средина поврзани со депонирањето на отпадот
- Фазата на затворање и понатамошна грижа, кога се врши изведување на завршно покривање на површината, заради минимизирање на влијанијата врз животната средина поврзани со депонираниот отпад. Исто така, мониторингот на влијанијата врз животната средина поврзани со депонијата продолжува уште неколку години, паралелно со одвивањето на активностите за искористување на локацијата (т.е. терени за голф, спортски објекти)

Успешното работење на депониите зависи од:

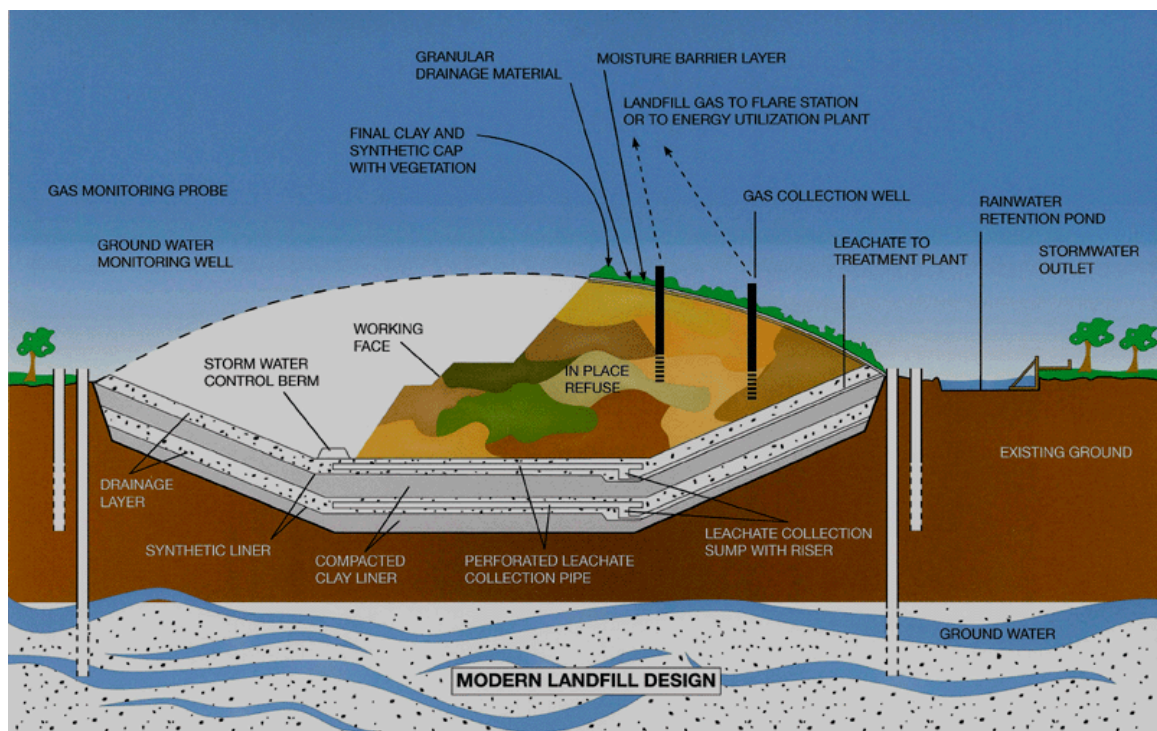
- Добро лоцирање: локацијата на депонијата треба да се избере според техничките,



финансиските, регулаторните, политичките, еколошките и социјалните критериуми.

- Треба да се опфатат следниве параметри:
  - Подлога на дното
  - Систем за собирање/третман на исцедокот
  - Систем за собирање/искористување/согорување на депонискиот гас
  - Покривка на површината
  - Аспекти на мониторинг на животната средина
  - Мерки за управување со дождовната/атмосферската вода
  - Објекти во кругот на депонијата
- Добро работење на депонијата: вклучувајќи набивање на отпадот и дневно покривање и редење на отпадот во ќелии на систематски и добро организиран начин, како и мониторинг на неопходните еколошки параметри.

Слика 3-122: Илустрација на поставеност на депонија

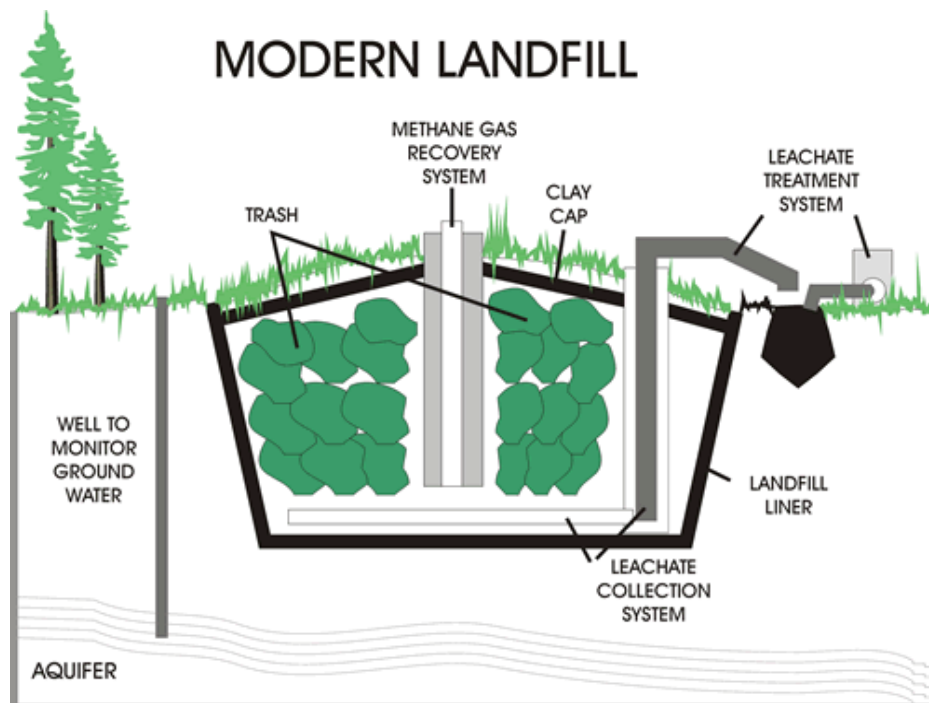


GRANULAR DRAINAGE MATERIAL	ГРАНУЛИРАН ДРЕНАЖЕН МАТЕРИЈАЛ
FINAL CLAY AND SYNTHETIC CAP WITH VEGETATION	ФИНАЛНА ГЛИНЕСТО-СИНТЕТИЧКА ПОКРИВКА СО ВЕГЕТАЦИЈА
GAS MONITORING PROBE	СОНДА ЗА МОНИТОРИНГ НА ГАС



GROUND WATER MONITORING WELL	БУНАР ЗА МОНИТОРИНГ НА ПОДЗЕМНИ ВОДИ
MOISTURE BARRIER LAYER	СЛОЈ-БАРИЕРА ЗА ВЛАГА
LANDFILL GAS TO FLARE STATION OR TO ENERGY UTILIZATION PLANT	ДЕПОНИСКИ ГАС ДО ГОРИЛНИЦА ИЛИ ПОСТРОЈКА ЗА ИСКОРИСТУВАЊЕ ЗА ЕНЕРГИЈА
GAS COLLECTION WELL	БУНАР ЗА СОБИРАЊЕ НА ГАС
LEACHATE TO TREATMENT PLANT	ИСЦЕДОК КОН СТАНИЦА ЗА ТРЕТМАН
RAINWATER RETENTION POND	БАЗЕН ЗА ЗАДРЖУВАЊЕ НА ДОЖДОВНА ВОДА
STORMWATER OUTLET	ИСПУСТ ЗА АТМОСФЕРСКА ВОДА
STORMWATER CONTROL BERM	НАСИП ЗА КОНТРОЛА НА АТМОСФЕРСКА ВОДА
WORKING FACE	РАБОТНА ПОВРШИНА
IN PLACE REFUSE	ОТПАД НА МЕСТОТО
DRAINAGE LAYER	ДРЕНАЖЕН СЛОЈ
SYNTHETIC LINER	СИНТЕТИЧКА ОБЛОГА
COMPACTED CLAY LINER	ОБЛОГА ОД НАБИЕНА ГЛИНА
PERFORATED LEACHATE COLLECTION PIPE	ПЕРФОРИРАНА ЦЕВКА ЗА СОБИРАЊЕ НА ИСЦЕДОК
LEACHATE COLLECTION SUMP WITH RISER	ЈАМА ЗА СОБИРАЊЕ ИСЦЕДОК СО МЕХАНИЗАМ ЗА ПОДИГАЊЕ
EXISTING GROUND	ПОСТОЈНО ТЛО
GROUND WATER	ПОДЗЕМНА ВОДА
MODERN LANDFILL DESIGN	ПЛАН НА СОВРЕМЕНА ДЕПОНИЈА

Слика 3-123: План на современа депонија

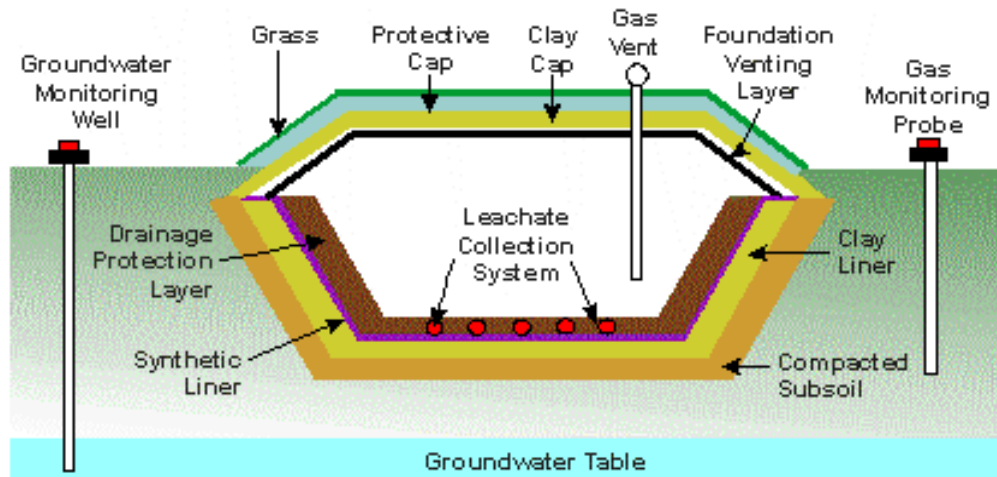


MODERN LANDFILL	СОВРЕМЕНА ДЕПОНИЈА
METHANE GAS RECOVERY SYSTEM	СИСТЕМ ЗА ПРЕРАБОТКА НА МЕТАН
TRASH	ОТПАД
CLAY CAP	ГЛИНЕСТА ЗАВРШНА ПОКРИВКА



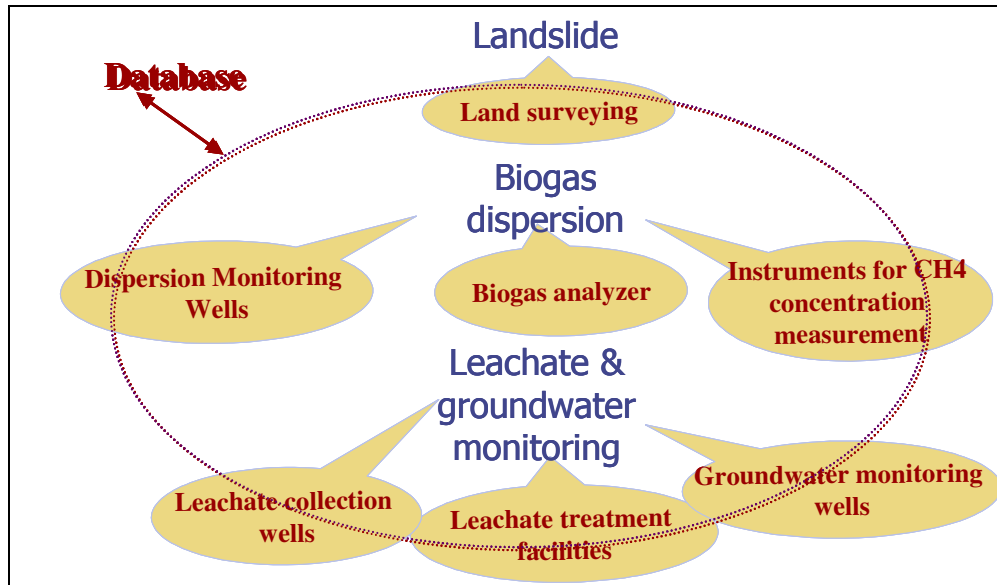
LEACHATE TREATMENT SYSTEM	СИСТЕМ ЗА ТРЕТМАН НА ИСЦЕДОК
WELL TO MONITOR GROUND WATER	БУНАР ЗА МОНИТОРИНГ НА ПОДЗЕМНИ ВОДИ
AQUIFER	ВОДНОСЕН СЛОЈ
LEACHATE COLLECTION SYSTEM	СИСТЕМ ЗА СОБИРАЊЕ НА ИСЦЕДОК
LANDFILL LINER	ОБЛОГА НА ДЕПОНИЈА

Слика 3-124: План на пресек на мониторинг



Groundwater Monitoring Well	Бунар за мониторинг на подземни води
Grass	Трева
Protective cap	Заштитна завршна покривка
Clay cap	Глинеста завршна покривка
Gas Vent	Вентилација за гас
Foundation Venting Layer	Слој за вентилација на основа
Gas Monitoring Probe	Сонда за мониторинг на гас
Drainage Protection Layer	Дренажен заштитен слој
Synthetic Liner	Синтетичка облога
Leachate Collection System	Систем за собирање на исцедок
Clay Liner	Глинеста облога
Compacted Subsoil	Набиен подпочвен слој
Groundwater Табела	Подземна водна маса

Слика 3-125: Еколошки мониторинг на депонии



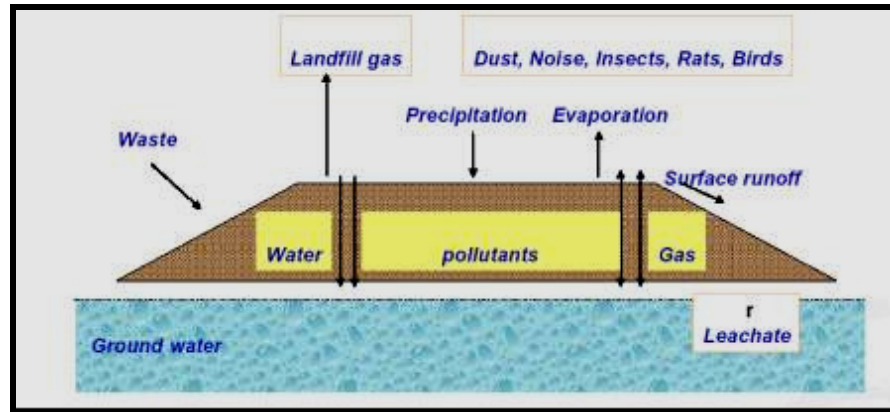
Landslide	Лизгање на земјиште
Database	База на податоци
Land surveying	Следење на земјиште
Biogas dispersion	Дисперзија на биогаз
Dispersion Monitoring Wells	Бунари за мониторинг на дисперзија
Biogas analyzer	Анализатор за биогаз
Instrument for CH4 concentration measurement	Инструмент за мерење на концентрации на CH <sub>4</sub>
Leachate&groundwater monitoring	Мониторинг на исцедок и подземна вода
Leachate collection wells	Синтетичка облога
Leachate treatment facilities	Постројки за третман на исцедок
Groundwater monitoring wells	Бунари за мониторинг на подземни води

- Затворање на депонијата и понатамошна грижа: со примена на следниве методи:
  - Технологија за покривање на горниот слој
  - Макро - запечатување
  - Сигурно закопување на земја на локацијата
  - Ископувања на депонијата
  - Екстракција и третман надвор од локацијата

На следнава шема се прикажани главните форми на притисоци врз животната средина поврзани со депониите

Слика 3-126: Влијанија врз животната средина поврзани со депонијата



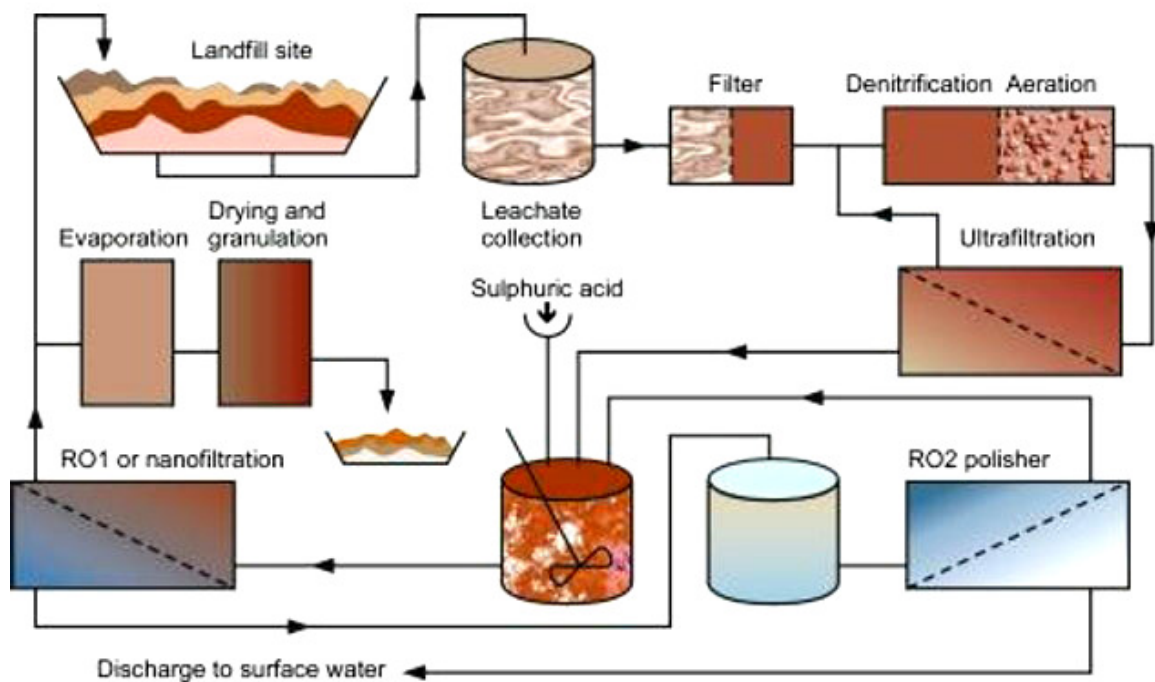


Landfill gas	Депониски гас
Dust, noise, Insects, Rats, Birds	Прашина, бучава, инсекти, стаорци, птици
Waste	Отпад
Precipitation	Врнежи
Evaporation	Испарување
Water	Вода
Pollutants	Загадувачки материи
Gas	Гас
Ground water	Подземна вода
Leachate	Исцедок

Посебен акцент треба да се стави на собирањето и третманот на исцедокот и биогасот. Алтернативните начини на третман на исцедокот вклучуваат:

Слика 3-127: Третман на исцедок





Landfill site	Локација на депонијата
Evaporation	Испарување
Drying and granulation	Сушење и гранулирање
Leachate collection	Собирање на исцедок
Filter	Филтер
Denitrification	Денитрификација
Aeration	Аерација
Ultrafiltration	Ултрафилтрирање
Sulphuric acid	Сулфурна киселина
RO1 or nanofiltration	RO1 или нанофилтрирање
RO2 polisher	RO2 брусилка
Discharge to surface waters	Испуштање во површински води

Вообичаените проблеми поврзани со создавањето на депониски гас вклучуваат:

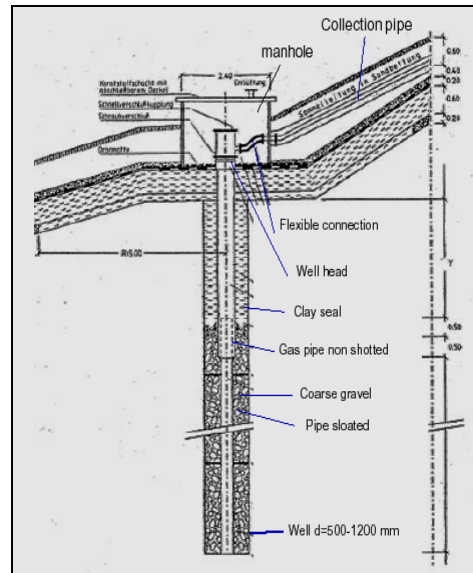
- Метанот придонесува 21 пат повеќе отколку јаглерод диоксидот кон ефектот на стаклена градина и климатските промени
- Метанот е запалив на концентрации меѓу 5 и 15% во воздухот, што може потенцијално да доведе до ризици од пожар и експлозија, ако се остави да се акумулира во затворен простор
- Депонискиот гас мириса и е корозивен

Биогасот може, исто така, да се искористува за преработка за енергија или да се отстранува

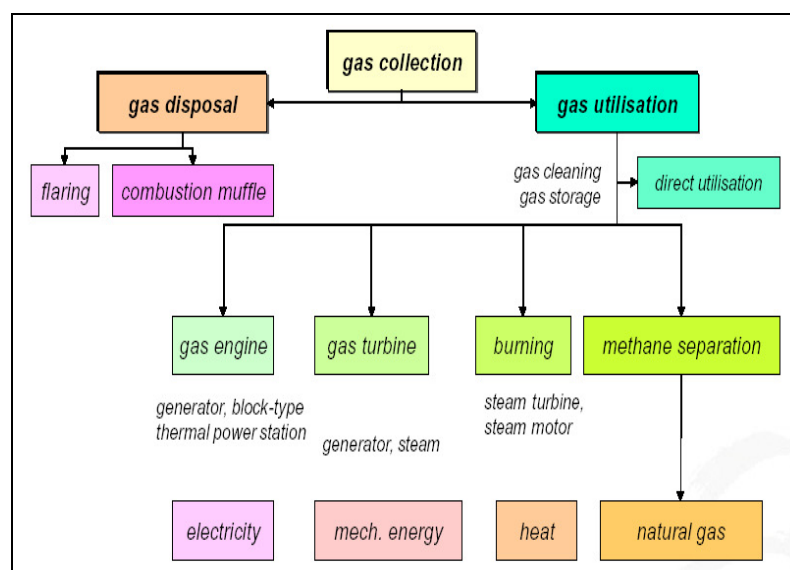


по пат на согорување, на следниов начин:

Слика 3-128: (а) Собирање на биогаз и (б) Искористување на биогаз



Collection pipe	Собирна цевка
Manhole	Шахта
Flexible connection	Флексибилен приклучок
Well head	Глава на бунар
Clay seal	Глинест печат
Gas pipe non shotted	Ободна цевка за гас
Coarse gravel	Крупен чакал
Pipe sloated	Ободна дренажна цевка
Well d=500-1200 mm	Бунар d=500-1200 mm





gas collection	собирање на гас
gas disposal	отстранување на гас
gas utilization	искористување на гас
flaring	палење
combustion muffle	пригушувач на согорување
gas cleaning	чистење на гас
gas storage	складирање на гас
direct utilizatin	директно искористување
gas engine	гасен мотор
gas turbine	гасна турбина
burning	горење
methane separation	сепарација на метан
generator, block-type thermal power station	генератор, термо централа блок тип
generator steam	пара од генератор
steam turbine	парна турбина
steam motor	парен мотор
electricity	ел. енергија
mech.energy	мех.енергија
heat	топлина
natural gas	природен гас

Значителни влијанија врз животната средина се поврзани и со транспортирањето на отпадот до депонијата со тешки камиони.

#### *2.23.11.4 Главни одредби на Директивата за депонии 99/31*

Главната цел на оваа Директива е „да ги пропише мерките, постапките и насоките за спречување или намалување, во што е можно поголема мера, на негативните ефекти врз животната средина, особено загадувањето на површинските води, подземните води, почвата и воздухот и врз глобалната животна средина, вклучувајќи го ефектот на стаклена градина, како и ризици што би резултирале за здравјето на луѓето од депонирањето на отпадот, во текот на целиот животен век на депонијата.“

За прв пат во законодавството се даваат јасни **дефиниции** на важни елементи во член 2 на Директивата, како што се:

- а) „Отпад“: супстанција или предмет опфатен со Директивата 75/442/ЕЕЗ
- б) „Комунален отпад“: отпад од домаќинствата, како и друг отпад кој поради природата или составот е сличен со отпадот од домаќинствата;
- в) „Опасен отпад“: отпад опфатен со член 1(4) на Директивата на Советот 91/689/ЕЕЗ од 12



декември 1991 за опасен отпад (7)

г) „Неопасен отпад“: отпад кој не е опфатен со став (в);

д) „Инертен отпад“: отпад кој не е подложен на какви било физички, хемиски или биолошки трансформации. Инертниот отпад не се растворува, гори ниту реагира на друг начин физички или хемиски, не се биоразградува ниту влијае негативно на друга материја со којашто доаѓа во допир, на начин што може да предизвика загадување на животната средина или да наштети на човековото здравје. Целокупната способност за цедење и содржината на загадувачки материји во отпадот и екотоксичноста на исцедокот мора да бидат незначителни, а особено да не го загрозуваат квалитетот на површинските води и/или подземните води;

ѓ) „Депонија“: место за отстранување на отпад за одлагање на отпадот на или во земјиштето (т.е. под земја), вклучувајќи:

1. места за интерно отстранување на отпад (т.е. депонија каде што создавачот на отпад врши отстранување на сопствениот отпад на местото на создавањето), и

2. трајно место (т.е. подолго од една година) кое се користи за времено складирање на отпад,

3. но, исклучувајќи:

а. објекти каде што отпадот се истовара за да се овозможи негова подготовка за понатамошен транспорт заради преработка, третман или отстранување на друго место, и

б. складирање на отпад пред преработка или третман за период пократок од три години, како генерално правило, или

в. складирање на отпад пред отстранување во период пократок од една година;

г) „Третман“: физичките, термичките, хемиските или биолошките процеси, вклучувајќи сортирање, со кои се менуваат карактеристиките на отпадот со цел да се намали неговата зафатнина или опасна природа, да се олесни постапувањето со него или да се зголеми преработката;

ж) „Оператор“: физичкото или правното лице одговорно за депонија во согласност со внатрешните прописи на земјата-членка каде што е лоцирана депонијата; ова лице може да се промени од фазата на подготовка до фазата на понатамошна грижа;

з) „Биоразградлив отпад“: отпад којшто може да претрпи анаеробно или аеробно разградување, како што се отпадот од храна и градинарскиот отпад и хартијата и картонот;



- с) „Поседувач“: создавачот на отпадот или физичкото или правното лице што го поседува;
- и) „Барател“: лице кое поднесува барање за дозвола за депонија според оваа Директива;
- ј) „Надлежен орган“: органот кој земјата-членка го назначила како одговорен за извршување на должностите што произлегуваат од оваа Директива;
- к) „Течен отпад“: отпад во течна форма, вклучувајќи ги отпадните води, но исклучувајќи ја милта;

Понатаму, во член 4, дадени се три **класификации на депонии**, имено:

- Депонија за опасен отпад,
- Депонија за неопасен отпад,
- Депонија за инертен отпад.

Член 5 ги задолжува земјите-членки да донесат **национална стратегија** за спроведување на намалувањето на биоразградливиот отпад што се упатува на депониите. Средствата за постигнување на целите на оваа стратегија се рециклирање, компостирање, производство на биогаз или преработка за материјали/енергија.

Член 6 ги утврдува различните **класи на отпад** што се прифаќаат во депонијата:

- Отпад што бил предмет на третман може да се депонира;
- Опасен отпад што ги исполнува критериумите утврдени во согласност со Анекс II;
- Депонија за неопасен отпад може да се користи за:
  - неопасен отпад од какво било друго потекло, кој ги исполнува критериумите за прифаќање на отпад во депонија за неопасен отпад утврдени во согласност со Анекс II;
  - стабилен, нереактивен опасен отпад (пр.: стврднат, витрифициран), со однесување на исцедокот еквивалентно на она на неопасниот отпад (...) кој ги исполнува релевантните критериуми за прифаќање утврдени во согласност со Анекс II. Овој опасен отпад не смее да се депонира во ќелиите наменети за биоразградлив неопасен отпад.

Во член 6, дефинирано е отпадот да се прифаќа во различни класи на депонија како оние утврдени во член 4.

Според **член 7**, земјите-членки се должни да преземат мерки со цел барањето за дозвола за депонија задолжително да ги содржи најмалку следниве елементи:



**Барање за дозвола: (чл. 7)**

- (а) Идентитет на барателот или операторот
- (б) Опис на видовите и вкупните количества отпад што ќе се отстранува
- (в) Предложената инсталација
- (г) Опис на локацијата за отстранување (вклучува хидрогеологија и геологија)
- (д) Предложени методи за спречување и намалување на загадувањето
- (е) План за работа, мониторинг и контрола
- (ж) ОВЖС согласно 85/337/ЕЕЗ, ако се бара
- (з) Финансиска сигурност.

Условите на дозволата се детално утврдени во член 8, како што е прикажано подолу:

**Услови на дозвола: (чл. 8) Дозволата се издава само ако**

- а (i) се исполнети релевантните барања
- а (ii) управувањето е доверено на технички компетентно лице; обезбедени се развој и обука
- а (iii) се преземени неопходните мерки за да се спречат несреќи и да се ограничат последиците
- а (iv) соодветни одредби (финансиска сигурност) за обезбедување на обврските, вклучувајќи понатамошна грижа
- (б) Во согласност со релевантниот ПУО
- (в) инспекција од надлежен орган пред почетокот на отстранувањето.

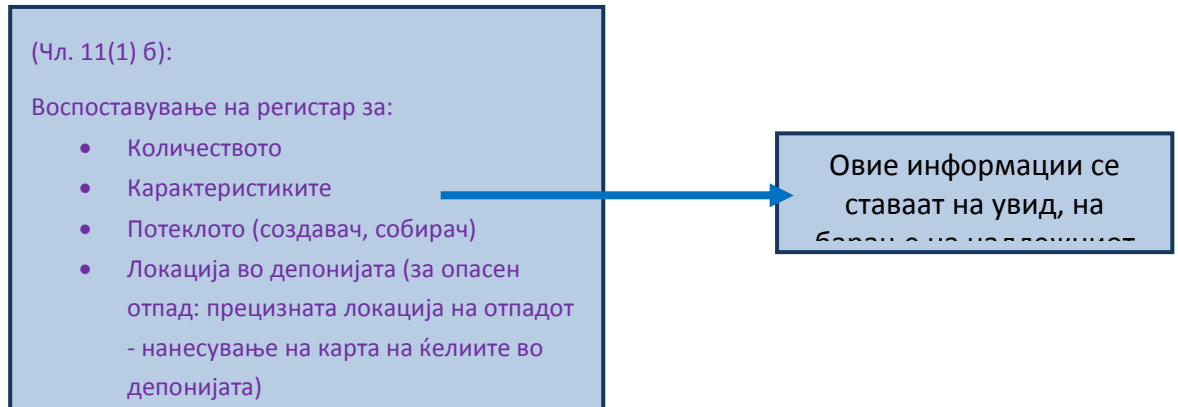
При утврдувањето и дополнувањето на одредбите од член 9 на Директивата 75/442/ЕЕЗ и член 9 на Директивата 96/61/ЕЗ, дозволата за депонија задолжително содржи, како минимум:

**Во дозволата се наведуваат (чл. 9):**

- (а) **Класа** на депонијата
- (б) Дефинираните **видови** и **количеството** на отпад дозволен за отстранување
- (в) Барањата за **подготовка, работа, мониторинг**, вклучувајќи планови за вонредни состојби (Анекс III, 4Б) предвидени мерки за затворање и понатамошна грижа
- (г) Обврска за **годишно известување** на надлежните органи за видот и количествата на отстранетиот отпад и резултатите од мониторингот (согласно чл. 12/13 и Анекс III)

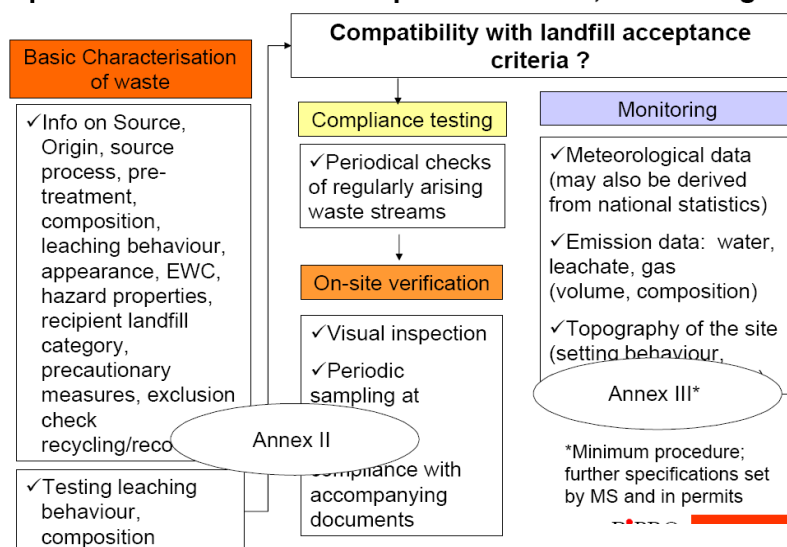
Понатаму, земјите-членки се должни да преземат мерки со коишто ќе обезбедат, пред прифаќањето на отпадот на депонијата, да се води евиденција и да се врши контрола:





Постапките за контрола и мониторинг во оперативната фаза и во фазата на затворање што мора да се следат се дефинирани во член 12 и 13 – подеталните услови се дадени во Анекс III.

### Контрола на прифаќањето и мониторинг според Директивата 99/31



Basic characterization of waste	Основна карактеризација на отпадот
Info on Source, Origin, Source process, pretreatment, composition, leaching behavior, appearance, EWC, hazardous properties, recipient landfill category, precautionary measures, exclusion check, recycling/recovery	Информации за изворот, потеклото, процесот на изворот, предтретманот, составот, однесувањето на исцедокот, изгледот, EWC, опасните својства, категорија на приемната депонија, мерки за претпазливост, проверка за исклучување, рециклирање/преработка
Annex II	Анекс II
Testing leaching behavior, composition	Тестирање на однесувањето на исцедокот
<b>Compatibility with landfill acceptance criteria?</b>	<b>Усогласеност со критериумите за прифаќање на депонијата?</b>
Compliance testing	Тестирање на усогласеноста
Periodical checks of regularly arising waste streams	Периодични проверки на текови отпад што се појавуваат редовно



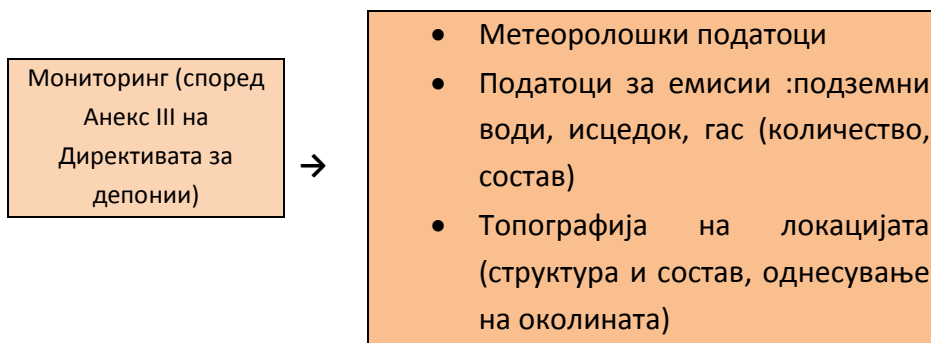
On-site verification	Верификација на самото место
Visual inspection	Визуелна инспекција
Periodic sampling at ... compliance with accompanying documents	Периодично земање проби на... согласно придружните документи
Monitoring	Мониторинг
Meteorological data (may also be derived from national statistics)	Метеоролошки податоци (може да се изведат од националната статистика)
Emission data: water, leachate, gas (volume, composition)	Податоци за емисија: вода, исцедок, гас (количество, состав)
Topography of the site	Топографија на локацијата
Annex III*	Анекс III*
Minimum procedure; further specifications set by MS and in permits	Минимална постапка; понатамошните спецификации се утврдуваат од земјите-членки и во дозволите

Затворање и понатамошна грижа согласно Директивата 99/31

### Започнување на затворањето во согласност со:

- дозвола,
- на барање на оператор,
- по одлука на надлежен орган

**Операторот одговорен за одржување, мониторинг и контрола, сè додека тоа го бара надлежниот орган**



**Известување за секој значителен негативен ефект врз животната средина што ќе се утврди со постапките за контрола.**

**Извршување на корективни мерки по одлуката на надлежните органи.**

На крајот, но еднакво важно, во продолжение се дадени детално сите општи барања за сите класи на депонии, меѓу кои најважни се следниве

#### Локација

1.1. Локацијата на една депонија мора да ги има предвид барањата во врска со:  
(а) растојанието од граничната линија на локацијата до областите за домување и за рекреација, водотеците, водните тела и други земјоделски и урбани локалитети;



- (б) постоењето на подземни води, крајбрежни води или зони за заштита на природата во подрачјето;
- (в) геолошките и хидрогеолошките услови во подрачјето;
- (г) ризикот од поплавување, слегнување, одрони или лизгање на земјиште на локацијата;
- (д) заштитата на природното и културното наследство во подрачјето.

1.2. Депонијата може да се одобри само ако карактеристиките на локацијата во поглед на наведените барања или корективните мерки што треба да се преземат, укажуваат дека депонијата не претставува сериозен ризик за животната средина.

#### **Контрола на водата и управување со исцедокот**

Мора да се преземат соодветни мерки во однос на карактеристиките на депонијата и метеоролошките услови, со цел:

- да се контролира водата од врнежите што навлегува во телото на депонијата,
- да се спречи површинските и/или подземните води да навлезат во отпадот на депонијата,
- да се собираат контаминираната вода и исцедокот. Доколку оцената базирана на разгледувањето на депонијата и отпадот што ќе се прифаќа покаже дека депонијата не претставува потенцијална опасност за животната средина, надлежниот орган може да одлучи да не се применува оваа одредба,
- да се третираат контаминираната вода и исцедокот што се собираат од депонијата до соодветниот стандард што се бара за нивно испуштање.

Горните одредби може да не се применуваат за депонии за инертен отпад.

#### **Заштита на почвата и водата**

Една депонија мора да е лоцирана и проектирана така што ќе ги исполнува неопходните услови за спречување на загадувањето на почвата, подземните или површинските води и ќе обезбеди ефикасно собирање на исцедокот кога и како што се бара согласно глава 2. Заштитата на почвата, подземните или површинските води ќе се постигне со комбинација на геолошка бариера и подлога на дното во текот на оперативната/активната фаза и со комбинација на геолошка бариера и најгорна облога во пасивната фаза/по затворањето.

Геолошката бариера е предодредена со геолошките и хидрогеолошките услови под и во близината на депониската локација, обезбедувајќи доволно капацитет за слегнување за да се спречи потенцијалниот ризик за почвата и за подземните води.

Основата и страните на депонијата мора да содржат минерален слој, кој ги задоволува барањата за пропустливост и дебелина со комбиниран ефект во поглед на заштитата на почвата, подземните и површинските води, најмалку еднаков на оној што резултира од следниве барања:



- Депонија за опасен отпад:  $k \leq 1,0 \times 10^{-9}$  m/s; дебелина  $\geq 5$  m;
- Депонија за неопасен отпад:  $k \leq 1,0 \times 10^{-9}$  m/s; дебелина  $\geq 1$  m;
- Депонија за инертен отпад:  $k \leq 1,0 \times 10^{-7}$  m/s; дебелина  $\geq 1$  m;

m/s: метар/секунда.

Кога геолошката бариера не ги исполнува природно горните услови, таа може да се изведе вештачки и да се зацврсти со други средства што обезбедуваат еднаква заштита. Вештачки поставената геолошка бариера не треба да биде со дебелина помала од 0,5 метри.

Покрај опишаната геолошка бариера, мора да се додаде систем за собирање на исцедокот и за запечатување. Доколку надлежниот орган, по разгледувањето на потенцијалните опасности за животната средина, утврди дека е неопходно спречување на формирањето на исцедок, може да се пропише запечатување на површината.

#### **Контрола на гасот**

Мора да се преземат соодветни мерки со цел да се контролира акумулирањето и мигрирањето на депонискиот гас (Анекс III).

Депонискиот гас се собира од сите депонии кои примаат биоразградлив отпад и депонискиот гас мора да се третира и да се користи. Ако собраниот гас не може да се користи за производство на енергија, тој мора да се спали.

Собирањето, третманот и искористувањето на депонискиот гас според став 4.2 се спроведува на начин со кој се минимизира штетата или влошувањето на животната средина и ризикот за здравјето на луѓето.

#### **Вознемирувања и опасности**

Мора да се преземат мерки за минимизирање на вознемирувањата и опасностите што произлегуваат од депонијата, преку:

- емисии на мириси и прашина,
- материјали што ги дува ветерот,
- бучава и сообраќај,
- птици, штетници и инсекти,
- формирање на аеросоли,
- пожари.

Депонијата мора да е опремена така што нечистотијата што се создава на локацијата не се дисперзира на јавните патишта и околното земјиште.

#### **Стабилност**

Одлагањето на отпадот на локацијата мора да се врши на таков начин што ќе се обезбеди стабилност на масата на отпадот и релевантните структури, особено во поглед на избегнување на лизгања. Онаму каде што е поставена вештачка бариера, мора да се обезбеди геолошкиот потслој, имајќи ја предвид морфологијата на депонијата, да биде стабилен за да се спречат таложења што можат да



предизвикаат оштетување на бариерата.

#### **Бариери**

Депонијата мора да биде обезбедена за да се спречи слободен пристап на локацијата. После работното време, капиите мора да бидат заклучени. Системот за контрола и пристап до секој објект треба да содржат програма со мерки за откривање и пренасочување на илегално фрлање на отпад во објектот.

#### **2.23.12 Опции за санација на депонии**

Одлучувачки фактор при избирањето на методот за санација е оцената на ризикот за животната средина на постојните патишта за транспорт на загадувачки материји и местата под влијание, утврдени според:

- ☞ Квалитативниот и квантитативниот состав на депонираниот отпад;
- ☞ Стапките на учество на различните видови – домашен, органски (растителен и животински), градежен и индустриски неопасен отпад;
- ☞ Методот на евалуација на складирањето на отпадот;
- ☞ Оцената на постојните услови за мигрирање на контаминанти преку подземните и површинските води и почвата; и
- ☞ Присуството и/или близината на заштитени локалитети – населби, сливни подрачја, површински водотеци, подрачја склони кон поплавување, заштитени подрачја, итн.

Мерките што се предложени во врска со затворањето на постојните депонии и изборот на активностите за санација се базирани на оцената на ризикот за животната средина поврзани со конкретна инсталација и најдобрите практики на управување со отпад на земјите-членки на ЕУ. При изборот на активностите за ремедијација за депонии со многу висок ризик за животната средина, посебно внимание се посветува на деталните студии кои вклучуваат:

- ☞ Геодетско истражување на местото за точно одредување на површината што ќе биде предмет на ремедијација и количеството на отпадот што ќе биде предмет на вертикално планирање;
- ☞ Хидролошка и хидрогеолошка студија за да се одредат параметрите на површинската вода и длабочината и квалитативниот состав на подземните води во проектното подрачје;
- ☞ Ферментација на почвата во близина на депонијата, преку земање примероци од почвата и од геолошката основа, лоцирани во непосредна близина на депонијата;
- ☞ Оцена на емисиите на гас и на потребата за нивно третирање;
- ☞ Одредување на локацијата и бројот на станиците за мониторинг на депонијата.

Во изборот на мерките за санација на депониите се применува индивидуален пристап, земајќи ги предвид карактеристиките на секој објект одделно. Се разгледуваат техничките решенија, вклучувајќи ги можностите за:

- ☞ Воспоставување на систем за зафаќање и секвестрација на површински води;
- ☞ Воспоставување на систем за дренажа на гасот;
- ☞ Нанесување на заштитен слој од глина / бентонит;
- ☞ Нанесување на земјени маси за слојот за ревитализација;
- ☞ Примена на современи технологии за да се обезбеди стабилност на косините, со користење на гео-мрежи доколку е можно да се изврши преобликување.



### 2.23.12.1 Вид на методи за ремедијација

Предложените основни методи за ремедијација на 11 општински депонии, генерално, се: обезбедување „*in situ*“ (на самата локација) и примена на заштитни мерки. Тие се потпираат на резултатите од оцената на ризикот и на најдобрата практика во управувањето со отпадот на земјите-членки на ЕУ.

Беа анализирани можностите за примена на „*ex-situ*“ (надвор од локацијата) и различни „*in situ*“ сценарија за ремедијација за депониите во општините Штип, Пробиштип, Кочани, Чешиново-Облешево, Карбинци, Зрновци, Веница, Берово, Пехчево, Делчево и Македонска Каменица. Конечниот избор на методот за планот за ремедијација може да се направи дури по детална студија за почвата и подземните води, студии коишто не се во опсегот на овој проект.

- ☞ Обезбедување „*ex-situ*“ – се користи за диви депонии до 1000 m<sup>3</sup>. Методот предвидува ископување и повторно одлагање на отпадот на општинската депонија на чија што територија се наоѓа. Примената на овој метод резултира со следнава ремедијација:
  - ☞ значително се намалуваат трошоците за затворање и 30-годишен мониторинг на дивите депонии, чијшто вкупен број во Источниот регион изнесува 71;
  - ☞ целосна елиминација на отпадот и преработка на земјиштето за алтернативно користење;
  - ☞ можност за отстранување на негативното влијание на животната средина во засегнатите подрачја; и
  - ☞ методот е применлив за наслаги со многу висок и висок ризик, како и за депонии со среден ризик (минимално количество на акумулиран отпад).
- ☞ Обезбедување „*in-situ*“ – се користи за заштитно покривање (запечатување) на отпадот, со конструирање на горен изолациски слој, вклучувајќи минерален изолациски слој, дренажа на гас и покривка од почва – мерката е применлива за депонии со ризик од миграција на опасни супстанции и оцена на ризикот за локалитети под заштита како висок до многу висок. Во контекстот на спроведувањето на овие активности од програмата за ремедијација, неопходно е да се селектираат кабастите материјали (глини и/или бентонитни хидро-геомембрани) за да се исполнат релевантните барања ( $k = 1 \times 10^{-9} \text{ m/s}$ ).

### 2.23.12.2 Примена на заштитни мерки

Следниве се преложени како заштитни мерки:

- ☞ Мониторинг на депониите за отпад;
- ☞ Целосна изградба или обновување на интегритетот на постојните огради;
- ☞ Дневна и ноќна контрола на влезот на депонијата во фазата на експлоатација на остатоците;
- ☞ Поставување на знаци за предупредување за забрана: согорување на отпадот, полнење на отпад надвор од назначените области;
- ☞ Поставување знаци со предупредување за дозволено отстранување на отпад; и
- ☞ Масовно информирање на населението за неовластен пристап (надвор од времето назначено за отстранување) на депонијата.





Добрата практика во земјите-членки бара развој и спроведување на систем за долгорочно следење во период од 30 години по затворањето на депонијата. Системот за мониторинг ги вклучува минималните постапки потребни за следење на параметрите животната средина во текот на спроведувањето на активностите за повторна изградба и по затворањето на депонијата. Во подготвената програма за чистење, системот за мониторинг за депонии обезбедува контрола и мониторинг на:

- ☞ Истекување: проток и испуштање на ефлуент;
- ☞ Гас: состав и количество на биогаз од депонијата;
- ☞ Вода: состав на подземната вода, отстранување надвор од локацијата и состав на површинските води; и
- ☞ Топографија на местото по затворањето и ремедијацијата.

### *2.23.12.3 Затворање и ремедијација на диви и напуштени депонии*

На почетокот на оваа фаза, беа јасно утврдени фазните активности на ремедијација, за различни групи на депонии со различен ризик. Листата беше дополнета со видовите мерки за ремедијација и ревитализација, земајќи ги предвид најдобрите практики на земјите-членки на ЕУ, како и методите опишани во претходниот пасус. Во програмата се вклучени собраните податоци за сите пет комунални депонии за постапна рехабилитација на депониите. Заедно со програмата, беше подготвен распоред за фазно затворање на депониите. Програмата за фазна рехабилитација на депониите вклучува нивно отстранување или заштита преку спроведување:

### **Модел А – отстранување на отпад со методот „ex-situ“ со чистење на отпадот и негово повторно отстранување на комуналната депонија**

Овој метод е применлив за санација на дивите мали депонии со количество од 1 000 m<sup>3</sup>.

- ☞ Општина Берово (с. Мачево, Будинарци-Брегалница под основното училиште, с. Митрашинци, под мостот во селото и над мостот, с. Владимирово, с. Ратево, с. Двориште, с. Суви Лаки, с. Смојмирово и градот Берово-Цигански поток), со општо количество на отпад од 495 m<sup>3</sup>;
- ☞ Општина Штип (с. Врсаково, с. Драгоево, с. Лакавица, с. Чардаклија, с. Селце) со општо количество на отпад од 360 m<sup>3</sup>;
- ☞ Општина Чешиново-Облешево (Теранци, Ѓубре, Кучичино, Уларци, Чешиново, Спанчево, Бања) со општо количество на отпад од 1972 m<sup>3</sup>;
- ☞ Општина Карбинци (с. Крупиште, с. Радање, с. Козјак, с. Аргулица) со општо количество на отпад од 768 m<sup>3</sup>;
- ☞ Општина Пробиштип (с. Бучиште, с. Гајранци, с. Горни Стубол, с. Добрево, на влезот во селото и во затворениот рудник, с. Кундино, с. Лезово, с. Пишица, с. Плешенци, с. Стрмош, на крајот од селото, Река, Бел Камен, Злетово, пред мостот и Горно Маало, Турско Рударе, Бунеш, Древено, Ратавица и Трипатанци) со општо количество на отпад од 1 323 m<sup>3</sup>;
- ☞ Општина Делчево (градот Делчево – на пазарот и Буниште, Габрово, Тработивиште) со општо количество на отпад од 534 m<sup>3</sup>;
- ☞ Општина Кочани (градот Кочани – Трајаново грло, Ромско маало, Маџирски бавчи, Тркање, Грдовци, Оризари – на влезот и излезот од Илин Дол) со општо количество на отпад од 1253 m<sup>3</sup>;
- ☞ Општина Пехчево (градот Пехчево – Говедарник, Равна Река, Црник) со општо количество на отпад од 250 m<sup>3</sup>; и



- Општина Веница (с. Веничка Кршла) со количество на отпад од 100 m<sup>3</sup>.

Активностите за ремедијација а спроведување на моделот вклучуваат:

- Отстранување на депониранот отпад. Според сегашните услови, отстранувањето може да се изврши со булдожер / камион со предно товарење или екскаватор;
- Транспорт и повторно отстранување на отпадот на постојната комунална депонија (оддалеченост од 100 km);
- Набивање на отпадот со валјак; и
- Биолошка рекултивација (трева) на површините што се расчистени од отпад.

Ограничувачки индикатор за примена на моделот „А“ е количеството на депониран отпад на нерегулираните депонии. Според експертската евалуација на нерегулираните депонии, со количество на депониран отпад од над 1 000 m<sup>3</sup> се во: Општина Чешиново-Облешево (с. Теранци „Стара депонија“ – 1 125 m<sup>3</sup>), Општина Карбинци (с. Таринци, локалитет „Река“– 2 250 m<sup>3</sup>), Општина Пробиштип (градот Пробиштип – 26 250 m<sup>3</sup>); Општина Делчево (градот Делчево, локалитет „Пат до Киселица“– 5 000 m<sup>3</sup>) и Општина Веница (с. Истибања, локалитет „Стари лозја“ и с. Блатец, локалитет Почивало– 3 960 m<sup>3</sup>). Поради ограничениот капацитет на локалните депонии и високите транспортни трошоци, програмата за чистење овозможува спроведување на Моделот „Б“ – безбедно отстранување „in-situ“, што е практика во земјите-членки на ЕУ.

Ограничувачки индикатор за примена на моделот „Б“ за ремедијација на нерегулираните депонии е сопственоста на теренот. Во случаи кога сопственоста на земјиштето зафатено со дивите депонии не е општинска, пред ремедијацијата треба да се спроведат мерки за стекнување на сопственост над земјиштето од страна на општината.

Неконтролираните диви депонии во моделот за ремедијација „А“ се прикажани во на следнава табела.

Табела 3-100: Неконтролирани диви депонии кои спаѓаат во модел за ремедијација „А“

Општина	Населба	Локација
Берово	Мачево	Пат
Берово	Будинарци	Под мост на р. Брегалница
Берово	Будинарци	Над основно училиште
Берово	Митрашинци	Под мостот во селото
Берово	Митрашинци	Под мостот
Берово	Владимирово	Мостот под селото
Берово	Ратеве	Пилана, мост во центарот
Берово	Двориште	Буниште
Берово	Суви Лаки	Суви Лаки
Берово	Смојмирово	Река
Берово	Берово	Цигански Поток
Штип	Врсаково	Река
Штип	Драгоево	Гладно Поле
Штип	Лакавица	Лакавичка Река
Штип	Чардаклија	Кај Река
Штип	Селце	Сред Село
Чешиново-Облешево	Теранци	Теранци Ѓубре
Чешиново-Облешево	Кучичино	
Чешиново-Облешево	Уларци	
Чешиново-Облешево	Чешиново	Горица



Општина	Населба	Локација
Чешиново-Облешево	Спанчево	Поичански Пат
Чешиново-Облешево	Бања	Стара Депонија
Карбинци	Крупеште	Лаки
Карбинци	Радање	Ташлак
Карбинци	Козјак	Ликач
Карбинци	Аргулица	Бајрак
Пробиштип	Бучиште	Пат
Пробиштип	Гајранци	Канал
Пробиштип	Горни Стубол	Во центарот
Пробиштип	Добрево	Канал на влез во селото
Пробиштип	Добрево	Во близина на рудникот
Пробиштип	Долни Стубол	Крај мостот на влезот
Пробиштип	Кундино	
Пробиштип	Лезово	
Пробиштип	Пишица	Река
Пробиштип	Плешенци	Центар
Пробиштип	Стрмош	На крајот на селото
Пробиштип	Стрмош	Река
Пробиштип	Стрмош	Бел Камен
Пробиштип	Злетово	Пред мост
Пробиштип	Турско Рударе	Во близина на фонтана Турско Рударе
Пробиштип	Злетово	Горно маало
Пробиштип	Злетово	Во близина на мост Турско Рударе
Пробиштип	Бунеш	В о селото
Пробиштип	Древено	На крајот на селото
Пробиштип	Ратавица	Крај патот и мостот за Бунеш
Пробиштип	Трипатанци	Под мостот
Делчево	Делчево	Крај пазарот
Делчево	Габрово	Река
Делчево	Трабовиште	Крај река
Делчево	Град	Буниште
Кочани	Кочани	Трајаново Грло
Кочани	Грдовци	Долно Гумење
Кочани	Оризари	Влез
Кочани	Оризари	Излез од Оризари
Кочани	Оризари	Илин Дол
Кочани	Кочани	Ромско маало
Кочани	Кочани	Ромско маало, центар
Кочани	Кочани	Маџирски бавчи
Пехчево	Пехчево	Говедарник
Пехчево	Црник	Пред селото
Виница	Виничка Кршла	Сушица

### **Модел „Б“ – Безбедно отстранување „in-situ“**

Се предлага за ремедијација на депонии со среден ризик и со многу висок ризик и количество на депониран отпад до 100000 m<sup>3</sup> на среден рок. Во овие рестриктивни услови, отпадот останува на располагање, неговата ремедијација ќе се спроведе на долг или среден рок и ги опфаќа следниве активности:

- Површински слој, со дебелина од најмалку еден метар и горен слој од 0,4 m, кој содржи органска материја (хумус), се погодни за трева;
- Геотекстил (400 g/m<sup>2</sup>);



- ☞ Дренажа на минерали - минимум 0,5 m (чакал, мин.  $k > 10^{-4}$  m/s);
- ☞ 2 x 25 cm минерална изолација (мин.  $k > 10^{-9}$  m/sec) или еквивалентен бентонитен материјал;
- ☞ Слој за дренажа на гас и за собирање на гас (чакал); и
- ☞ Отпад од домаќинства.

Активностите вклучени во моделот се оценуваат со широки индикатори:

- ☞ Профилирање на депонираниот отпад, распоредување и рамнење со булдожер;
- ☞ Нанесување на слој за рамнење од земјени маси со дебелина од 0,1 – 0,15 m;
- ☞ Поставување на геотекстилен сепаратор ( $300 - 400 \text{ g/m}^2$ );
- ☞ Изградба на минерален слој од набиена глина (0,5 m – 2 x 25 cm во дебелина,  $k = 1 \times 10^{-9}$  m/s);
- ☞ Нанесување на дренажен слој од измиен речен чакал 12/35 за отстранување на инфилтрирана вода со  $k > 10^{-4}$  m/s (0,5 m);
- ☞ Поставување на геотекстилен сепаратор ( $300 - 400 \text{ g/m}^2$ );
- ☞ Изградба на санационен слој со дебелина од 1 m;
- ☞ Мониторинг на депонијата (за депонии со количество на депониран отпад од над 15 000 m<sup>3</sup>); и
- ☞ Биолошка санација на депонија – трева и изградба на заштитни појаси.

Општините и нерегулираните депонии што спаѓаат во моделот „Б“ се прикажани на следнава табела.

Табела 3-101: Неконтролирани диви депонии што спаѓаат во санациски модел „Б“

Општина	Населба	Локација
Берово	Илјадин Валог	Илјадин Валог
Штип	Штип	Трештена Скала
Пехчево	Пехчево	Дабова Шума
Чешиново-Облешево	Облешево	Букески Дол
Карбинци	Карбинци	Бел Брег
Чешиново-Облешево	Теранци	Стара Депонија
Карбинци	Таринци	Река
Пробиштип	Пробиштип	Влез
Делчево	Делчево	Дел од Киселица
Виница	Истибања	Стари Лозја
Виница	Блатец	Почивало

### **Модел „В“ – Безбедно отстранување „in-situ“**

Се предлага за депонии со многу висок ризик и значително количество на депониран отпад (од 100000 до 500000 m<sup>3</sup>), на краток рок. Во вака ограничените услови, отпадот останува на располагање, неговата ремедијација ќе се спроведе на краток рок и ги опфаќа следниве активности:

Активностите вклучени во моделот се оценуваат со широки индикатори:

- ☞ Профилирање на депонираниот отпад, распоредување и рамнење со булдожер;
- ☞ Нанесување на слој за рамнење од земјени маси со дебелина од 0,1 – 0,15 m;
- ☞ Изградба на дренажен систем за гас (дренажен прекривач од чакал);
- ☞ Изградба на дренажен систем за гас и систем за вентилирање на гас за палење на



зафатените емисии на гас од депонијата (модел B1 – се користи за депонии со количества на депониран отпад од 100000 до 500000 m<sup>3</sup>);

- ☞ Изградба на дренажен систем за гас и систем за вентилирање на гас, за искористување на емисиите на гас од депонијата (модел B2 – се користи за депонии со количества на депониран отпад од над 500000 m<sup>3</sup>);
- ☞ Поставување на геотекстилен сепаратор (300 - 400 g/m<sup>2</sup>);
- ☞ Изградба на минерален слој од набиена глина (0,5 m – 2 × 25 cm во дебелина, k = 1×10<sup>-9</sup> m/s) или хидро-геомембрана;
- ☞ Нанесување на дренажен слој од измиен речен чакал 12/35 за отстранување на инфилтрирана вода со k>10<sup>-4</sup> m/s (0,5 m);
- ☞ Поставување на геотекстилен сепаратор (300 - 400 g/m<sup>2</sup>);
- ☞ Изградба на слој за ремедијација со дебелина од 1 m;
- ☞ Биолошка ремедијација на депонија – трева и заштитни појаси; и
- ☞ Мониторинг на депонијата (за депонии со количество на депониран отпад од над 15000 m<sup>3</sup>).

Општините и нерегулираните депонии што спаѓаат во моделот за ремедијација „B“ се прикажани на следнава табела.

Табела 3-102: Неконтролирани диви депонии што спаѓаат во модел за ремедијација „B“

Општина	Населба	Локација
Пробиштип	Неокази	Озрен
Кочани	Кочани	Тупанец
Делчево	Делчево	Острец
Виница	Лески	Врши Дол

### 2.23.13 Преглед на алтернативни опции

#### 2.23.13.1 Анализа на ПНМО на опциите за управување со отпад

Анализата ПНМО е стратешки плански метод, кој има за цел да ги идентификува Предностите, Недостатоците, Можностите и Опасностите на предметот од интерес. Предностите и можностите може да се сметаат како атрибути што се корисни за постигнување на целта, додека недостатоците и опасностите може да го спречат постигнувањето на целта. Предностите и можностите се атрибути коишто можат да се најдат во индустријата со отпадот денес, додека недостатоците и опасностите се повеќе атрибути на надворешната средина. ПНМО е спроведена за собирните места, одделното собирање на био-отпадот, компостирање во домаќинствата, компостирање на зелен отпад, конвенционално согорување и процеси на МБТ/МБС/ ИПМ.

#### Собирни места



<b>Предности</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Одделувањето е полесно за граѓаните, бидејќи на едно место се примаат сите нивни текови на отпад</li><li>• Создавање на работни места</li><li>• Голема стапка на преработка на материјали</li><li>• Центрите за рециклирање се флексибилни; можат да имаат сопствен приход и да бидат финансиски одржливи со: а) наплата за отстранување на големи количини, б) продажба на селектираните материјали, итн.</li><li>• Се продолжува животниот век на депонијата</li><li>• Се намалуваат трошоците на депонијата.</li></ul>	<b>Недостатоци</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Во градот се бара површина за изградбата</li><li>• Се бараат мали инвестициски и оперативни трошоци</li><li>• Се бара издавање дозвола</li><li>• Жителите мораат сами да ги транспортираат нивните стоки.</li></ul>
<b>Можности</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Намалување на отпадот за финално отстранување</li><li>• Намалување на трошоците за финално отстранување</li><li>• Создавање работни места</li></ul>	<b>Опасности</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Негативна реакција од граѓаните кои мораат сами да ги транспортираат нивните стоки</li></ul>

На собирните места ќе се собираат отпад од електрична и електронска опрема (ОЕЕО), градежен отпад и шут, опасен отпад од домаќинствата и мали количества материјали за рециклирање.

*Одделно собирање и рециклирање на ОЕЕО*

<b>Предности</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Постојат релевантни законски прописи и цели на ЕУ и на национално ниво</li><li>• Воведени се национални системи за одговорност на производителот</li><li>• На ниво на ЕУ, постои опсежно искуство</li><li>• Може да придонесе кон валоризацијата на значителни количества комунален отпад и отпад од</li></ul>	<b>Недостатоци</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Од локалните власти се бара да постават локални собирни места</li><li>• Системите и местата за собирање мора да бидат во состојба да ја задоволат побарувачката</li><li>• Се бара многу добра јавна свест на граѓаните</li><li>• Во случај на неколку системи за одговорност на</li></ul>
---	--





<p>домаќинствата</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Постојат разновидни технологии, методи и опрема, што може да се изберат за примена</li><li>• Одделното собирање на овој отпад има значително позитивно влијание на животната средина и на здравјето</li><li>• Го продолжува очекуваниот животен век на депонијата</li><li>• При спроведувањето на овие стимулативни мерки, се остваруваат економски добивки</li><li>• Создавање на нови работни места</li><li>• Се работи за испробан и докажан метод</li><li>• Се собираат поквалитетни материјали за рециклирање</li><li>• Придонесува кон намалувањето на стакленичките гасови и искористувањето на материјалите.</li></ul>	<p>производителот, во една област обично има конкуренција меѓу нив за да обезбедат ОЕЕО.</p>
<p><b>Можности</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Придонесува локалните, регионалните и националните власти да ги исполнат нивните соодветни законски цели</li><li>• Се создаваат нови работни места во заедницата</li><li>• Материјалите за локалната индустрија се достапни во заедницата и не мора да се увезуваат</li><li>• Резултати во намалувањето на создавањето на отпад</li><li>• Им обезбедува стимул на жителите да учествуваат во активности за спречување на отпадот</li><li>• Се намалуваат трошоците на депонијата</li><li>• Локалната власт стекнува еколошки позитивен профил.</li></ul>	<p><b>Опасности</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Постојат случаи кога географската локација на локалните власти води до намалена желба кај системите за одговорност на производителите да ги интегрираат бидејќи се поскапи</li><li>• Неефикасните системи за собирање може да создадат негативна реакција од жителите</li><li>• Постојниот кадар за управување со отпад понекогаш го доживува иницирањето на овие програми како закана на нивните позиции</li><li>• Постојат почетни трошоци во врска со овие проекти (пр.: јавна свест).</li></ul>



*Одделно собирање и еколошко управување со опасниот отпад од домаќинствата*

<b>Предности</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Постои опсежно искуство достапно на ниво на ЕУ</li><li>• Одделното собирање на овој отпад има значително позитивно влијание на животната средина и на здравјето.</li><li>• Создавање на работни места</li><li>● Значителна поддршка од жителите</li></ul>	<b>Недостатоци</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Мора да постои ефикасен систем за собирање кој ги задоволува барањата на локалното население</li><li>• Се бара добра свест на јавноста</li></ul>
<b>Можности</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Создавање на работни места</li><li>• Обезбедува значителни придобивки за животната средина</li><li>• Локалната власт добива еколошки позитивен профил</li></ul>	<b>Опасности</b>

*Одделно собирање на градежен отпад и шут*

<b>Предности</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Постои национално законодавство и законодавство на ЕУ</li><li>• Заштита на животната средина и на здравјето</li><li>• Резултира во нови, трајни работни места</li><li>• Преработка за сировини и придонесува за намалување на емисиите на стакленички гасови</li></ul>	<b>Недостатоци</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Бара основна организација за системот за собирање</li><li>● Учество на локалните власти во кампањи за информирање на граѓаните</li></ul>
<b>Можности</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Создавање на нови работни места</li><li>• Обезбедува значителни придобивки за животната средина</li><li>• Локалната власт добива еколошки позитивен профил</li></ul>	<b>Опасности</b>

*Одделно собирање на отпад од пакување*



<b>Предности</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Постои национално законодавство и законодавство на ЕУ</li><li>• Воведени се национални системи за одговорност на производителот</li><li>• Може да придонесе за валоризација на значително количество комунален и опасен отпад</li><li>• Може да го продолжи очекуваниот животен век на депонијата</li><li>• При спроведувањето на овие стимулативни мерки, се остваруваат економски добивки</li><li>• Жителите имаат знаење за начинот на работа на овие системи и учествуваат во нив</li><li>• Има општа поддршка од општеството како целина</li><li>• Индиректно стимулирање на жителите за учество</li><li>• Создавање на работни места</li><li>• Се работи за испробан и потврден метод</li><li>• Постојат разновидни технологии, методи и опрема од кои може да се избере, за примена</li><li>• Материјалите со поголем квалитет се собираат за рециклирање</li><li>• Придонесува за намалување на емисиите на стакленички гасови</li></ul>	<b>Недостатоци</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Колку поголемо одделување на тековите отпад на изворот се бара, толку е поголем напорот од страна на жителите</li><li>• Општината мора да развие високо ефикасни системи за собирање и да ги прошири услугите</li><li>• Жителите мора да се обучуваат често за да постигнат повисоки цели</li><li>• Онаму каде што постојат повеќе системи за одговорност на производителот, помеѓу истите може да се развие конкуренција.</li></ul>
<b>Можности</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Придонесува локалните, регионалните и националните власти да ги постигнат нивните законски утврдени цели</li><li>• Во заедницата се создаваат нови работни места</li><li>• Во заедницата се достапни материјали за локалната индустрија и тие не мора да ги увезуваат</li><li>• Резултира во намалување на</li></ul>	<b>Опасности</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Постојат случаи кога географската локација на локалните власти води до намалена желба кај системите за одговорност на производителите да ги интегрираат бидејќи се поскапи</li><li>• Неефикасните системи за собирање може да создадат негативна реакција од жителите</li></ul>



<p>создавањето на отпад</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Можност за остварување приход од продажбата на материјалите</li> <li>• Ја зголемува солидарноста во заедницата – жителите препознаваат дека прават нешто добро за нивната локална средина</li> <li>• Локалната власт добива еколошки позитивен профил</li> <li>• Обезбедува за жителите стимулации за учество во активности за спречување на отпадот.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Постојат почетни трошоци во врска со овие проекти (пр.: јавна свест).</li> </ul>
---	---

### Одделно собирање на био-отпад

<p><b>Предности</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Постои законодавство на ЕУ</li> <li>• Може да се комбинираат различни извори на органски отпад, како што се: земјоделски активности, кланици, постројки за преработка на маслинки, и сл.</li> <li>• Има потенцијал да управува 100% со органската фракција на КЦО</li> <li>• Го продолжува животниот век на депонијата</li> <li>• Помали трошоци за инволвираната технологија, споредено со другите методи како што се МБТ и термички третман</li> <li>• Резултира во нови, трајни работни места</li> <li>• Постои општествен консензус за овој метод</li> <li>• Се произведува вреден и полезен материјал</li> <li>• Придонесува за намалување на емисиите на стакленички гасови</li> </ul>	<p><b>Недостатоци</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Бара одделна инфраструктура за собирање (канти)</li> <li>• Бара интегрирано планирање и контрола над работењето</li> <li>• Бара простор за објектот за компостирање</li> <li>• Проблеми поврзани со основањето на инсталацијата (селекција на површина, дозволи, општествени реакции)</li> <li>• Високи почетни трошоци (канти, постројки)</li> <li>• Постојано кампањи за информирање и сензибилизација заради обезбедување на квалитет и количество</li> <li>• Соработка со и обука на персоналот на општината за собирање на отпад</li> </ul>
<p><b>Можности</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Намалување на отпадот</li> <li>• Намалување на трошоците за финално отстранување</li> <li>• Резултира во создавање на</li> </ul>	<p><b>Опасности</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Може да функционира само ако се прифати од граѓаните</li> <li>• Негативни реакции од персоналот на општината за</li> </ul>



<p>нови, трајни работни места</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Активно учество на граѓаните кои можат да станат поактивни за други прашања поврзани со управувањето со отпадот</li> <li>• Позитивен еколошки профил на општината што може да доведе до повластен пристап до фондови за заштита на животната средина, зголемен туризам, итн.</li> <li>• Позитивен политички профил со повисоки нивоа на прифаќање од граѓаните</li> </ul>	<p>собирање на отпад</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Неправилно учество на граѓаните може да доведе до компост со лош квалитет.</li> </ul>
--	---

### Домашно компостирање

<p><b>Предности</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ја поддржува европската законска регулатива</li> <li>• Има широко распространета применливост</li> <li>• Може да има значително влијание на намалување на изворот</li> <li>• Се продолжува животниот век на депонијата</li> <li>• Не се потребни дозволи</li> <li>• Интерес од аспект трошоци-добивки за општината</li> <li>• Придобивки за граѓаните (граѓаните имаат добивка од користењето на компостот)</li> </ul>	<p><b>Недостатоци</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Кога се спроведува во голем обем на локално ниво, потребно е добро планирање за да се земат предвид сите фактори на ниво на домаќинството</li> <li>• Има трошоци (иако мали)</li> <li>• Бара многу добра јавна свест и поддршка на граѓаните</li> </ul>
<p><b>Можности</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Добива силна поддршка од граѓаните</li> <li>• Создава можности за создавање на зелени работни места (директно и индиректно)</li> </ul>	<p><b>Опасности</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ниска свест на населението (ако не се правилно информирани, особено на почетокот, може да има негативна реакција)</li> </ul>

### Компостирање на зелен отпад

<p><b>Предности</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Зелениот отпад е многу вреден и секогаш баран од инсталациите за компостирање</li> <li>• Постои законска регулатива</li> </ul>	<p><b>Недостатоци</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Бара интегрирано планирање и контрола на работењето</li> <li>• Потребен е простор за инсталација за компостирање</li> <li>• Мал број на инсталации за</li> </ul>
---	---



<p>на ЕУ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Едноставно и широко распространето знаење за методите за управување</li> <li>• Има потенцијал да управува 100% со фракцијата на зелениот отпад во КЦО</li> <li>• Го продолжува животниот век на депонијата</li> <li>• Помали трошоци за инволвираната технологија, споредено со другите методи како што се МБТ и термички третман</li> <li>• Резултира во создавање на трајни нови работни места</li> <li>• Постои општествен консензус за овој метод</li> <li>• Се произведува корисен и вреден материјал</li> <li>• Придонесува кон намалувањето на емисиите на стакленички гасови.</li> </ul>	<p>компостирање во некои земји</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Релативно мали капитални трошоци за отпочнување</li> <li>• Соработка со и обука на персоналот на општината за собирање на отпад.</li> </ul>
<p><b>Можности</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Намалување на отпадот</li> <li>• Намалување на трошоците за финално отстранување</li> <li>• Резултира во создавање на нови трајни работни места</li> <li>• Активно учество на граѓаните кои можат да станат поактивни за други прашања поврзани со управувањето со отпадот</li> <li>• Позитивен еколошки профил на општината</li> <li>• Позитивен политички профил со повисоки нивоа на прифаќање од граѓаните.</li> </ul>	<p><b>Опасности</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Може да функционира само ако се прифати од граѓаните</li> <li>• Негативни реакции од персоналот на општината за собирање на отпад</li> <li>• Ниски нивоа на учество на граѓаните.</li> </ul>

*Конвенционално согорување*

<p><b>Предности</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Воспоставена созреана и сигурна технологија</li> <li>• Големо искуство и оперативни податоци за широк опсег на суровина од отпад</li> <li>• Може да преработува повеќе горива, со толеранција за осцилациите во квалитетот и составот на</li> </ul>	<p><b>Недостатоци</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Процесите на согорување бараат софистициран мониторинг на чистењето на гасот и контролни системи кои може да бараат големи капитални трошоци</li> <li>• Процесот произведува мали количества на летечка пепел и АПЦ што мора да се третира како опасен отпад</li> </ul>
--	--





<p>горивото</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Горивото генерално не зависи од предtretман, со исклучок на технологијата на флуидизирано корито</li><li>Постојат неколку проекти: подвижна решетка, флуидизирано корито со меурчиња, циркулационо флуидизирано корито и проекти за фиксно корито</li><li>Може да го намали количеството на отпад до 95%.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Производство на енергија од согорувањето е можно само со подигање на пареата за работата на парната турбина која испорачува ниска електрична ефикасност. Бруто електричната ефикасност од таквите процеси е во редот од 15-30%</li><li>Потенцијално нето зголемување на емисиите на стакленички гасови</li><li>Нус производ со низок квалитет.</li></ul>
<p><b>Можности</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Пренасочување на биоразградливиот материјал од депонија и соодветно намалување во потенцијалот за генерирање на стакленички гасови</li><li>Можности за производство на електрична и топлинска енергија</li><li>Пепелта на дното од инсталацијата за согорување може да се пренасочи од депонија поради потенцијалните намени како агрегатна замена.</li></ul>	<p><b>Опасности</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Согорувањето страда од лош имиџ во јавноста, а со тоа носи тешкотии во добивањето на јавна и политичка поддршка за развој на таквите процеси.</li></ul>

МБТ/МБС/ИПМ

<p><b>Предности</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Комбинирана докажани и добро утврдени технологии</li><li>Понатамошна преработка на отпад што може да се рециклира и го пренасочува биоразградливиот отпад од депонија</li><li>Обезбедува алтернатива за депонирањето и согорувањето</li><li>Може да се подготви да ги задоволи локалните потреби</li><li>Може да има вградена флексибилност да одговори</li></ul>	<p><b>Недостатоци</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Квалитетот на производите може да биде низок, т.е. материјалите за рециклирање може да бидат со мала вредност</li><li>Потенцијален недостаток на производи за споредба и стандарди за квалитет за некои производи</li><li>Може, сепак, да резултира со фракција што ќе треба да се депонира</li><li>Зависи од побарувачката на производите на пазарот</li><li>Високи трошоци.</li></ul>
---	---



на флексибилните влезни материјали.	
<p><b>Можности</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Нуди флексибилно и приспособливо решение</li> <li>• Може да се гледа како јавно поприватливо решение</li> <li>• Може да се проектира за соодветни димензии, а не е под толкаво влијание на економијата на големината како согорувањето</li> <li>• Може да третира широк опсег на текови на отпад, како што се КЦО, комерцијален и инертен</li> <li>• Може да ги зачува нутриентите во производот сличен на компост (N,P,K)</li> </ul>	<p><b>Опасности</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Нестабилноста на пазарот</li> <li>• Ризик поврзан со производот</li> <li>• Обесхрабрува одделување на текови на отпад на изворот</li> <li>• Несигурност на биоразградливоста на производите</li> </ul>

### 2.23.13.2 Преглед на алтернативни технологии

Во следнава табела е дадена споредба на сите разгледувани технологии за третман.

Табела 3-103: Споредба на технологии за третман на отпад

	Биолошки методи		Термички методи		Гасификација
	Компостирање	Анаеробна дигестија	Согорување	Пиролиза	
<b>Економски аспекти</b>					
Трошоци за третман	Ниски до високи, во зависност од технологијата. Врз основа на едноставна инсталација, 11-14 евра/t, за целосно покриен капацитет	Трошоците зависат од големината на единицата и постапувањето со остатоците. Само трошоци на анаеробна дигестија: капитални 66 евра/t, работа и одржување 46 евра/t Годишни трошоци 58 евра/t, после надоместување на 8 евра/t за гас. За помала	Високи, во редот на 144 евра/t, на што мора да се додадат трошоците за собирање.	Средни до високи. Нема достапни сигурни бројки.	Високи до многу високи. Нема достапни сигурни бројки.



	Биолошки методи		Термички методи		Гасификација
	Компостирање	Анаеробна дигестија	Согорување	Пиролиза	
<b>Економски аспекти</b>					
		единица (5-20 000 t/годишно), трошоците може да бидат 25-34 евра/t.			
<b>Технологија</b>					
Основен принцип	Разградување со аеробни микроорганизми	Разградување со анаеробни микроорганизми	Согорување	Анаеробно-термо-хемиска трансформација	Термохемиска трансформација
Доказана технологија, евидентирана историја	Да; Многу застапено	Да; застапена	Да; многу застапено	Делумно; неколку	Делумно; неколку
Соодветност	Добра	Добра	Добра	Средна	Зависно од технологијата
Прифаќање на отпад	Само отпад одделен на изворот, бидејќи материите и нутриентите треба да се преработуваат што е можно почисти	Само влажен отпад одделен на изворот, бидејќи материите и нутриентите треба да се преработуваат што е можно почисти	Целиот отпад, бидејќи технологијата за прочистување на воздухот е добра и цврстите остатоци се сведуваат на минимум со намалување на количеството	Посебно соодветна за контаминирани, добро дефинирани суви фракции на отпад	Сув отпад одделен на изворот освен ако не се комбинира со подобра технологија за чистење
Прифаќање на влажен отпад од домаќинства	Да	Да	Да	Можно, но вообичаено не	Можно, но вообичаено не
Прифаќање на сув отпад од домаќинства	Да	Да	Да	Да	Можно
Прифаќање на градинарски и зелен отпад	Да	Да	Да	Да	Можно
Прифаќање на отпад од хотели и ресторани	Да	Да	Да	Да	Можно, но вообичаено не
Прифаќање на хартија и картон	Можно мали количества хартија	Не	Да	Да	Можно
Исклучени фракции на	метал, пластика, стакло, постројки	метал, пластика, стакло,	Нема	Влажен отпад од домаќинства	Влажен отпад од домаќинства



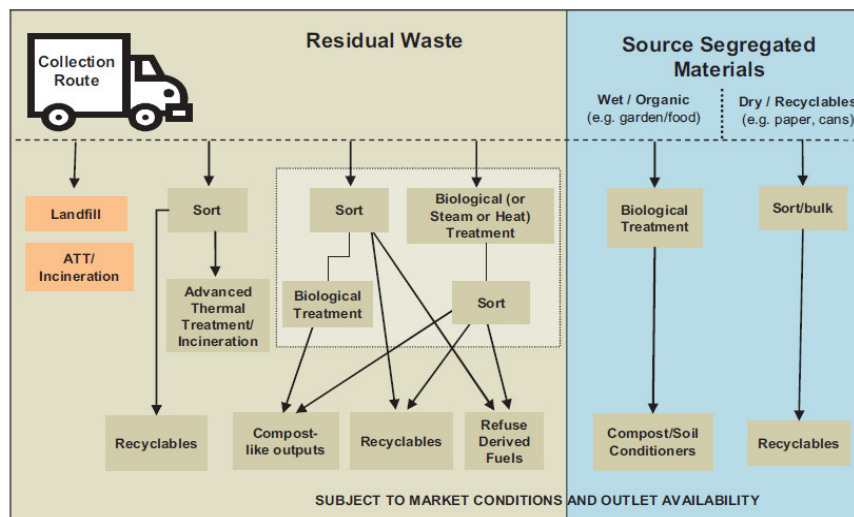
	Биолошки методи		Термички методи		Гасификација
	Компостирање	Анаеробна дигестија	Согорување	Пиролиза	
<b>Економски аспекти</b>					
отпад	без висок санитарен третман, без отпад од животинско потекло	градинарски отпад (постројки без висок санитарен третман: без отпад од животинско потекло)			
<b>Животна средина</b>					
Цврсти остатоци	Високо	Средно-високо	Средно-високо	Средно	Средно
Влијание на воздухот	Ниско	Средно	Средно-високо	Средно	Средно-високо
Влијание на водата	Средно-високо	Високо	Високо	Средно-високо	Средно-високо
Контрола на миризба	Лошо-добро	Лошо-добро	добро	Средно-добро	добро
Работна средина	Лошо-добро	Средно-добро	добро	добро	добро
Преработка за енергија	Не	Да; 3 200 MJ/ тон отпад	Да; 2 700 MJ/ тони отпад	Да; ≈ 70 % од согорување + енергија во јаглен	Да; Споредливо со согорување
Јаглероден циклус (% од тежина)	50 % во компост 50 % во воздух	75 % во влакна/течности 25 % како биогаз	1 % во цврсти материји 99 % во воздух	20–30 % во цврсти материји 70–80 % во воздух	2 % во цврсти материји 98 % во воздух
Искористување на нутриенти (kg нутриенти/ тон влезен отпад)	Да; 2,5–10 kg N 0,5–1 kg P; 1–2 kg K	Да; 4,0–4,5 kg N 0,5–1 kg P; 2,5–3 kg K	Не	Не	не
Производи за рециклирање или преработка (тежина - % од влезен отпад) 40–50 % компост 30 % влакна, 50–65 % флуиди, 3 % метал 15–25 % пепел на дното (вклуч. крупен песок од клинкер, стакло), 3 % метал 30–50 % јаглен (вклуч. пепел на дното, клинкер, крупен песок, стакло) 15–25 % витрифицирана пепел од дното (вклуч. крупен песок од клинкер, стакло), 3 % метал					
Остатоци за друг третман на отпад или за депонирање (Тежина- % од влезниот отпад)	2–20 % претечени остатоци од сеење пластика, метал, стакло, камења)	2–20 % претечени остатоци од сеење пластика, метал, стакло, камења)	3 % летечка пепел (вклуч. остатоци од излезен гас)	2–3 % остатоци од излезен гас	2 % остатоци од чистење на гас
<b>Поврзано со усогласеност</b>					
Неконкретни прашања					
<b>Ризици на спроведување</b>					
			Одредувањет		



	Биолошки методи		Термички методи		Гасификација
	Компостирање	Анаеробна дигестија	Согорување	Пиролиза	
<b>Економски аспекти</b>					
			Она на местоположба на инсталација за согорување може да биде тешко, – негативна перцепција на луѓето		

На следната слика е прикажан тековен дијаграм со комбинации и можни примени на сите овие технологии во систем за интегрирано управување со отпад.

Слика 3-129: Опции за преработка и третман на комунален цврст отпад (ДЕФРА 2007)



Collection Route	Патека на собирање
Residual Waste	Останат отпад
Source Segregated materials	Материјали одделени на изворот
Wet/Organic (e.g. garden/food)	Влажен/органски (пр.:градинарски/храна)
Dry/ Recyclables (e.g. paper, cans)	Сув/материјали за рециклирање (пр.:хартија, конзерви)
Landfill	Депонија
ATT/Incineration	Напреден термички третман/согорување
Sort	Сортирање
Advanced thermal treatment/Incineration	Напреден термички третман/согорување
Sort	Сортирање
Biological Treatment	Биолошки третман
Biological (or Steam or Heat) Treatment	Биолошки (или со пара или топлина) третман
Sort	Сортирање
Recyclables	Материјали за рециклирање
Compost- like outputs	Производи слични на компост



Recyclables	Материјали за рециклирање
Refuse Derived Fuels	Горива добиени од отпад
Biological Treatment	Биолошки третман
Sort/bulk	Сортирање/кабаст
Compost/Soil Conditioners	Компост/подобрувачи на почва
Recyclables	Материјали за рециклирање
SUBJECT TO MARKET CONDITIONS AND OUTLET AVAILABILITY	ПРЕДМЕТ НА ПАЗАРНИ УСЛОВИ И ДОСТАПНОСТ

#### 2.23.14 Технички критериуми за одредување на местоположбата на инсталациите за управување со отпад

*2.23.14.1 Услови за соодветност и критериуми за исклучување – наоѓање на алтернативни потенцијални области за лоцирање на инсталации за управување со отпад*

##### 3.7.14.1.1. Цел на квалификациската постапка

Целта на наоѓањето на соодветни местоположби за активности за третман на отпад и за отстранување на отпад, е да се избере најсоодветно место:

- Да се максимизира задоволувањето на потребите во регионот
- Да се минимизира влијанието врз животната средина
- Да се обезбеди поголемо општествено прифаќање на проектот
- Да се минимизираат трошоците за изградба и работа на објектот.

Но, очигледно, имајќи предвид дека отстранувањето на цврстиот отпад што ќе се извршува со санитарно затрупување е порестриктивно во поглед на подготовката за барањата за просторот што се смета погоден, истражувањата ќе се движат во насока на барање на местоположба што ќе ги задоволи барањата за санитарна депонија, што е неповолно. На сличен начин, површината на просториите треба да овозможува извршување и на други активности на преработка на цврст отпад.

Затоа, во продолжение е даден опис на критериумите за селекција за санитарна депонија, додека генералната истражувачка филозофија ќе се движи во насока на наоѓање на локалитети кои се соодветни за развивање на санитарно затрупување и изградба на предложената постројка за третман на истата локација.

##### 3.7.14.1.2. Критериуми за исклучување

Површината на која ќе се сместат објектите за УЦО мора да исполнува голем број параметри, со цел да се постигне целта, дефинирана претходно. Доколку една местоположба не исполнува минимален степен на одредени основни критериуми, на пример безбедноста, компатибилноста со намената на земјиштето или здравствената заштита, не се продолжува со понатамошно истражување за лоцирање на објекти за УЦО.

Според тоа, можно е во некои региони, местоположбата на објектите за УЦО да се одреди само со критериуми за исклучување, односно критериуми со кои се исклучуваат одредени





места за позиционирање на такви објекти, а особено санитарната депонија опишана погоре подлежи на најстроги критериуми.

Критериумите за исклучување предложени во согласност со упатствата на Светската здравствена организација (Petts и Eduljee, 1994), се:

1. Нестабилни или слаби почви (органиски, лабави, лесни песоци, и сл.)
2. Области каде што постојат или има потенцијал за тонење.
3. Заситени почви (пр.: водни станишта, крајбрежни зони)
4. Област за прихранување на подземни води, каде што за заштитниот водоотпорен слој се потребни посебни истражувања.
5. Области што се поплавуваат. Мора да обезбедите период на поврат од најмалку 100 години.
6. Области возводно од концентрација на површински води, на пример акумулации, места со вода за пиење или за наводнување, или други места кои можат да опаднат поради брзиот транспорт на контаминанти преку површинските води.
7. Атмосферските услови не се поволни за безбедно распространување на загадувачките материји што би „побегнале“ при вонредна состојба.
8. Големи природни опасности: лизгање на земјиште, зголемени сеизмички движења.
9. Природни екосистеми: живеалиште на загрозени видови, паркови, шуми, подрачја за заштита на природата.
10. Подрачја со економска или културна важност.
11. Историски и археолошки наоѓалишта и објекти или подрачја поврзани со локалните традиции. Во вакви места, дефинитивно треба да се избегнува рушење или контаминирање, како и визуелно, аудио и функционално нарушување.
12. Чувствителни локации, како што се аеродроми, складишта со експлозивни или запаливи материјали, и сл.
13. Места со посебна концентрација на население, на пример болници, затвори.
14. Зафаќање на површини што води до нееднаквост меѓу групи на население поради нарушување на културни традиции или односи во подрачјето.

Понатаму, воспоставување на УЦО е забрането во следниве подрачја:

- Подрачја со археолошко-културен интерес, т.е. официјално прогласени и законски археолошки локалитети.
- Традиционални населби
- Подрачја под законска заштита и поединечни елементи на природата и пределот (Натура 2000, национални паркови, подрачја според Рамсарскиот договор, итн.)
- Станбени подрачја
  - Подрачја во границите на подрачјето и населби во границите на градот
  - Подрачја за приватна урбанизација, за станбена намена.
- Подрачја што подлежат на посебна и општа забрана, како и на националната одбрана и безбедност.

#### [3.7.14.1.3. Подрачја за исклучување](#)



За да се идентификуваат подрачјата кои се во принцип соодветни за активности на третман и отстранување на цврст отпад на целото подрачје од интерес, условите и ограничувањата на соодветноста ќе се утврдат во согласност со меѓународната практика и барањата на националното законодавство.

Основните услови и ограничувања се:

- **Геолошки ограничувања:** Прво, треба да се избегнуваат подрачја во кои доминира геолошката пропустливост. Во случај на тешкотии во пронаоѓањето на подрачја, коишто се геолошки структурирани од непропустливи формации, изборот на подрачја со непропустлив карпест слој не е критериум за исклучување.
- **Хидролошки ограничувања:** Да се избегнуваат, принципиелно, подрачја коишто се сливови во кои постојат брани, но тоа не е критериум за исклучување.
- **Трајно ограничени ловишта или подрачја на див свет:** прогласени како трајно затворени ловни подрачја или засолништа на див свет, се исклучуваат.
  - **НАТУРА 2000:** Исклучени се подрачјата кои подлежат на Директивата за Натура 2000 92/43 и Директивата 79/409.
  - Други подрачја заштитени согласно националното законодавство.
  - **Археолошки локалитети:** подрачја прогласени како археолошки наоѓалишта се исклучуваат.
  - Покрај погоре наведените подрачја, **се забрануваат објекти за УЦО во зона од 500 m од легалните граници на населбите.**

Врз основа на горните рестриктивни параметри, утврдени се **пошироките соодветни локации** во рамките на ограничувањата,, со цел да се идентификуваат локациите коишто се соодветни за поставување на објекти за интегрирано управување со отпадот.

#### [3.7.14.1.4. Критериуми за избор на потенцијални места за инсталации за отстранување и преработка на отпад, соодветно на пошироките подрачја](#)

Првиот важен фактор за локацијата за третман и отстранување на отпад е избор на соодветен локалитет, кој дефинитивно ќе влијае на напредокот на спроведувањето на проекти и активности, особено депонирање, и ќе биде основа за идно повторно интегрирање на подрачјето.

Отстранувањето на отпадот со методот на санитарно затрупување е основа за денешните реакции на околната заедница, бидејќи често се извршува без претходен проект, планирање или организација на просторот. Избраните подрачја се често несоодветни, бидејќи се емпириски изведени и единствено критериум за реакциите на жителите, а поради ограничените финансиски ресурси не се изведува неопходната инфраструктура и просторот не функционира правилно.

**Доброто планирање започнува со анализа на сегашната состојба и можните критериуми за заштита на животната средина, како и техничките и економските критериуми, со цел да се даде практично решение што ќе гарантира најголема можна заштита на животната средина.**



Процесот на селекција започнува со идентификување на соодветни локалитети, користејќи карти во соодветен размер и со соодветна содржина (геолошка, хидрогеолошка, топографска, хипотекарна, итн.). Одредување на формата на теренот (рамница, долина, падина), геолошките локалитети, оддалеченоста од населбите, патната мрежа на регионот, како и водните ресурси на регионот. По првичната оцена и податоците добиени од карти, студии (пр.: хидрогеолошки, регулаторни) или извештаи (пр.: археолошки, шумска инспекција, итн.), следува посистематска идентификација и евалуација на својствата, по повеќекратни теренски посети.

Одреден број на критериуми што треба да се земат предвид за идентификација и дефинирање на земјиштето се следниве:

#### а) Капацитет

Важно е да се обезбеди доволно земјиште за изградба на објекти за преработка и, паралелно, да се обезбеди неопходниот капацитет за депонијата. Големиот капацитет дејствува поволно на функционалноста на локалитетот. Тоа овозможува подобро искористување на проектираниот простор и спроведување на поефикасна инфраструктура по амортизацијата на овие објекти на долг рок. Доволен временски период се смета 20 – 25 години, а траењето на просторот од аспект на достапна зафатнина во однос на зафатнината на создадениот отпад и потребниот материјал за покривање.

#### б) Оддалеченост од населби и интегрираност во просторот

Овој критериум треба да се третира одделно, земајќи ја предвид за секоја локација оддалеченоста и интегрираноста во просторот. Оддалеченоста не се гледа во строга геометриска смисла, туку во врска со сите функции и активности на живеењето. Елементот на интегрирањето е поврзан со вметнувањето на природни граници. За особено поволни се сметаат масиви и големи шумски површини. Генерално, просторот мора да биде лоциран на изолирани површини оддалечени од населени места, транспортни правци и густо населени области. Очигледно е дека растојанијата и транспортот на отпадот дејствуваат одлучувачки во проектирањето и работењето на системот за управување. Исто така, централната позиција како место за отстранување за опслужуваните области има позитивен ефект на функционирањето на управувањето и трошоците за транспортирање на отпадот.

#### в) Топографија и материјал за покривање

Формата на теренот има значајно влијание на типот на работните постапки, барањата за опременоста на депонијата и опсегот на работата за површината да се направи соодветна за користење. Можноста за користење на материјал од самата локација во голема мера ја олеснува работата и ги минимизира трошоците за материјал за покривање. Во поинаков случај, потребно е утврдување на позајмиште за материјалот потребен за покривање и дополнителен проект, планирање и спроведување на работите за наоѓање и изнајмување на соодветен простор или купување на материјал и негово транспортирање до локацијата за депонирање.

#### г) Геологија - хидрогеологија

Ова се можеби најважните фактори од аспект на еколошката соодветност на просторот за третман, но особено за санитарно затрупување на отпадот. Доволното глинесто (или друго) запечатување на локацијата за отстранување на отпад се смета за најосновна мерка за



заштита на водоносниот слој, а постоењето на аспекти на природна заштита се оценува многу позитивно. Таквите параметри, како што се природата на почвениот материјал и длабочината на водата, се суштински. Компактната карпа, карпите со мали испрекинати пукнатини, глинен и почвен материјал со примеси на глина, нудат подобра заштита на подземните води. За прифатливи се сметаат и ситни почвени материјали и песочни почви, бидејќи иако се пропустливи, го филтрираат и го прочистуваат исцедокот по неколку мерки за нивното движење. Постоењето на места за црпење низводно од локацијата, дури и ако се оддалечени од истата, се смета за неповолно.

#### д) Вода - клима

Локалните хидролошки услови се важни за пресметувањето на дренажните системи што треба да се изградат. Климатските услови влијаат на функционирањето на просторот. Климатските податоци што го попречуваат непреченото функционирање на просторот создаваат тешкотии во изолирањето на дождовната вода – исцедокот и го попречуваат работењето на системот за отстранување на исцедокот. Јачината и правецот на ветерот се исто така од суштинско значење за функционирањето на просторот. Силните ветрови ја попречуваат работата на работниците, носејќи лесни предмети (пр.: хартија), прашина и мириси во поголем обем. На пример, ако доминантните ветрови дуваат од подрачјето кон околината на селото, зборуваме за неповолни податоци за ветерот.

#### ф) Ефекти врз подрачја со исклучителна убавина, културни локалитети и рекреативни површини

Очекуваното влијание во развиени туристички подрачја, рекреативни области, предели со исклучителна вредност, археолошки локалитети, потенцијални проширувања за домување, е одлучувачки фактор.

#### е) Ефекти врз фауната и флората на поширокото подрачје

Изградбата и работењето на објектите за третман и отстранување е секако удар за локалниот екосистем. Колку што е екосистемот поинтересен (или има богата и ретка фауна и флора), толку е поголемо очекуваното влијание од проектите со кои се интервенира. Оваа интервенција во однос на фауната може да се врши директно (со отстранување на квантитативно ограничените различни видови) или индиректно со привлекување на различни непожелни животни (пр.: кучиња скитници, галеби, и сл.).

#### ж) Ефекти врз економските активности – намена на земјиште

Стоката страда од последиците на локацијата за третман и отстранување а отпад, кога таа е дел од активно пасиште или кога изведувачето на проектите и работењето на истите поставува препреки во преминувањето на животните. Иста е состојбата доколку во подрачјето се привлечат други животни, кои се штетни за животните што пасат. Земјоделството страда доколку има недостатоци во проектот, без површински исцедок кој преминува во соседните посеви, но доколку има збирни и други хидролошки фактори. Проектите може да предизвикаат сериозни влијанија на вредноста на соседните ниви, поради близината или пристапот.

#### з) Ефекти на просторот за отстранување отпад на природниот микро предел

Критериумот е поврзан со природниот микро предел само во периодот на изградба на локацијата на објекти за УЦО и евентуално пристапен пат. Колку што е пределот поразвиен,



толку е ефектот понегативен (прашина, бучава, мириси). Во најдобри случаи има појава на напуштен коп или отвор на гола земја. Генерално, густа шума е фактор за избор на конкретно подрачје за објектите на депонија.

#### s) Сопственост

Овој критериум го испитува односот меѓу трошоците и ефективноста на различните можни начини на искористување. Во исто време, доколку е потребна експропријација, треба да се разгледа можноста и постапката, како и времето за стекнување на земјиштето.

#### и) Општествена прифатливост

Со овој критериум, се разгледуваат можните реакции на жителите и локалните организации во регионот во кој се лоцирани објектите. Во некои случаи, можно е проектот да се отфрли, дури и ако е тој оптимален избор од научна и техничка гледна точка.

#### ј) Трошоци за инфраструктура, работа, ремедијација на локацијата и транспортни трошоци

Овој критериум се однесува на трошоците на проектот, во поглед на секое одделно подрачје. Не се испитуваат трошоците за градежните работи, интерните патишта, оградувањето со противпожарен ѕид. Наместо тоа, треба да се испита дали се наметнува извршувањето на следниве работи и во кој ред на големина:

- Земјени работи за оформување на басенот на локацијата за отстранување на отпадот
- Водоотпорни основа и странични ѕидови
- Опточен собирен канал
- Надворешни пристапни патишта на локацијата

Исто така, треба да се проценат:

- Трошоците за добивање на материјал за покривање
- Трошоците за купување на површината
- Трошоците за санација-ревитализација на површината што е значително засегната од морфологијата на подрачјето, квалитетот на пошироката околина и потребите на општинските совети.

Исто така, треба да се разгледаат трошоците за транспорт на отпадот, што се директно поврзани со оддалеченоста и времето на транспортот.

#### к) Крајно користење

Се испитува идната ремедијација на локацијата со цел да се приспособи околината и нејзиното користење за други намени (паркови, игралишта, и сл.).

Како резиме, успешниот избор на подрачје е заснован на следниве услови:

1. Да е лоцирано на оддалечена локација и подалеку од населени места, транспортни правци и густо населени области.
2. Да не се поплавува со дожд или да задржува стоечка вода.
3. Не смее да биде изложена на силни ветрови, особено кога се тие насочени кон најблиската населба.
4. На локацијата за отстранување да се обезбедат доволно пристапни патишта.
5. Да не лежи над цевовод на водовод и да се обезбеди дека нема да има загадување на подземните води.
6. Пределот да не е еколошки развиен, со цел да не се наруши, барем пообемно.
7. Да се обезбеди потребното количество на материјал за покривање на отпадот.



## 8. Општествена прифатливост.

Од горното е евидентно дека е тешко, ако не и невозможно, едно место да ги исполни сите наведени барања. Целта е овие карактеристики да се комбинираат за да се задоволат одделни потреби, колку што е можно, и барања на процесот и да се минимизира влијанието врз животната средина од активностите на третман на отпад и објектите за отстранување на отпад.

### 3.7.14.1.5. Карта на подрачја за исклучување – поголеми соодветни површини

Врз основа на она што беше изнесено за критериумите за исклучување, областите опфатени со нив, најмалку оние што можат да се прикажат картографски, се нанесуваат на релевантната карта „Заштитени и чувствителни области“.

Оваа карта претставува детално нанесување на карта на областите за исклучување, така што ќе останат јасни поголемите соодветни површини. Ова се подрачја коишто не потпаѓаат под критериумите за исклучување и критериумите за селекција.

Во рамките на овие подрачја, најнапред се идентификуваат соодветни положби, коишто ќе бидат оценети и подредени по приоритет со попрецизни критериуми и ќе се анализираат во следниот дел.

Потсетуваме дека, за една местоположба да се оцени како соодветна, истата мора да припаѓа на „соодветна поголема површина“ и да претставува различни одлики на соодветност во врска со:

- Геолошката соодветност на локацијата, така што во рамките на изводливото да се заштитат подземните води, без потреба за какви било технички мерки кои имаат релевантни економски трошоци,
- Просторна соодветност на локацијата, за да не се предизвикува вознемирување во посебно структурираната градска и приградска средина и блискиот регион,
- Еколошката соодветност на местото, така што ќе предизвика најмало можно влијание на природната и на човековата животна средина и блискиот регион,
- Функционалната релевантност на местоположбата, со цел да се обезбеди технички интегритет на проектот за којшто е наменета, во контекстот на технолошката изводливост.
- Општествената прифатливост.

### *2.23.14.2 Методологија и критериуми за евалуација – хиерархија на алтернативните потенцијални подрачја за одредување на местоположбата на инсталациите за управување со отпад*

#### 3.7.14.2.1. Анализа според повеќе критериуми





#### 3.7.14.2.1.1. Вовед

За евалуацијата – хиерархијата на финално избраните подрачја, како методолошка алатка ќе се користи методот на „ Мултикритериумска анализа “. Следува теоретски опис на методологијата.

Наједноставниот случај на донесување одлуки е кога изборот се врши врз основа на еден единствен критериум.

Кога објектот треба да се избере врз основа на неколку критериуми, процесот се нарекува мултикритериумска анализа. Од сите објекти за третман и отстранување на отпад, посебен пример за овој вид анализа е изборот на санитарната депонија.

Во такви случаи, кога постојат повеќе критериуми, одлуката наложува сведување на критериумите на една и единствена мерка за одлучување. Оваа единствена мерка којашто вообичаено се нарекува „степен на соодветност“ (што значи дека таа укажува на различните степени на соодветност или бараната цел), може да се искористи со една група правила, слични на случајот каде што имаме само еден критериум. Генерално, постојат два вида критериуми: ограничувања и фактори.

#### 3.7.14.2.1.2. Ограничувања

Ограничувањата се поставуваат како граници во изборите што можат да се направат. Во мултикритериумската анализа, овие ограничувања треба да имаат математичка функција која не дозволува да се земат предвид подрачјата надвор од дефинираните граници, а дозволува евалуација на подрачјата во рамките на границите.

На математички јазик, ова значи дека се користат логичкото „И“ и логичкото „ИЛИ“.

Кога повеќето влезни податоци се главно од квалитативна природа, а другите се од квантитативна природа, вторите можат да се трансформираат за да се овозможи заеднички начин на анализа. На пример, „косина на основата“ може да се трансформира во скала со ограничувања (граници) од многу коса до многу рамна.

#### 3.7.14.2.1.3. Фактори

Факторите се континуирани критериуми, кои ќе дејствуваат како континуирана функција на соодветноста на едно подрачје за предметот.

На пример, може да се дефинира близината на едно подрачје како пожелност на поврзаност со постоен пат. На сличен начин, може да се дефинира дека косината на основата мора да биде најмала.

Во такви случаи, се применува трансформирање на критериумите во форма на вредносна линеарна функција.

$$S = \text{збир } (w_i x_i)$$

каде  $S$  = соодветност

$w_i$  = коефициент на сериозност со фактор  $i$

$x_i$  = фактор на рангирање  $i$



Во случаите во коишто важат ограничувањата, процесот се модифицира со множење на соодветноста којашто реално произлегува од факторите, а особено производот што се добива од ограничувањата.

имено

$$S = \sum w_i x_i \star P_{sj}$$

каде  $s_j$  = рангирање (0/1) на ограничувања

$P$  = производ

#### 3.7.14.2.2. Аналитички опис на евалуациските критериуми

##### 3.7.14.2.2.1. Вовед

Критериумите можат да се користат за оценување на алтернативни локации за одредување на местоположбата на објектите за третман и отстранување и следува нивно прикажување според категоријата:

#### **A. ГЕОЛОШКИ КРИТЕРИУМИ**

- Пропустливост на потповршинскиот слој подложен на ИИУО
- Тектонска структура како фактор на пропустливост
- Положба на работите на водозафати – големи водени работи
- Користење на подземна вода
- Ерозија на подлогата – стабилност на нагибите
- Активна тектоника
- Заштита на површинските води
- Заштита на подземните води
- Геоморфологија на подрачјето
- Потребни за покривање

#### **Б. ЕКОЛОШКИ КРИТЕРИУМИ**

- Зелени површини, еколошки карактеристики, предел
- Оптичка изолација
- Непријатности со мириси
- Непријатности со биогаз
- Непријатности во пристапот

#### **В. КРИТЕРИУМИ НА ПЛАНИРАЊЕ НА ЗЕМЈИШТЕ**

- Оддалеченост од населби
- Земјоделски активности
- Сточарски активности
- Индустриски и рударски активности
- Близина до некомпатибилни намени
- Тенденција за станбен/туристички развој
- Сопственички статус
- Пристапна мрежа

#### **Г. ФУНКЦИОНАЛНИ КРИТЕРИУМИ**

- Климатолошки услови
- Капацитет



- Соодветност на покривниот слој

#### Д. КРИТЕРИУМИ НА ЕКОНОМСКИ ТРОШОЦИ

- Големина/димензија на инфраструктурните работи
- Вредност на земјиштето
- Достапни мрежи на заеднички услуги
- Цена на транспортот – оддалеченост од главните места на создавање на отпадот

Во следниве пасуси се опишуваат детално поединечни поткритериуми, вклучени во секоја категорија на критериуми и се прикажува, главно, начинот на којшто се бодува секој поткритериум во зависност од поединечните карактеристики што може да ги одрази. Оваа методологија придонесува значително кон објективното евалуирање на местата што ќе се изберат – евалуираат, бидејќи методот на бодување на поединечни случаи што може да се појават е одлучувачки од сега понатаму.

##### 3.7.14.2.2.2. Категорија А: Геолошки, хидрогеолошки и хидролошки критериуми

#### А. Општо

Важноста на геолошките, хидрогеолошките и хидролошките карактеристики на потенцијалната депонија лежи, главно, во можноста од загадување на подземните и површинските води, што постои од подигањето на капацитетот. Во области со недостаток на водни ресурси, ова е најважното прашање. Деградацијата на квалитетот на водата од конкретен ИИУО, а особено од санитарна депонија, може да произлезе:

1. Во текот на редовното работење на локацијата, секогаш постои потенцијал за загуба на мало количество на исцедок во потпочвениот слој и површински процедувања во тлото. Проблемот се решава со одредување на местоположбата на објектот во подрачје каде што нема важни водни ресурси и со оптимално проектирање на водонепропустливите делови.
2. После инцидент, кога поголемо количество загадувачки материји се одведуваат во водените реципиенти. Такви инциденти што можат да доведат до уништување на средствата за запечатување на депонијата може да бидат:
  - поплави
  - лизгање на земјиште од косина или од основата
  - активни дефекти во или во непосредна близина на подрачјето
  - подигање на водостојот на подземните води над нивото на водопропустливост.

Целта на селекцијата е да се минимизира можноста за инциденти со избегнување на проблематични положби. Покрај успешната селекција и зависно од локалните услови, од клучно значење се прописно изведени градежни работи, како што се: запечатување на површината, заштита од истекување на вода, објекти за контрола на поплави, заштита на нагибите и друго.

#### Б. Карактеристики кои ја одредуваат подложноста кон загадување на подземните води

- **Прихранување:** Зоните за прихранување на водоносните слоеви се најопасни области за загадување на подземните води.
- **Територијално подрачје:** Територијалната зона обично игра важна улога во задржувањето на загадувачките материји што ги носи водата што се инфилтрира во водите. Во случајот на депонијата, овој фактор е значително намален, бидејќи територијалната зона е обично оддалечена или нарушена.



- **Незаситена зона:** Крајно важно за заштитата на подземните води, особено во ридските и планинските подрачја.

Главните елементи се густината (до заситената зона), литологијата и пропустливоста (главно вертикално). Постоеноста на густата незаситена зона со ниска пропустливост значително ја намалува можноста за загадување на потенцијалниот главен водоносен слој.

- **Заситена зона (водоносен слој):** Препорачливо е да се заштитат сите корисни водоносни слоеви. Клучни елементи се:
  - областа на прихранување
  - геометријата на водоносниот слој
  - типот на водоносниот слој (слободен, под притисок, одреден притисок, итн.)
  - хидрауличките карактеристики, главно од интерес за хидрауличката спроводливост (спроводливост K)
  - насока на течение

Во следнава табела е дадена карактеризација на пропустливоста на геолошките формации.

**Табела 3-104: Категории на литолошки формации според пропустливост на течности (K), (Castany, 1982)**

КАРАКТЕРИЗАЦИЈА	ПРОПУСТИВОСТ (R) M / SEC
Многу пропустливо (голема K)	$> 10^{-2}$
Пропустливо (голема K)	$10^{-2} - 10^{-6}$
Полупропустливо (мала K)	$10^{-6} - 10^{-9}$
Практично суво (многу мала K)	$< 10^{-9}$

- **Заштита на корисни водоносни слоеви.**

Ова е една од главните цели при избирањето на местоположбата за објектите за интегрирано управување со отпад, а особено положбата на басенот на депонијата.

Полезноста на водоносниот слој зависи од:

- Намената на водата, наводнување, и сл.
- Големината на населението што се опслужува или активността
- Можноста за хидро-проекти за заштита
- Можноста за замена од друг извор

- **Заштита на хидро-објекти за заштита.** Заложбата за заштита на подземните води е во многу случаи фокусирана на одржување на квалитетот на водата во местата со хидро-објекти за заштита. Важна улога во ова, покрај (и паралелно со) геометриските и хидрауличните карактеристики на водоносниот слој, игра разложувањето на загадувачката материја поврзана со брзината на обновувањето на подземната вода и оддалеченоста на влезот на контаминантите - сливот.

## В. Детален опис на геолошките – хидрогеолошките критериуми

### А1. Пропустливост на потпорниот слој на ИИУО

	КАРАКТЕРИЗАЦИЈА НА ПРОПУСТИВОСТА	БОДОВИ
1	Многу мала (непропустлив)	10
2	Мала (полупропустлив)	7
3	Голема (пропустлив)	3



4	Екстремно голема (екстремно пропустлив)	1
---	---	---

## A2. Тектонска структура како фактор на пропустливост

	ОПИС	БОДОВИ
1	Без пукнатини	10
2	Испукани формации со извесна пластичност	8
3	Поврзани компактни и некомпактни испрекинати формации	5
4	Испукани неповрзани формации	3
5	Испукани компактни формации / регматогени зони со селективен протек	1

## A3. Положба на хидранти – објекти за големи води

	ПОЛОЖБА НА ХИДРАНТНИ РАБОТИ ОБЈЕКТИ ЗА ГОЛЕМИ ВОДИ	БОДОВИ	
		Примарна порозност *	Карстна формација
1	Ниту еден во областа	10	10
2	Возводно на растојание > 1km и ниту еден низводно	9	7
3	Низводно на > 2km / возводно: 500m - 1km	7	5
4	Хидро објекти низводно на > 1-2km	5	3
5	Хидро објекти низводно на растојание > 500m - 1km	3	2
6	Хидро објекти низводно или возводно под 500m	1	1

\* Поделба во два типа бидејќи пропустливоста на водоносниот слој и со тоа ризикот за сливот на проектот се карактеризира со движење на контаминантот во сировите материјали или во порозните карстни цевоводи.

## A4. Користење на подземна вода

	ОПИС	БОДОВИ
1	Нема употреба	10
2	Индустриска употреба	7
3	Наводнување / акумулација на вода	6
4	Сточна храна	3
5	Пиење	1

Се оценува користењето на воден ресурс кој може потенцијално да биде компромитиран според анализата на претходниот критериум А3.

## A5. Земјена ерозија – Стабилност на косина

	КОСИНИ (%)		БОДОВИ
	Лабави-земјени	Карпести	
1	0-15	генерално	10
2	15-30		7
3	30-50		4
4	50-100	карпести одрони	3
5	> 100		1



Карпест терен, во целиот опсег на падината, се смета за одличен, доколку нема појава на значителни одрони. За лабави-земјени почви, бодовите растат.

#### А6. Активна тектоника

	РАСТОЈАНИЕ ПОДРАЧЈЕ – АКТИВЕН ПРОЦЕП	БОДОВИ
1	Растојание > 1000m	10
2	Растојание 500-1000m	8
3	Растојание 500-300m	6
4	Растојание 100-300m	1
5	Растојание <100m	НЕ (одбиено)

#### А.7. Заштита на површински води

Овој критериум се рангира како:

А. Користење на реципиент или користење на површински води низводно од предложената локација. Сите појави се земаат предвид, но имаат различна сериозност.

Б Растојание до ИИУО- реципиент долж потокот.

##### А.7а. Тип и користење на главниот реципиент (X0, 50)

	ТИП И КОРИСТЕЊЕ НА ГЛАВЕН РЕЦИПИЕНТ	БОДОВИ
1	МОРЕ	10
2	РУРАЛНА ОБЛАСТ	8
3	УРБАНА ОБЛАСТ	7
4	АКУМУЛАЦИЈА ЗА НАВОДНУВАЊЕ	6
5	НАВОДНУВАЊЕ	5
6	РЕКРЕАЦИЈА	5
7	ФУРАЖА	3
8	АКУМУЛАЦИСКА ВОДА	2
9	ВОДА	1

##### А.7Б. Растојание до ИИУО – Реципиент (X0, 50)

	РАСТОЈАНИЕ ДО ИИУО – РЕЦИПИЕНТ	БОДОВИ
1	> 9000	10
2	7000-9000	9
3	4000-7000 m	7
4	2000-4000 m	5
5	1000-2000 m	4
6	≤ 1000 m	3

#### А.8. Заштита на подземни води

##### А.8а. Поради инфилтрација (X0.50)

Прашањето произлегува од третманот на хидрогеолошките карактеристики и е рангирано (A1, A2). Со оглед на тоа што важноста на овие два критериума е приближно еднаква, прифаќаме дека  $A8 = (A1 + A2) / 2$ . Од причина што на ова веќе му беше дадена посебна





важност во претходниот критериум, иако е основен начин на пренесување на загадувањето преку подземната вода, овде има само 50%.

#### **А.86. Поради снабдување преку површински води (X0, 50)**

За да се предизвика загадување по овој пат, мора да има значително снабдување на подземните води од загадени површински води. Така, подрачјето низводно од потокот што тече треба да резултира во зона со висока пропустливост (песоци, чакали, понори, активен карст, пукнатини, итн.)

Растојание до ИИУО – Зона на висока пропустливост

	РАСТОЈАНИЕ	БОДОВИ
1	> 9000	10
2	7000-9000	9
3	4000-7000 m	7
4	2000-4000 m	5
5	1000-2000 m	4
6	≤ 1000 m	3

#### **А.9. Геоморфологија на областа**

##### **А.9а. Хидролошки карактеристики (X0, 60)**

Басените возводно, коишто се прихрануваат со истекувањата од предметната област, ги одредуваат техничките карактеристики на дренажата и можноста за загадување на површинските води во случај на дефект.

	ВОЗВОНА БАСЕНСКА ОБЛАСТ (АКРИ)	БОДОВИ
1	<100	10
2	100-300	9
3	300-500	8
4	500-700	7
5	700-900	6
6	900 - 1100	5
7	1100 - 1300	4
8	1300 - 1500	3
9	1500 - 1700	2
10	> 1700	1

##### **А.9б. Обликување на површини и заштита на косини (X0.40)**

	КОСИНА НА ОБЛАСТ И СТРАНИ	БОДОВИ
1	0-15% поволно	10
2	15-30%	7
3	30-40%	5
4	> 40% (забрането во главната област на изградба)	3
5	Проблематични странични косини до голем степен	1

#### **А10. Потребни за покривање**

Барањата за водоотпорност се важен дел од заштитата на долниот слој. Различните клучни особини се рангирани на следниов начин:



	МЕТОД НА ОБЕЗБЕДУВАЊЕ ВОДООТПОРНОСТ	БОДОВИ
1	Без натамошно обезбедување на водоотпорност	10
2	Едноставен водоотпорен слој (Глина или геомембрана)	8
3	Напреден водоотпорен слој (комбинација на глина и геомембрана)	5
4	Двоен водоотпорен слој	1

Г. Категорија Б: еколошки критериуми

**Б1. Зелени површини, еколошки карактеристики, предел**

Овде не се разгледуваат постојни заштитени подрачја со исклучителна еколошка важност, бидејќи се истите веќе бодувани како позиции. Карактеризација на региони од аспект на карактеристики на вегетација, нивната еколошка важност и карактерот на пределот. Степенот може да се должи само на една одлика или на комбинација на одлики.

	ТИП И КАРАКТЕРИСТИКИ НА ВЕГЕТАЦИЈА	БОДОВИ	
		ЗАФАЌАЊЕ	ПРИСТАП
1	Џбунови / регион со обични еколошки одлики / посеви	10	10
2	Грмушки	5	5
3	Грмушки со расфрлени дрвја / област со скромна еколошка важност / интересен голем предел	4	4
4	Речна вегетација	2	2
5	Шума / област со посебна еколошка важност / редок предел	1	1

Б1а: зафаќање (x 0.60)

Б1б: пристап (X 0.40)

**Б2. оптичка изолација**

	ОПИС	БОДОВИ	
		Зголемена видливост	Ограничена видливост
1	Целосна оптичка изолација	10	10
2	Видливо од поплочена улица	6	8
3	Видливо од главни или споредни патишта	2	5
4	Видливо од индивидуални куќи	3	5
5	Видливо од автопат / места од туристички интерес	2	4
6	Видливо од населби	1	2

**Б3. Непријатност со миризби**

Се испитуваат непријатностите со миризбите во населби или други места каде што се собираат луѓе. Важен фактор на проблемот е растојанието од приемникот и правецот на доминантните ветрови. При мирно време, растојанието од приемникот и теренот е особено важно.

**Б3а. Растојание до приемникот (X0, 5)**

	РАСТОЈАНИЕ	БОДОВИ
--	------------	--------



1	> 3 km	10
2	2-3 km	7
3	1,5-2 km	5
4	0,5-1,5 km	3
5	<0,5 km	1

#### Б36. Ветрови (X0, 5)

	ВЕТРОВИ	БОДОВИ
1	Поволни доминантни ветрови или населби лоцирани > 3000 m	10
2	Периодичен заклучок	5
3	Негативни доминантни ветрови	1

#### Б4. Непријатности со биогаз

Непријатностите со биогазот што се произведува од разградувањето на отпадот и може да „избега“ од одредена причина, се предизвикува на два начина:

- преку воздухот
- преку незаситена зона на потповршинскиот слој

#### В4а. Ширење преку воздухот (X 0.40)

Однесувањето е слично со тоа на мирисите. Затоа, во оваа позиција, се утврдува вознемирувањето со мириси. т.е. Б4а = Б3

#### Б4б. Ширење преку потповршински слој (X 0.60)

Движењето на гасот е главно преку пропустливите и посебно карстните формации или процепи. Ова го зголемува нивото на пропустливост на течности на долниот слој на депонијата и пукнатините. т.е.  $B4b = (A1 + A) / 2$

#### Б5. Непријатности при пристап

##### Б5а. Непријатности од сообраќај (X 0.30)

Се оценува движењето на сообраќајот од патната мрежа

	ОДЛИКИ НА ПАТ	БОДОВИ
1	Автопат (4 ленти)	10
2	Главни патишта (две ленти - асфалт)	8
3	Споредни патишта (една лента - асфалт)	6
4	Поплочен прооден пат	4
5	Поплочена непроодна улица	2

#### Б5б. Непријатности во населби (x 0.70)

	ОПИС	БОДОВИ
1	Преминување од населба	10
2	Преминување преку заобиколен пат на населба	6
3	Преминување преку населба / главни патишта	5
4	Преминување преку дел од село / споредни патишта	3



5	Преминување преку дел од населба / локален мал пат	1
---	--	---

#### Д. Категорија В: Критериуми за планирање на земјиште

##### В1. Растојание од населби

Многу важен критериум за општествените, здравствените, психолошките и еколошките фактори.

	РАСТОЈАНИЕ НА ИИУО ОД НАСЕЛБИ	БОДОВИ
1	> 5km	10
3	3,5-5 km	8
4	2-3,5 km	6
	0,5-2 km	4
8	<0,5 km	одбиено

##### В2. Земјоделска активност

###### В2.а. Зафаќање на земјиште (X0, 7)

###### В2.б. Близина (X0, 3)

Се разгледува земјоделското земјиште што се користи денес во ова подрачје.

	ГЛАВНА ЗЕМЈОДЕЛСКА АКТИВНОСТ	БЛИЗИНА	ЗАФАЌАЊЕ НА ЗЕМЈИШТЕ
1	патогена почва	10	10
2	цбунести површини	9	9
3	пасишта	7	7
4	деградирано земјоделско земјиште	5	5
5	умерено полјоделство	3	3
6	високо продуктивно земјоделско земјиште / наводнување	1	0

##### В3. Активност на производство на фуража <од 1 000т.

	ОПИС	БОДОВИ
1	Отсуство на одгледување на добиток	10
2	Ограничена активност на одгледување	5
3	Интензивно сточарство	3
4	Основна полјоделска работа	1

##### В4. Индустриска активност

Иако утврдувањето на местоположба за ИИУО во пошироки области со постојни индустриски активности е компатибилно и често препорачливо, сметаме дека, сепак, непосредната близина на постојни постројки е непожелна. Затоа, бодувањето е како што следува.

	РАСТОЈАНИЕ НА ИИУО ДО ИНДУСТРИСКИ АКТИВНОСТИ	БОДОВИ
1	> 3 km	10
2	2-3 km	8
3	1-2 km	5
4	0,5-1 km	3
5	<0,5 km	1



#### B5. Близина на спротивставени употреби

БЛИЗИНА НА НЕКОМПАТИБИЛНИ УПОТРЕБИ		БОДОВИ		
B5a	Заштита на подрачјето и висока шума	<1000m	1-3000m	> 3000m
		1	5	10
B5б	Подрачје со заштитен предел	<500m	500-1000m	> 1000m
		1	5	10
B5в	Туристичка зона	Како растојание од населби (Критериум B1)		
B5г	Археолошки квалитет	<1000m	1-3000m	> 3000m
		1	5	10

B5a = 0,25, B5в= 0,25, B5в = 0,25, B5г= 0,25

Овие области се веќе прогласени или практично имаат опишан карактер.

#### B6. Тенденција кон развој за домување/туризам

Се посвети посебно внимание, бидејќи е веројатно најголем генератор на вишок земјиште, а беше евалуирана близината на релевантните употреби.

ТЕНДЕНЦИЈА КОН РАЗВОЈ ЗА ДОМУВАЊЕ/ТУРИЗАМ		БОДОВИ
1	мала	10
2	средна	5
3	голема	1

#### B7. Мрежа на пристап до финалната област

##### B7a. Вид на мрежа (X 0.50)

	ОПИС	БОДОВИ
1	Пат без патарина – главни патишта	10
2	Споредни патишта за кои е потребно подобрување	8
3	Улица за која е потребно подобрување / ново пробивање	5
4	Потребно пробивање на нов правец низ тежок терен	1

##### B7б. Потребни проекти за пристап (X 0,50)

Предодредени од должината и квалитетот на патната мрежа. Квантитативно утврдени според типот и големината на работите што треба да се извршат, за да може непречено да се пристапи до отпадот во областа на ИИУО. За секои 2 km ископување / подобрување на пат, се одземаат 2 бода.

	ПАРАМЕТАР	БОДОВИ
1	Пристап без извршување на каква било работа	10
2	Ископување / подобрување 0,5-1 km	9
3	Ископување / подобрување 2,1 km	7
4	Ископување / подобрување 2,3 km	5
5	Ископување / подобрување 3,4 km	3
6	Ископување / подобрување > 4 km	1



## Г. Категорија Г: Функционални критериуми

### Г1. Климатолошки услови

Се испитуваат параметрите поврзани со функционалноста на локацијата, коишто можат да направат разлика во начинот на којшто функционира проектот.

#### Г1.а. Висина (X 0.40)

	НАДМОРСКА ВИСИНА НА ПОДРАЧЈЕТО	БОДОВИ
1	<200 m	10
2	200-300 m	8
3	300-500 m	5
4	500-700 m	3
5	> 700 m	1

#### Г1.б. Изложеност на ветрови (X 0.60)

	ИЗВЕШТАЈ ЗА ВЕТРОВИ	БОДОВИ
1	Мали	10
2	Средни	5
3	Големи	1

### Г2. Соодветност на достапната област – можности за проширување

	ВО ТЕКОТ НА РАБОТЕЊЕТО	БОДОВИ
1	Голема	10
2	Средна	6
3	Мала	3

### Г3. Соодветен материјал за покривање

	ОДДАЛЕЧЕНОСТ НА ПОЗАЈМИШТЕ	БОДОВИ
1	во рамките на областа	10
2	<500m	8
3	500-2000m	5
4	> 2000m	1

## Е. Категорија Г: Критериуми на економски трошоци

### Г1. Големина/димензија на инфраструктурни работи

Се испитуваат и се рангираат леснотијата на спроведувањето, големината и едноставноста на потребната техничка инфраструктура итн.

	ДИМЕНЗИЈА НА ИНФРАСТРУКТУРА	БОДОВИ
1	Мала	10
2	Средна	7
3	Голема	5

### Г2. Вредност на земја





Се испитува и се рангира вредноста на земјиштето, првенствено врз основа на трендот на изградбата за домување и развој на туризмот, а потоа според одземањето на земјиште за земјоделска намена. Според тоа:

Г2а = В6: Тенденција на изградба за домување – развој на туризам (X 0.70)

Г2б = В2: Земјоделска активност (X 0.30)

### Г3. Достапност на мрежи на услужни дејности

Се оценуваат и се рангираат достапноста на мрежа на услужни дејности, т.е. снабдување со вода, електрична енергија, итн., од аспект на потребни проекти за инсталирање на вода, електрична енергија итн. Бодувањето на критериумот е оддалеченоста до најблиската точка за снабдување.

	РАСТОЈАНИЕ ДО ИНСТАЛАЦИЈА ЗА УСЛУГИ	БОДОВИ
1	<500 m	10
2	500 - 1000 m	7
3	1000 - 2000 m	5
4	> 2000 m	3

### Г4. Проценети трошоци за транспорт – Растојанија од главното подрачје на создавање на цврст отпад

Трошоците за транспортирање на отпад до ИИУО се постојани оперативни трошоци и се обично директно пропорционални со растојанието што се поминува. За секои 5 km се одзема 1 бод од 10, така што најголемото растојание се бодува со 1. Овде разгледуваме максимална оддалеченост од 45 km.

	РАСТОЈАНИЕ ДО ИИУО – ГЛАВНА ОБЛАСТ НА СОЗДАВАЊЕ (km)	БОДОВИ
1	<5	10
2	5-10	9
3	11-15	8
4	16-20	7
5	21-25	6
6	26-30	5
7	31-35	4
8	36-40	3
9	41-45	2
10	> 45	1

#### [3.7.14.2.3. Резиме на методологијата за компаративна евалуација](#)

##### [3.7.14.2.3.1. Општо](#)

Методологијата што се следи во оваа студија, како што е веќе споменато, е методот на мултикритериумската анализа (МКА). Моделот се состои од пет чекори:

1. Цел: Да се утврди главната цел или посебната цел.



2. Критериуми за квантитативно одредување: математички опис (оценување со помош на коефициенти) за секој критериум.
3. Вреднување на критериуми: Одредување на релативната важност на овие критериуми за успехот на основната цел.
4. Оценување на подрачјето: Пресметување на вкупните бодови (според заедничка основа) за секоја алтернативна потенцијална локација.
5. Хиерархија на локации: Компаративна оцена и подредување според приоритет на алтернативните потенцијални локации

Овие чекори на моделот се накратко прикажани подолу.

#### **Предности на методот:**

- i. Зема предвид голем број на критериуми, како и интеракциите помеѓу критериумите со помош на дрво за анализа за одлучување (Чекор 2).
- ii. Овозможува аналитичко и порационално дефинирање на важноста на критериумите со компаративна табела меѓу сите критериуми (Чекор 3).
- iii. Овозможува бодување на област дури и кога елементите не се целосно прецизни, туку се дадени со одреден степен на несигурност во одреден опсег на доверба (Чекор 4).
- iv. Конечната хиерархија на областите се добива со поголема сигурност, со оглед на тоа што областите коишто не се разликуваат многу се класирани во иста категорија (Чекор 5).

#### 3.7.14.2.3.2. Цел

Општата цел на отстранувањето на цврстиот отпад е да се минимизираат негативните ефекти на областа за отстранување. Математичките коефициенти што се дефинирани за секој критериум и финалното бодување обезбедуваат степен на сигурност дека природната средина може природно да го задржи или да дозволи ширење на исцедокот или на други опасни материјали или гасови надвор од ИИУО по хипотетичко нефункционирање на областа.

#### 3.7.14.2.3.3. Критериуми за квантитативно оценување

Првиот чекор во развојот на моделот е утврдување на ефектите на локацијата на санитарната депонија според секој критериум. Ова се прави за секој критериум со опис на влијанијата и одредување на бодовите на скала 1-10. Вообичаено, ова се прави со помош на математички однос на еден фактор со соодветните последици или со табела на која се прикажани последиците како функција за бодување на скала 1-10. Во некои случаи, одреден критериум може да се анализира дополнително преку други поткритериуми, со помош на дрво на влијанија. Секој поткритериум се користи на следниов начин, односно како посебен критериум. Овој аспект на моделот дава можност за вкрстено испитување меѓу критериумите, каде еден критериум се појавува како поткритериум на друг критериум. Овој чекор за употребените поткритериуми е детално развиен во претходниот дел на оваа глава.

#### 3.7.14.2.3.4. Тежина (важност) на критериумите

Во многу проблеми при одлучувањето, можеме да заклучиме дека критериумите не придонесуваат кон постигнувањето на главната цел или дека од аспект на оној што одлучува,



критериумите имаат варијабилна оцена на важноста. Релевантниот акцент на критериумите е утврден со посебна анализа на табелите и е применет како процент на сериозност во фазата на оценувањето. Важноста на критериумите што ќе се користат е дадена во следниот дел 6.3.7. „Утврдување на вредностите на критериумите за евалуација.“

#### 3.7.14.2.3.5. Оценување на алтернативни локации

Вреднувањето на критериумите се комбинира со користење на кумулативна функција, што вклучува рангирање на секој вреднуван критериум, но со помош на вреднување. Понатаму, заради подобро разбирање на процесот на бодување и без компромис во однос на сигурноста, критериумите се понатаму поделени во четири категории или групи на критериуми коишто имаат фиксни коефициенти на сериозност. Коефициентите на акцентирањето ја изразуваат релевантната важност на една група критериуми во споредба со сите други групи се одредуваат според меѓународни спецификации, како и според локалните услови.

За да се одреди чувствителноста на резултатите за важноста на критериумите, можат да се формулираат различни сценарија за евалуација, со различни подгрупи на репери за споредба на сериозноста. Во оваа студија се предложени и користени следниве сценарија:

Табела 3-105: Евалуација на алтернативни сценарија за на потенцијалните местоположби на ИИУО

	Сценарио А	Сценарио Б	Сценарио В
I. Геолошко-хидрогеолошка соодветност	20%	30%	25%
II. Еколошка соодветност	20%	25%	25%
III Соодветност за планирање на земјиште	20%	15%	30%
IV. Функционална соодветност	20%	15%	10%
V. Економски параметар	20%	15%	10%
Вкупно	100%	100%	100%

Така, ги повикуваме овие групи за критериумите А, Б, В, Г и Д и со користење на горните вредности, кумулативната функција е следна:

$$S = 0,20A + 0,20B + 0,20V + 0,20Г + 0,20Д \quad (\text{Сценарио А})$$

$$S = 0,30A + 0,25B + 0,15B + 0,15Г + 0,15Д \quad (\text{Сценарио Б})$$

$$S = 0,25A + 0,25B + 0,30B + 0,10Г + 0,10Д \quad (\text{Сценарио В})$$

#### 3.7.14.2.3.6. Хиерархија на потенцијалните местоположби

За хиерархијата, секое место добива финална оцена, што резултира од кумулативната функција S. Областите се конечно класирани во релативен редослед, од врвот до дното, т.е. местото со највисока оценка е класирано прво, следното е оценето како второ, итн.

#### 3.7.14.2.3.7. Дефинирање на коефициенти на сериозноста на критериумите за евалуација

Според гореописаната методологија, подолу е дадено вреднувањето на поткритериумите на секоја општа група критериуми:

Табела 3-106: Дефинирање на коефициенти на сериозност



<b>А. ГЕОЛОШКИ КРИТЕРИУМИ</b>	<b>КОЕФИЦИЕНТ НА СЕРИОЗНОСТ (%)</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Пропустливост на подземниот слој на локацијата на санитарната депонија</li><li>• Тектонска структура како фактор на пропустливост</li><li>• Местоположба на водозафати – големи водени објекти</li><li>• Користење на подземна вода</li><li>• Земјена ерозија – стабилност на нагибот</li><li>• Активна тектоника</li><li>• Заштита на површински води</li><li>• Заштита на подземни води</li><li>• Геоморфологија на подрачјето</li><li>• Потреба за покривање</li></ul>	20 18 10 10 5 5 7 10 10 5
<b>ВКУПНО</b>	<b>100</b>
<b>Б. ЕКОЛОШКИ КРИТЕРИУМИ</b>	<b>КОЕФИЦИЕНТ НА СЕРИОЗНОСТ (%)</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Зелени површини, еколошки карактеристики, предел</li><li>• Оптичка изолација</li><li>• Непријатности од миризба</li><li>• Непријатности од биогаз</li><li>• Непријатности при пристап</li></ul>	20 25 20 20 15
<b>ВКУПНО:</b>	<b>100</b>
<b>В. КРИТЕРИУМИ ЗА ПЛАНИРАЊЕ</b>	<b>КОЕФИЦИЕНТ НА СЕРИОЗНОСТ (%)</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Оддалеченост од населби</li><li>• Земјоделски активности</li><li>• Сточарски активности</li><li>• Индустриски и рударски активности</li><li>• Близина до некомпатибилни намени</li><li>• Тенденција на развој за домување/туризам</li><li>• Сопственички статус</li></ul>	30 10 4 6 15 20 15
<b>ВКУПНО:</b>	<b>100</b>
<b>Г. КРИТЕРИУМИ ЗА РАБОТЕЊЕ</b>	<b>КОЕФИЦИЕНТ НА СЕРИОЗНОСТ (%)</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Климатски услови</li><li>• Инсталација</li><li>• Соодветност на покривката</li></ul>	10 60 30
<b>ВКУПНО:</b>	<b>100</b>
<b>Д. КРИТЕРИУМИ ЗА ЕКОНОМСКИ ТРОШОЦИ</b>	<b>КОЕФИЦИЕНТ НА СЕРИОЗНОСТ (%)</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Големина/димензија на инфраструктурните работи</li><li>• Вредност на земјата</li><li>• Достапност на мрежи на општи услуги</li><li>• Цена на транспорт</li></ul>	35 20 15 30
<b>ВКУПНО:</b>	<b>100</b>



### 3.8. ПРЕДЛОЖЕНИ СЦЕНАРИЈА ЗА РЕГИОНАЛНО УПРАВУВАЊЕ СО ОТПАД

#### 3.8.1. Вовед

Со цел да се поддржат одлуките во врска со иднините решенија за Планот за управување со отпад во Источниот регион, потребни се сигурни стратегии и концепти. За таа цел, беа дефинирани четири сценарија за управување со отпад (вклучувајќи и под-сценарија). Сценаријата се базираат на целите и на најновото национално законодавство за управување со отпад и го земаат предвид регионалното производство и состав на отпадот, како и постоечката инфраструктурата на системот за отпад. За секое сценарио, беа квантитативно одредени следниве текови на материјали:

- (1) отпад кој ќе оди во системите за собирање, како што се зелен отпад, биоразградлив отпад, електричен и електронски отпад (ОЕЕО), опасен материјал, градежен отпад и шут, отпад за рециклирање (хартија/картон, стакло, пластика, Fe, Al);
- (2) отпад кој ќе оди во различни процеси, како што се механичко-биолошки третман, инсталација за механичко рециклирање, механичко-биолошки стабилизација, согорување;
- (3) остатоци што ќе бидат пренасочени на депонии;
- (4) материјали што можат да се преработат со процеси на рециклирање (механичко одделување)
- (5) енергија што може да се добие од постројки за добивање енергија од отпад.

Исто така и за секое сценарио се квантифицирани емисиите на јаглерод диоксид ( $\text{CO}_2$ ) од активностите за управување со отпад.  $\text{CO}_2$  е еден од главните стакленички гасови (СГ), што се создаваат во управувањето со комунален цврст отпад и е од голем интерес според Протоколот од Кјото (ИСКЗ 1997, 2006). За квантификација на емисиите на стакленички гасови се користи калкулаторот КЦО-СГ кој го следи методот на Оцена на животен циклус (ОЖЦ). Со пресметување на емисиите на стакленички гасови од различни рециклирани (стакло, хартија/картон, пластика, метали, органски отпад) и отстранети фракции отпад во текот на целиот нивни животен циклус може да се споредат различни стратегии за управување со отпад. Оваа алатка ги сумира емисиите на целиот преостанат отпад за тековите за рециклирање соодветно и ги пресметува вкупните емисии на СГ од сите фази на процесот во еквиваленти на  $\text{CO}_2$ . Пресметаните емисии, исто така, ги вклучуваат сите идни емисии предизвикани од даденото количество на третиран отпад. Ова значи дека кога отпадот ќе се испрати на депонија, на пример, пресметаните емисии на СГ, дадени во еквиваленти на  $\text{CO}_2$  по тон отпад, ги вклучуваат кумулираните емисии што ќе ги генерира ова количество отпад за време на неговото распаѓање. Овој метод одговара на пристапот „Ред 1“ опишан во ИСКЗ.

Управувањето со отпад придонесува за ефектот на стаклена градина првенствено преку емисиите на јаглерод диоксид ( $\text{CO}_2$ ), метан ( $\text{CH}_4$ ) и азотен оксид ( $\text{N}_2\text{O}$ ). Но, во пописите на стакленички гасови (СГ) врз основа на методологијата на ИСКЗ (Меѓувладиниот панел за климатски промени), позитивните влијанија на намалувањето, повторната употреба или рециклирањето на отпадот, стратегиите за добивање енергија од отпад за заштита на климата или им се припишуваат на други категории на извори - посебно на енергетскиот сектор и на индустриските процеси - или воопшто не се земаат предвид.



Земјите во развој и економиите во развој можат не само значително да ги намалат нивните емисии на СГ со релативно ниски трошоци, туку и значително да придонесат за подобрување на условите во јавното здравство и заштитата на животната средина, ако се воспостават системи за одржливо управување со отпадот. Стакленичките гасови што ги произведува секторот за управување со отпад во земјите во развој и економиите во развој се мошне важни, особено поради високиот процент на биоразградливи состојки содржани во тековите на отпадот. Зголеменото рециклирање би можело дополнително да ги намали емисиите со заштеда на енергија.

Климатските промени се сметаат за едни од најголемите глобални предизвици на 21 век. Постои општ консензус меѓу огромното мнозинство на климатските експерти дека глобалното затоплување е резултат на зголемувањето на концентрациите на стакленички гасови во атмосферата на Земјата. Откако започна индустријализацијата, човечките активности го интензивира природниот ефект на стаклена градина, која во голема мера ја предизвикуваат водената пареа, јаглерод диоксидот, метанот и озонот во атмосферата, преку антропогените емисии на стакленички гасови, и резултира со глобалното затоплување.

Секторот за управување со отпад придонесува за ефектот на стаклена градина првенствено преку емисиите на јаглерод диоксид ( $\text{CO}_2$ ), метан ( $\text{CH}_4$ ) и азотен оксид ( $\text{N}_2\text{O}$ ). Четвртиот Извештај за оцена на ИСКЗ го одреди придонесот на секторот за управување со цврст отпад и отпадни води во глобалните емисии на стакленички гасови од 2,7%, коешто на прв поглед може да изгледа релативно ниско. Но, всушност, управувањето со отпад може да придонесе индиректно за значително поголеми намалувања на емисиите на СГ.

Претпоставените 2,7% од глобалните емисии на стакленички гасови на секторот за отпад на ИСКЗ не го рефлектираат целосно вистинскиот потенцијал за намалување на емисиите на стакленички гасови што ги предизвикува управувањето со отпад. Пресметките на ИСКЗ ги земаат предвид стратегиите за управување со цврст отпад само на крајот на процесот, како што се:

- ☞ Депонирање/ неконтролирано фрлање на отпад
- ☞ Компостирање
- ☞ Горење на отпад (во случај кога генерираната топлинска енергија не се искористува)
- ☞ Одведување на отпадни води.
- ☞

На овој начин, се претпоставува дека потенцијалните намалувања на емисиите во секторот за отпад постојат претежно во избегнувањето на производство на метан на депониите. Позитивните влијанија од намалувањето, повторната употреба или рециклирањето на отпадот, како и решенијата за добивање енергија од отпад за заштита на климата или им се припишуваат на други категории на извори - посебно на енергетскиот сектор и на индустриските процеси - или воопшто не се земаат предвид во пописите на СГ пријавени во Рамковната конвенција за климатски промени на Обединетите нации (UNFCCC) според Протоколот од Кјото.

Можат да се применат неколку стратегии за намалување на емисиите на стакленички гасови во управувањето со отпадот:





- ☞ Намалување на метанот: собирањето и согорувањето на депониски гас веќе може да ги намали емисиите на половина бидејќи тоа доведува до емисија на CO<sub>2</sub>, наместо до емисии на метан. Понатаму, согорувањето или компостирањето имаат значително помал потенцијал на глобално затоплување од депонирањето.
- ☞ Рециклирање: Со користење на секундарни сировини, наместо на примарни сировини, се намалува потрошената енергија во индустриските процеси. Во производство на стакло, може да се заштеди 35% од енергијата, во производството на хартија 50% и во производство на алуминиум, употребата на секундарни сировини заштедува дури 90% од потрошувачката на енергија во однос на употребата на примарната сировини. Освен заштеда на енергија, со рециклирањето исто така се избегнуваат емисиите и влијанието врз животната средина што произлегуваат од експлоатацијата на примарни сировини. Компостирањето на органскиот отпад создава алтернативно ѓубриво што доведува до помала потрошувачка на енергија за производство на хемиски ѓубрива.
- ☞ Енергетска употреба: Отпадот може да се користи енергетски на многу начини. Фракциите на отпадот со висока калориска вредност можат да се користат како ресурси за алтернативно гориво, а органскиот отпад може да се изгние за производство на биогаз. Кога отпадот се користи за да ги замени основите фосилни горива во овие процеси, тоа води до намалување на емисиите.

Заштедите на емисиите што произлегуваат од процесите на рециклирање значително се разликуваат во зависност од материјалот што се рециклира. Кога на пример отпадната хартија се рециклира, наместо да се отстрани на депонија, ова резултира не само со намалување на емисиите кои би се случиле од распаѓањето на материјалите на депонијата, туку и со намалување на емисиите предизвикани од сечење дрвја, како и енергијата и емисиите од преработка на дрво за производство на хартија и дел од енергијата која се користи за преработка на целулозата.

Особено во земјите во развој и економиите во развој, емисиите на стакленички гасови што ги произведува секторот за управување со отпад се многу важни, посебно поради високиот процент на биоразградливи состојки содржани во тековите на отпадот. Потенцијалот за намалување на емисиите на стакленички гасови е значително повисок од бројката од 2,7% коешто статистиката на ИСКЗ не довела да претпоставиме. Една студија спроведена од страна на Сојузното министерство за економска соработка и развој (IFEU 2008) проценува дека земјите во развој и економиите во развој би можеле да ги намалат нивните емисии на стакленички гасови за околу 5% само со усвојување на системи за управување со цврст отпад. Авторите пресметале дека ако во системот за управување со отпад се вклучат и други видови отпад, особено отпад што содржи високо ниво на биоразградливи органски материји, особено остатоци од земјоделските активности и прехранбената индустрија или друг, сличен индустриски отпад, намалувањето на емисиите на стакленички гасови во овие земји би можело двојно да се зголеми, односно околу 10%.

За квантификацијата на емисиите на стакленички гасови, користен е калкулаторот КЦО-СГ, според методот за Оцена на животниот циклус (ОЖЦ). KfW Entwicklungsbank во соработка со Германското агенција за техничка соработка (ГТЗ) ја нарача алатката КЦО-СГ за пресметување на емисиите на СГ во управувањето со цврстиот отпад. Целта на оваа алатка, која ја направи IFEU (Институтот за истражување на енергетика и животна средина) е да



помогне да се разбере влијанието на правилното управување со отпадот врза емисиите на стакленички гасови.

Како што е наведено претходно, користениот метод за пресметката калкулаторот КЦО-СГ го следи методот за Оцена на животниот циклус (ОЖЦ). Со пресметување на емисиите на стакленички гасови од различни рециклирани (стакло, хартија/картон, пластика, метали, органски отпад) и отстранети фракции отпад во текот на целиот нивни животен циклус може да се споредат различни стратегии за управување со отпад. Оваа алатка ги сумира емисиите на целиот преостанат отпад за тековите за рециклирање соодветно и ги пресметува вкупните емисии на СГ од сите фази на процесот во еквиваленти на CO<sub>2</sub>. Пресметаните емисии, исто така, ги вклучуваат сите идни емисии предизвикани од даденото количество на третиран отпад. Ова значи дека кога отпадот ќе се испрати на депонија, на пример, пресметаните емисии на СГ, дадени во еквиваленти на CO<sub>2</sub> по тон отпад, ги вклучуваат кумулираните емисии што ќе ги генерира ова количество отпад за време на неговото распаѓање. Овој метод одговара на пристапот „Ред 1“ опишан од страна на Меѓувладиниот панел за климатски промени (ИСКЗ 1997, 2006) за квантификација на емисиите.

Калкулаторот КЦО-СГ опфаќа различни листови каде што корисниците ги внесуваат основните информации и можат да ја дефинираат состојбата на статус кво практиките за управување со отпад, како и сценаријата за идните опции за управување со отпад.

- ☞ *Карактеристики на отпадот.* Во почетниот лист, корисниците го внесуваат количеството на отпад, составот на отпадот, како и електричната мрежа специфична за секоја земја
- ☞ *Дефиниција на опции за рециклирање на отпад.* Во листот за рециклирање, корисниците го дефинираат процентот на различни фракции отпад (органски и неоргански), кои во моментот се рециклираат или валоризираат. За органскиот отпад, постојат опции за компостирање и дигестија.
- ☞ *Дефиниција на опции за отстранување.* За остатоците од отпад по преработката, треба да се внесат спецификации во врска со различните опции за третман и отстранување во листот за отстранување. Постојат различни видови третман и технологии. Некои треба да се избегнуваат зашто предизвикуваат здравствени опасности за населението и ѝ штетат на животната средина, некои се многу едноставни, но барем помалку опасни и, конечно, постојат напредни технологии за третман. Технологиите за третман претставени во калкулаторот КЦО-СГ се поделени во три групи. Првата група вклучува вообичаени практики кои треба да се избегнуваат. Тие се однесуваат на отпадот кој не се собира редовно, туку обично се расфрла или отфрла на диви депонии. Покрај тоа, расфрлениот отпад понекогаш се гори на отворено и произведува големи количества токсични супстанции (особено диоксини, фурани, ароматични јаглеводороди и сл.). Втората група се едноставни технологии за третман и отстранување. Освен отстранување на контролирани депонии (со или без собирање на депонискиот гас), таа вклучува едноставна биолошка стабилизација пред отстранувањето при што се намалуваат емисиите на метан. Третата група вклучува напредни технологии. Освен согорување, таа вклучува опции за третман, со цел одвојување на фракциите што можат да се рециклираат пред биолошко стабилизирање на останатиот отпад пред испраќање на депонија или за производство на гориво добиено од отпад што може да се согорува, на пример во цементни печки.



Во оваа студија се дефинирани различни сценарија за управување со цврстиот отпад. За квантификација на емисиите на СГ од третманот на КЦО во секое од сценаријата, беше усвоен калкулатор КЦО-СГ.

### 3.8.2. Преглед на предложените сценарија

Со Регионалниот план за управување со отпад треба да бидат опфатени минималните барања поставени од страна на националното законодавство за управување со отпад за пакување и отпад од пакување. Исто така треба да бидат опфатени целите за биоразградлив комунален отпад (БКО) што треба да се пренасочи од депониите. Националните цели за управување со пакување и отпад од пакување и пренасочување на биоразградлив комунален отпад од депониите беа презентирани во претходната глава.

За да се исполнат целите на управувањето со отпадот, разгледани се и претставени со тековен дијаграм четири главни алтернативни сценарија за управување со отпад. Сите предложени сценарија за управување со отпад вклучуваат некои заеднички елементи како, на пример, собирни места кои ќе бидат места каде ќе се собираат фракции како што се електричен и електронски отпад (ОЕЕО), опасен комунален отпад, градежен отпад и шут и отпад рециклирање. Исто така сите предложени сценарија вклучуваат одделно собирање на зелен /градинарски отпад и селектирање на изворот на отпад за рециклирање или на отпад од пакување врз основа на секое испитано сценарио. Конечно предложените сценарија, вклучуваат систем за собирање, со употреба на или 1 канта, 2 канти и 3 канти. Очигледно, врз основа на системот за собирање се диференцирани предложените инсталации за третман (вклучувајќи домашно компостирање), и на сличен начин се предложени неколку потсценарија (а, б, в), кои вклучуваат различни технологии за третман на отпадот што се собира според истиот концепт (систем со 1 канта, 2 канти или 3 канти).

Табелата подолу ги претставува сценаријата што се анализирани во оваа глава.



Табела 3-107: Преглед на сценаријата

	Сценарио 1 (1 канта)		Сценарио 2 (2 канти) Мешан+биоотпад	Сценарио 3 (2 канти) Мешан+ отпад за рециклирање			Сценарио 4 (3 канти) Мешан+ отпад за рециклирање + биоотпад
	1а (МБТ)	1б (согорување)	2	3а (ИПМ+ аеробно компостирање)	3б (ИПМ+МБС+ аеробно компостирање)	3в (ИПМ+ согорување)	4 (МБТ)
Собирање на отпад	Систем за собирање со една канта		Систем за собирање со две канти (Канта со органски отпад и канта за мешан отпад)	Систем за собирање со две канти (Канта со отпад за рециклирање и канта за мешан отпад)			Систем за собирање со три канти
Собирни места	√	√	√	√	√	√	√
Домашно компостирање	√	-	-	√	√	-	-
Третман на канта за мешан отпад	Механичко-биолошки третман (МБТ) со аеробно компостирање	Согорување	Нечиста ИПМ	Отстранет на депонија	МБС (биостабилизација)	Согорување	Отстранет на депонија
Третман на канта со отпад за рециклирање	-	-	-	ИПМ	ИПМ	ИПМ	ИПМ
Третман на канта со органски отпад	-	-	Аеробно компостирање	-	-	-	Аеробно компостирање
Третман на зелен отпад	Аеробно компостирање	Согорување	Аеробно компостирање	Аеробно компостирање	Аеробно компостирање	Согорување	Аеробно компостирање
Депонија	√	√	√	√	√	√	√



### 3.8.3. Сценарио 1: Систем за собирање со една канта (Канта за мешан отпад)

#### 3.8.3.1. Главни карактеристики

Сценарио 1 е засновано на систем за собирање со една канта (мешан отпад) и вклучува две под-сценарија во зависност од технологијата за третман избрана за третман на остатоци од отпад, под-сценарио 1а, кое вклучува постројка за МБТ и под-сценарио 1б кое вклучува инцинератор. Главни карактеристики на сценарио 1 се:

#### Собирање

- ☛ Систем за собирање со една канта за мешан отпад. Според пресметките, вкупниот број на канти за отпад (капацитет  $1,1 \text{ m}^3$ ) кои се потребни за сценарио 1а е 2430, а за сценарио 1б е 5559. Сепак, бидејќи веќе има канти со овој капацитет во Источниот регион, неопходни канти кои треба да бидат купени во сценарио 1а се 1879, а во сценарио 1б се 4463. Количеството собран отпад во овој систем е 42.432 t/год. (83,2% од вкупниот создаден отпад) за сценарио 1а и 97647 t/год. (87,97% од вкупниот создаден отпад) за сценарио 1б.
- ☛ Одделно собирање на опасен материјал/ОЕЕО/градежен отпад и шут/ материјали за рециклирање (Собирни места). Направени се следниве претпоставки: (i) Собирање на 100% електрична и електронска фракција на отпадот, односно 0,07% од вкупниот создаден отпад (36 t/год.), (ii) Собирање на 100% фракција на комунален опасен отпад, односно 0,25% од вкупниот создаден отпад (128 t/год.), (iii) Собирање на 30% градежен отпад и шут, односно 0,42% од вкупниот создаден отпад (214 t/год.) и (iv) Собирање на 3% материјали за рециклирање до 2020 година, односно 0,85% од вкупниот создаден отпад (434 t/год.). Вкупното собирање на отпадот во собирни места во Источниот регион е 1,59% од вкупниот создаден отпад (811 t/год.). Сите овие претпоставки се исти за сценарио 1а и 1б, но во сценарио 1в вкупното собирање на отпадот во собирни места е 1,82%, заради разликата во составот на отпадот (заеднички состав на отпадот за двата региони).
- ☛ Одделно собирање на зелен отпад. Претпоставката која е направена е дека се собира 40% од фракцијата зелен отпад, односно 6,85% од вкупниот создаден отпад (3494 t/год.). Оваа претпоставка е заедничка за сценарио 1а и 1б, но сценарио 1б има различен процент 5,68% од вкупниот создаден отпад (6305 t/год.), поради разликата во составот на отпадот.
- ☛ Селектирање на отпад од пакување на изворот (колективни постапувачи). Минималните барања кои треба да се постигнат во 2020 година се: стаклена амбалажа 47,19%, пластична амбалажа 10,18% (6,02% 2018), хартиена амбалажа 37,58%, Fe амбалажа 33,55% и Al амбалажа 33,55% (сите овие проценти се однесуваат на создадена фракција на отпад од пакување). За постигнувањето на овие проценти се претпоставува дека селектирањето на изворот на отпадот од пакување ќе почне од 2016 година со помал процент и постепено ќе се зголеми до 2020 година. Вкупниот процент на собран отпад од пакување во 2020 година за сценарио 1а, по пресметките, е 22,31% од вкупниот создаден отпад од пакување и 4,77% од вкупниот создаден отпад (2433 t/год.). За сценарио 1б, вкупниот процент на собран отпад од пакување во 2020 година, е 20,52% од вкупниот создаден отпад од пакување и 4,53% од вкупниот создаден отпад (5028 t/год.) Според пресметките, за сценарио 1а се потребни 1548 канти, со капацитет  $0,12 \text{ m}^3$ , и 314 канти, со капацитет  $1,1 \text{ m}^3$  за селектирање на отпад од пакување на изворот. Соодветно,



за сценарио 1б потребни се 3306 канти со капацитет  $0,12 \text{ m}^3$  и 416 канти со капацитет  $1,1 \text{ m}^3$ .

#### Третман на канта за мешан отпад

- ☞ Собраниот мешан отпад од мешаната канта се преработува во постројка за механичко-биолошки третман со процес на аеробно компостирање (сценарио 1а) или во постројка за согорување (сценарио 1б).

#### Третман на биоразградлив отпад селектиран на изворот (Домашно компостирање)

- ☞ Домашно компостирање. За проценка на количествата кои ќе бидат насочени кон процесот на домашно компостирање се претпоставува дека ќе се опслужува 20% од руралното население, односно  $20\% * 35,2\% = 7\%$ , а фракциите што можат да се користат во овој процес се зелен отпад, биоразградлив отпад и дрво. Според пресметките, вкупниот број на канти за отпад (инсталација  $0,2 \text{ m}^3$ ) кои се потребни за сценарио 1а и за процесот на домашно компостирање е 4100. Процесот на домашно компостирање постои само во сценарио 1а.

#### Третман на зелен отпад

- ☞ Собраниот зелен отпад ќе се насочи или кон процес на третман заедно со кантата за мешан отпад по неговото излегување од процесот на механичка сепарација (сценарио 1а), или во постројката за согорување (сценарио 1б). Особено за сценарио 1б собраниот зелен отпад, исто така, може да се насочени кон процес на компостирање во бразди за производство на високо квалитетен компост.





Табела 3-108: Претпоставки и пресметки за сценаријата 1а и 1б

		Сценарио 1а % собирање (Просек 2018-2042)	Сценарио 1б % собирање (Просек 2018-2042)
Собирни места	П* П П П К*	100% фракција ОЕЕО 100% фракција опасни материјали 30% фракција градежен отпад и шут 3% фракција материјали за рециклирање <u>Вкупно собирање: 1.59% од создадениот отпад</u>	100% фракција ОЕЕО 100% фракција опасни материјали 30% фракција градежен отпад и шут 3% фракција материјали за рециклирање <u>Вкупно собирање: 1.82% од создадениот отпад</u>
Селектирање на изворот на отпад од пакување (Колективни постапувачи)	П П К	21,45 % отпад од пакување [9,04% (2018)-22,31% (2020-2042)] <u>4,59% од создадениот отпад</u>	20,52% отпад од пакување [8,68% (2018)-21,34% (2020-2042)] <u>4,53% од создадениот отпад</u>
Зелен отпад	П К	40% фракција зелен отпад <u>6,85% од создадениот отпад</u>	40% фракција зелен отпад <u>5,68% од создадениот отпад</u>
Домашно компостирање	П К	Опслужено 20% рурално население, 7% вкупно население 7% Зелен отпад +Биоразградлив отпад+Дрво <u>3,77% од создадениот отпад</u>	-
Отпад од пакување Механички третман/Согорување	П К	29,95% отпад од пакување <u>6,42% од создадениот отпад</u>	-

\*П: Претпоставка, К: Калкулација (Пресметка)



За утврдување на количествата материјали за пакување што можат да се рециклираат и што се собрани од механичката сепарација од постројката за МБТ (сценарио 1а) беа направени следните претпоставки:

Материјали за рециклирање	Влезни количества на материјали за рециклирање во механички третман % (од создадениот отпад)	Преработка % (Претпоставка)	Финална преработка %	Преработка на фракцијата пакување*
Хартија	8,42	30	2,53	1,40
Пластика	11,79	40	4,72	4,42
Стакло	2,01	20	0,40	0,28
Fe	0,47	70	0,33	0,23
Al	0,12	70	0,09	0,09
Вкупно	22,81		<b>8,06</b>	<b>6,42</b>

\* Хартиена амбалажа=100%Тетрапак+90%Картон+25%Хартија=6,03% од создадениот отпад или 55,24% од вкупната фракција - хартија

\* Пластична амбалажа=Отпадна пластична амбалажа+Пластични кеси+ПЕТ шишиња=12,59% од создадениот отпад или 93,68% од вкупната фракција - пластика

\* Стаклена амбалажа=70% Стакло=2,15% од создадениот отпад или 70% од вкупната фракција - стакло

\* Fe метална амбалажа=70% Fe метал=0,44% од создадениот отпад или 70% од вкупната фракција - Fe метал

\* Al метална амбалажа=100% Al метал=0,19% од создадениот отпад 100% од вкупната фракција - Al метал

За утврдување на Fe метали и производство на електрична енергија од инсталацијата за согорување (сценарио 1б) беа искористени следниве бројки:

Параметар	Потекло
60% преработка само на Fe метали (од Fe метали што влегуваат во постројката за согорување)	П*
Калориска вредност на влезен отпад во постројката за согорување 9984 KJ/kg	К*
Нето производство на ел. енергија = (влезен отпад во ОВЕ)*22%*9984/3600 (MWh/год,)	К
Годишни оперативни часови 7488	П
Нето ел. енергија = Нето производство на ел. енергија /7488 (MW)	К

\* П: Претпоставка, К: Калкулација (Пресметка)

### 3.8.3.2. Постигнување на националните цели за рециклирање и биоразградлив отпад

Следниве табели се базирани на детални пресметки вклучени во Анекс III. Овие табели го претставуваат постигнувањето на националните цели за рециклирање и за биоразградлив отпад за депонирање.



#### Отпад од пакување

Рециклирање на отпад од пакување % (2020)	Сценарио 1а	Постигнување на цели за рециклирање	Сценарио 1б	Постигнување на цели за рециклирање
Вкупно % рециклирање на отпад од пакување	55,26%	Да	24,34%	Не
% стаклена амбалажа	63,31%	Да	50,19%	Не
% пластична амбалажа (2018)	44,11%	Да	9,02%	Не
% хартиена амбалажа	63,71%	Да	40,58%	Не
%Fe амбалажа	88,66%	Да	18,01%	Не
% Al амбалажа	81,89%	Да	18,01%	Не

#### Биоразградлив отпад

Намалување на БКО	Сценарио 1а	Постигнување на цели за БРО	Сценарио 1б	Постигнување на цели за БРО
Намалување на количествата на депониран БКО, изразено како процент на намалување на БКО создаден во 1995 (2020)*	96,62%	Да	100,00%	Да
Намалување на количествата на депониран БКО, изразено како процент на намалување на БКО создаден во 1995 (2027)	96,43%	Да	100,00%	Да

\* Биоразградлив комунален отпад на територијата 1995=305,000 t (Правилник ЗУО Член 87)  
Вкупно население во земјата 2,062,294 (завод за статистика 2012)  
Население во Источниот регион 178,551 (8,66% од територијата)  
Биоразградлив комунален отпад во Источниот регион 1995, 8,66%\*305,000=26,413 t

#### 3.8.3.3. Емисии на стакленички гасови

За пресметување на влијанието на емисиите на стакленички гасови применет е калкулаторот КЦО-СГ, алатка за пресметување на емисиите на стакленички гасови во управувањето со цврстиот отпад.

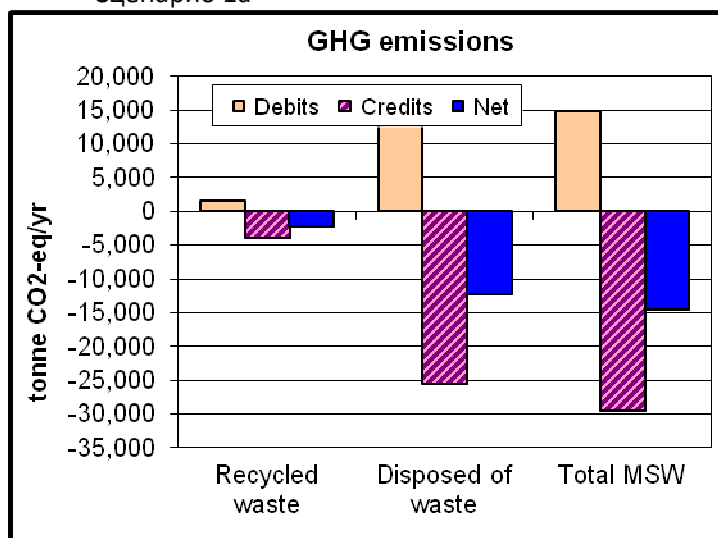
Дебити: Ги претставуваат емисиите на СГ предизвикани од рециклирањето/отстранетиот отпад

Кредити: Ги претставуваат заштедите на емисии на СГ од рециклирањето/отстранетиот отпад

Нето: Нето ефект, односно разликата помеѓу дебити и кредити

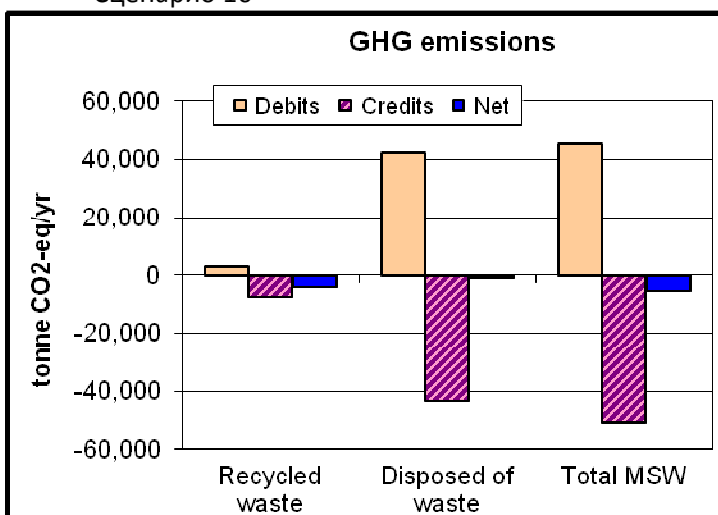


Сценарио 1а



t CO2-eq/год.	Рециклиран отпад	Отстранет отпад	Вкупно КЦО
Дебити	1598	13253	14851
Кредити	3840	-25584	-29425
Нето	-2242	-12331	<b>-14574</b>

Сценарио 1б



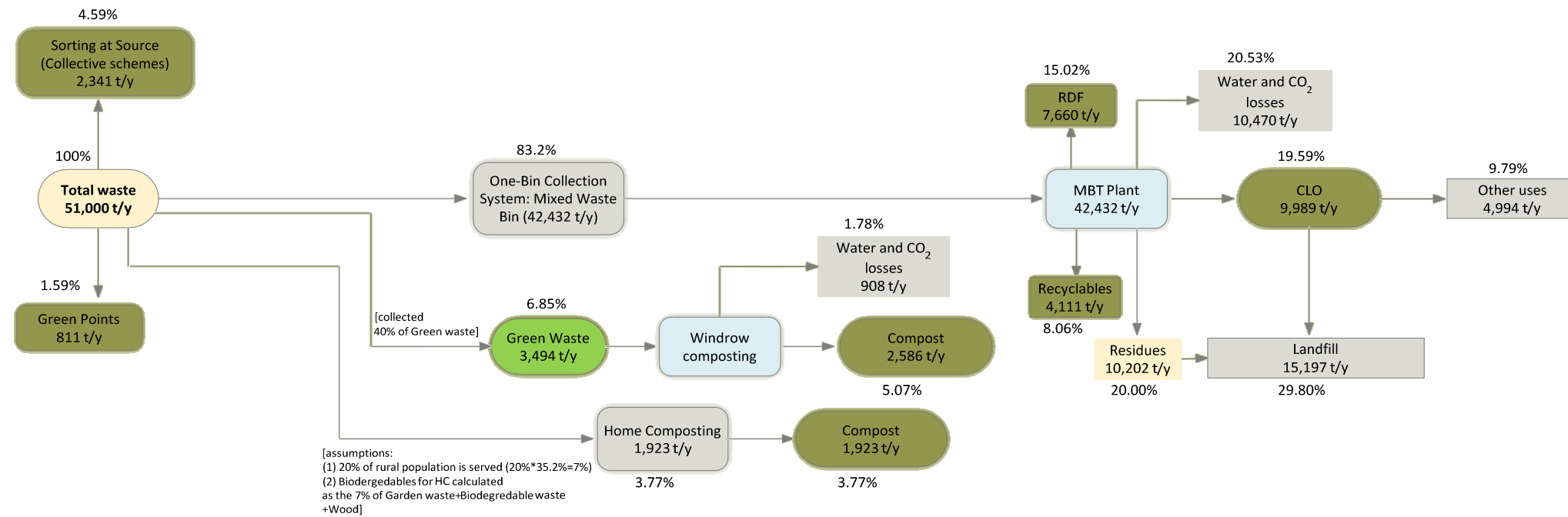
t CO2-e/год.	Рециклиран отпад	Отстранет отпад	Вкупно КЦО
Дебити	3069	42115	45184
Кредити	-7313	-43260	-50574
Нето	-4244	-1146	<b>-5389</b>



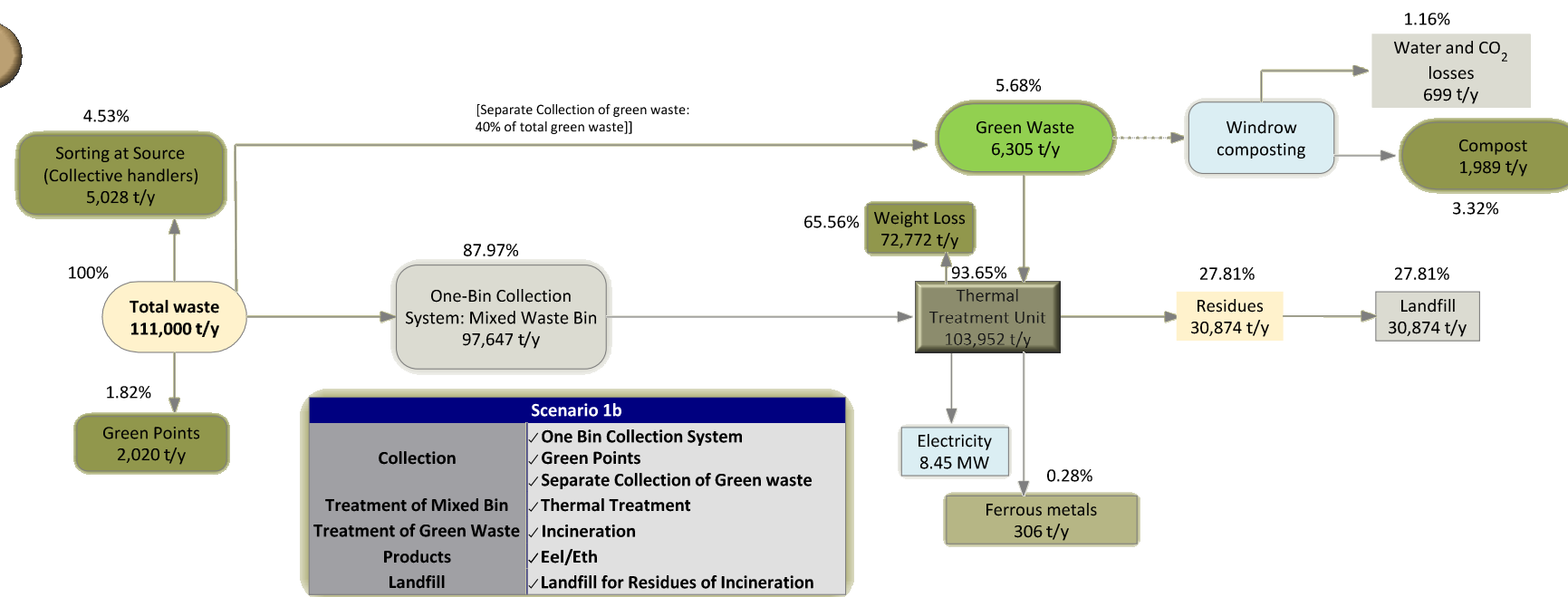
3.8.3.4. Детални тековни дијаграми

Scenario 1a/East Region

Scenario 1a	
Collection	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ One Bin Collection System</li> <li>✓ Green Points</li> <li>✓ Separate Collection of Green waste</li> </ul>
Treatment of Mixed Bin	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aerobic Composting</li> </ul>
Treatment of Green Waste	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aerobic Composting</li> </ul>
Treatment at source	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Home Composting</li> </ul>
Products	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Compost</li> <li>✓ CLO</li> <li>✓ Recyclables</li> <li>✓ RDF</li> <li>✓ Residual from mechanical separation and composting</li> </ul>
Landfill	



Scenario 1b/East and North-East Regions





### 3.8.4. Сценарио 2: Систем за собирање со две канти (Мешан и биоотпад)

#### 3.8.4.1. Главни карактеристики

Сценарио 2 е засновано на систем за собирање со две канти (мешан отпад и биоразградлив отпад) и не вклучува под-сценарија. Главните карактеристики на сценарио 2 се:

#### Собирање

- ☛ Систем за собирање со две канти. Една *канта за органски отпад* за одделно собирање на био-отпадот на изворот и една *мешана канта* за остатоци од отпад. Според пресметките, вкупниот број на канти за мешан отпад (капацитет  $1,1 \text{ m}^3$ ) кои се потребни за сценарио 2 е 1606, а вкупниот број на канти за органски отпад (капацитет  $0,66 \text{ m}^3$ ) е 701. Сепак, бидејќи веќе има канти со овој капацитет во Источниот регион, неопходни канти кои треба да се купат во сценарио 2 се 1055. Количеството собран отпад во кантата за мешан отпад е 28035 t/год (54,97% од вкупниот создаден отпад), а на количеството на отпад собрано во кантата за органски отпад е 16320 t/год. (32% од вкупниот создаден отпад).
- ☛ Собирање на опасен материјал/ОЕЕО/Градежен отпад и шут/материјали за рециклирање (собирни места). Направени се следниве претпоставки: Собирање на 100% електрична и електронска фракција на отпадот, односно 0,07% од вкупниот создаден отпад претпоставки: (i) Собирање на 100% електрична и електронска фракција на отпадот, односно 0,07% од вкупниот создаден отпад (36 t/год.), (ii) Собирање на 100% фракција на комунален опасен отпад, односно 0,25% од вкупниот создаден отпад (128 t/год.), (iii) Собирање на 30% градежен отпад и шут, односно 0,42% од вкупниот создаден отпад (214 t/год.) и (iv) Собирање на 3% материјали за рециклирање до 2020 година, односно 0,85% од вкупниот создаден отпад (434 t/год.). Вкупното собирање на отпадот во собирни места во Источниот регион е 1,59% од вкупниот создаден отпад (811 t/год.).
- ☛ Одделно собирање на зелен отпад. Претпоставката која е направена е дека се собира 40% од фракцијата зелен отпад, односно 6,85% од вкупниот создаден отпад (3494 t/год.). Оваа претпоставка е заедничка за сценарио 1а и 1б.
- ☛ Селектирање на отпад од пакување на изворот (колективни постапувачи). Минималните барања кои треба да се постигнат во 2020 година се: стаклена амбалажа 47,19%, пластична амбалажа 10,18% (6,02% 2018), хартиена амбалажа 37,58%, Fe амбалажа 33,55% и Al амбалажа 33,55% (сите овие проценти се однесуваат на создадена фракција на отпад од пакување). За постигнувањето на овие проценти се претпоставува дека селектирањето на изворот на отпадот од пакување ќе почне од 2016 година со помал процент и постепено ќе се зголеми до 2020 година. Вкупниот процент на собран отпад од пакување во 2020 година, по пресметките, е 22,31% од вкупниот создаден отпад од пакување и 4,77% од вкупниот создаден отпад (2433 t/год.). Според пресметките, за сценарио 2 бројот на потребни канти е 1548, со капацитет  $0,12 \text{ m}^3$ , и 314 канти, со капацитет  $1,1 \text{ m}^3$  за селектирање на отпад од пакување на изворот.
- ☛ Селектирање биоразградливиот отпад на изворот (Канта за органски отпад). Минималните барања кои треба да се постигнат во 2020 и 2027 година се: 66,36% собирање на фракцијата биоразградлив отпад, т.е. 24,29% од вкупниот создаден отпад и 45% на фракцијата зелен отпад, односно 7,71% од вкупниот создаден отпад.





### Третман на канта за мешан отпад

☞ Собраниот мешан отпад од мешаната канта се преработува во Инсталација за преработка на материјали (ИПМ). Преработените материјали како што се Fe, Al, пластика, хартија и стакло можат да се продаваат. Остатоците од ИПМ се отстрануваат на депонија. Инсталацијата за механичка преработка произведува исто така ГДО, кое може да се користи во цементни печки.

### Третман на биоразградлив отпад селектиран на изворот (Канта за органски отпад)

☞ Биолошки третман (аеробно компостирање). Произведениот компост може да се продава како компост со добар квалитет.

### Третман на зелен отпад

☞ Собраниот зелен отпад ќе се насочи кон процесот за биолошки третман заедно со отпадот од органската канта.

**Табела 3-109: Претпоставки и пресметки за сценарио 2**

		Сценарио 2 % Собирање (Просек 2018-2042)
Собирни места	П* П П П К*	100% фракција ОЕЕО 100% фракција опасни материјали 30% фракција градежен отпад и шут 3% фракција материјали за рециклирање <u>Вкупно собирање: 1.59% од создадениот отпад</u>
Селектирање на изворот отпад од пакување (Колективни поставувачи)	П П К	21,45 % отпад од пакување [9,04% (2018)-22,31% (2020-2042)] <u>4,59% од создадениот отпад</u>
Зелен отпад	П К	40% фракција зелен отпад <u>6,85% од создадениот отпад</u>
Канта за органски отпад (Селектирање на изворот на биоразградлив отпад)	П К	66,36% фракција биоразградлив отпад и 45% фракција зелен отпад <u>32,00% од вкупниот создаден отпад</u>
Отпад од пакување од ИПМ	П К	29,95% отпад од пакување <u>6,42% од создадениот отпад</u>

За утврдување на количествата материјали за пакување што можат да се рециклираат и што се собрани од механичката сепарација во ИПМ (сценарио 2) беа направени следните претпоставки:

Материјали за рециклирање	Влезни количества на материјали за рециклирање во Механички третман % (од создадениот отпад)	Преработка % (Претпоставка)	Финална преработка %	Преработка на фракцијата пакување
---------------------------	--	-----------------------------	----------------------	-----------------------------------



Хартија	8,42	30	2,53	1,40
Пластика	11,79	40	4,72	4,42
Стакло	2,01	20	0,40	0,28
Fe	0,47	70	0,33	0,23
Al	0,12	70	0,09	0,09
Вкупно	22,81		<b>8,06</b>	<b>6,42</b>

\*Хартиена амбалажа=100%Тетрапак+90%Картон+25%Хартија=6,03% од создадениот отпад или 55,24% од вкупната фракција -хартија

\*Пластична амбалажа=Отпадна пластична амбалажа+Пластични кеси+PET шишиња=12,59% од создадениот отпад или 93,68% од вкупната фракција -пластика

\*Стаклена амбалажа=70% Стакло=2,15% од создадениот отпад или 70% од вкупната фракција - стакло

\*Fe метална амбалажа=70% Fe метал=0,44% од создадениот отпад или 70% од вкупната фракција - Fe метал

\*Al метална амбалажа=100% Al метал=0,19% од создадениот отпад 100% од вкупната фракција - Al метал

### 3.8.4.2. Постигнување на националните цели за рециклирање и биоразградливи материји

Следниве табели се базирани на детални пресметки вклучени во Анекс III. Овие табели го претставуваат постигнувањето на националните цели за рециклирање и за биоразградлив отпад за депонирање.

#### Отпад од пакување

Рециклирање на отпад од пакување % (2020)	Сценарио 2	Постигнување на цели за рециклирање
Вкупно % рециклирање на отпад од пакување	55,26%	Да
% стаклена амбалажа	63,31%	Да
% пластична амбалажа (2018)	44,11%	Да
% хартиена амбалажа	63,71%	Да
%Fe амбалажа	88,66%	Да
% Al амбалажа	81,89%	Да

#### Биоразградлив отпад

Намалување на БКО	Сценарио 2	Постигнување на цели за БКО
Намалување на количествата на депониран БКО, изразено како процент	71,38%	Да



на намалување на БКО создаден во 1995 (2020)*		
Намалување на количествата на депонирани БКО, изразено како процент на намалување на БКО создаден во 1995 (2027)	69,83%	Да

\* Биоразградлив комунален отпад на територијата 1995=305,000 t (Правилник ЗУО Член 87)  
Вкупно население во земјата 2,062,294 (Завод за статистика 2012)  
Население во Источниот регион 178,551 (8,66% од територијата)  
Биоразградлив комунален отпад во Источниот регион 1995, 8,66%\*305,000=26,413 t

### 3.8.4.3. Емисии на стакленички гасови

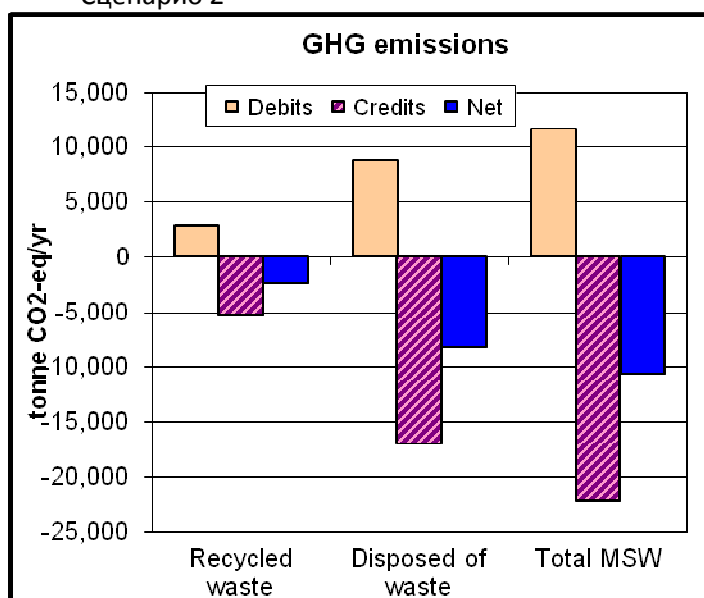
За пресметување на влијанието на емисиите на стакленички гасови применет е калкулаторот КЦО-СГ, алатка за пресметување на емисиите на стакленички гасови во управувањето со цврстиот отпад.

Дебити: Ги претставуваат емисиите на СГ предизвикани од рециклирањето/отстранетиот отпад

Кредити: Ги претставуваат заштедите на емисии на СГ од рециклирањето/отстранетиот отпад

Нето: Нето ефект, односно разликата помеѓу дебити и кредити

Сценарио 2

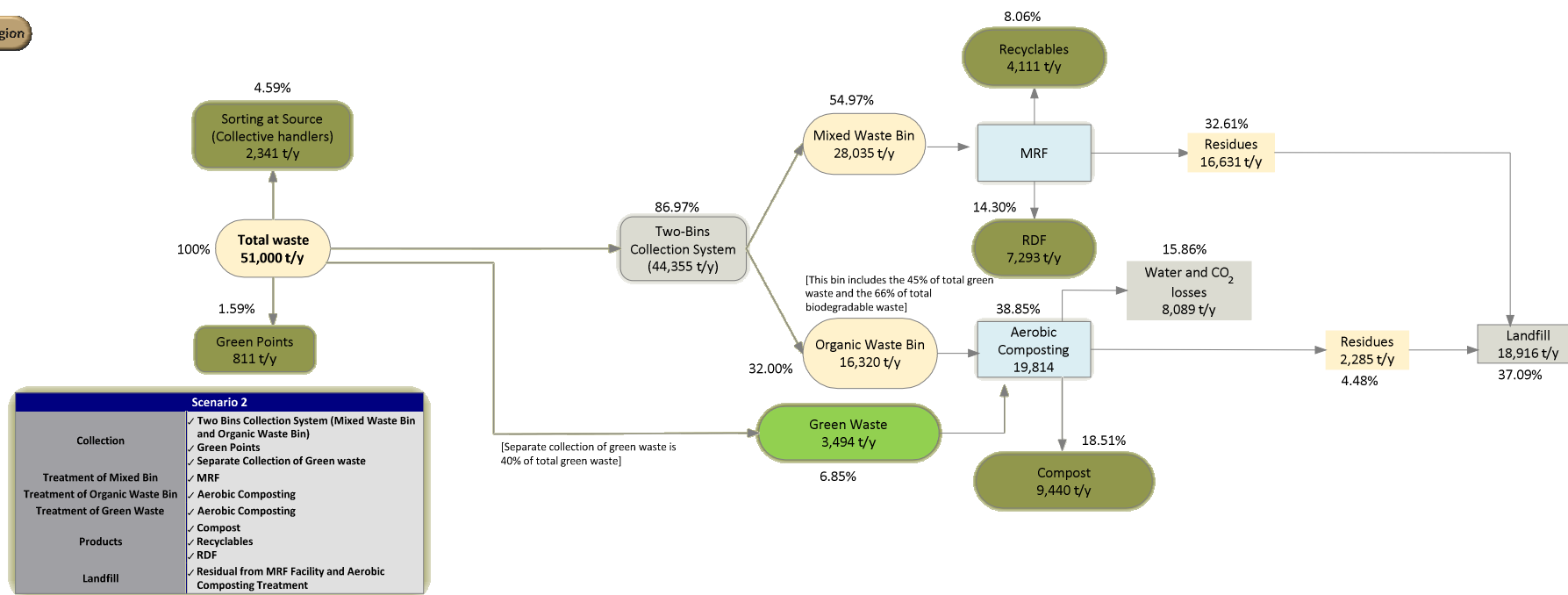


t CO2-eq/год.	Рециклиран отпад	Отстранет отпад	Вкупно КЦО
Дебити	2,81	8795	11646
Кредити	-5,28	-16979	-22188
Нето	-2357	-8184	-10542



### 3.8.4.4. Постигнување на националните цели за рециклирање и биоразградливи материји

Scenario 2/East Region





### 3.8.5. **Сценарио 3: Систем за собирање со две канти (Мешан отпад и Отпад за рециклирање)**

#### 3.8.5.1. *Главни карактеристики*

Сценарио 3 е засновано на систем за собирање со две канти (мешан или остатоци од отпад и отпад за рециклирање) и вклучува три под-сценарија во зависност технологијата за третман избрана за третман на остатоци од отпад. Под-сценарио 3а, која во кое остатоците од отпад се отстрануваат директно на депонија, под-сценарио 3б кое вклучува постројка за МБС и под-сценарио 3в кое вклучува инцинератор. Главните карактеристики на сценарио 3 се:

#### Собирање

- ☛ Систем за собирање со две канти. Еден *Канта за отпад за рециклирање* одделно собирање на материјали за рециклирање на изворот и една *Канта за остатоци од отпад* за преостанатиот на отпад. Според пресметките, вкупниот број на канти за остатоци од отпад (капацитет  $1,1 \text{ m}^3$ ) кои се потребни за сценарио 3а/3б е 2048, а за сценарио 3в е 5685. Исто така, вкупниот број на канти за отпад за рециклирање (капацитет  $1,1 \text{ m}^3$ ) е 1208 за сценарио 3а/3б и 2591 за сценарио 3в. Сепак, бидејќи веќе има канти со капацитет  $1,1 \text{ m}^3$  во Источниот регион, неопходни канти за мешан отпад што треба да се купат во сценарио 3а/3б се 1497, а за сценарио 3в се 4589. Во однос на сценарио 3а/3б, количеството на отпад собран во кантата за остатоци од отпад е 35761 t/год. (70,12% од вкупниот создаден отпад), а количеството на отпад собран во кантата за отпад за рециклирање е 9011 t/год. (17,67% од вкупниот создаден отпад). Во однос на сценарио 3в, количеството на отпад собран во кантата за остатоци од отпад е 83228 t/год. (74,98% од вкупниот создаден отпад), а количеството на отпад собран во кантата за отпад за рециклирање е 19447 t/год. (17,52% од вкупниот создаден отпад).
- ☛ Собирање на опасен материјал/ОЕЕО/Градежен отпад и шут/материјали за рециклирање (собирни места). Направени се следниве претпоставки: (i) Собирање на 100% електрична и електронска фракција на отпадот, односно 0,07% од вкупниот создаден отпад (36 t/год.), (ii) Собирање на 100% фракција на комунален опасен отпад, односно 0,25% од вкупниот создаден отпад (128 t/год.), (iii) Собирање на 30% градежен отпад и шут, односно 0,42% од вкупниот создаден отпад (214 t/год.) и (iv) Собирање на 3% материјали за рециклирање до 2020 година, односно 0,85% од вкупниот создаден отпад (434 t/год.). Вкупното собирање на отпадот во собирни места во Источниот регион е 1,59% од вкупниот создаден отпад (811 t/год.). Сите овие претпоставки се исти за сценарио 3а, 3б и 3в, но во сценарио 3в вкупното собирање на отпадот во собирните места е 1,82%, како резултат на разликата во составот на отпадот (заеднички состав на отпадот за двата региони).
- ☛ Одделно собирање на зелен отпад. Претпоставката која е направена е дека се собира 40% од фракцијата зелен отпад, односно 6,85% од вкупниот создаден отпад (3494 t/год.). Оваа претпоставка е заедничка за сценарио 1а и 1б.
- ☛ Селектирање на отпад за рециклирање на изворот. Минималните барања кои треба да се постигнат во 2020 година се: стаклена амбалажа 47,19%, пластична амбалажа 10,18% (6,02% 2018), хартиена амбалажа 37,58%, Fe амбалажа 33,55% и Al амбалажа 33,55% (сите овие проценти се однесуваат на создадена фракција на отпад од пакување). За



постигнувањето на овие проценти се претпоставува дека селектирањето на изворот на отпадот од пакување ќе почне од 2016 година со помал процент и постепено ќе се зголеми до 2020 година. Горенаведените претпоставки се заеднички за сите под-сценарија (3а, 3б и 3в).

#### Третман на канта за остатоци од отпад

- ☛ Собраните остатоци од отпад од кантата за остатоци од отпад ќе се отстранува директно на депонија (3а) или може да се третира со различни процеси [Механичко-биолошка стабилизација (3б) или согорување (3в)]

#### Третман на канта за отпад за рециклирање

- ☛ Собраниот отпад за рециклирање од кантата за отпад за рециклирање се третира во инсталација за преработка на материјали (ИПМ). Преработените материјали се продаваат. Остатоците се отстрануваат на депонија.

#### Третман на биоразградлив отпад селектиран на изворот (Домашно компостирање)

- ☛ Домашно компостирање. За процена на количествата кои ќе бидат насочени кон процесот на домашно компостирање се претпоставува дека ќе биде опслужено 20% од руралното население, односно  $20\% * 35,2\% = 7\%$ , а фракциите што можат да се користат во овој процес се зелениот отпад, биоразградливиот отпад и дрвото. Според пресметките, вкупниот број на канти за отпад (капацитет 0, 2 m<sup>3</sup>) кои се потребни за сценарио 3а/3б за процесот на домашно компостирање е 4100. Процесот на домашно компостирање постои само во сценарио 3а/3б .

#### Третман на зелен отпад

- ☛ Собраниот зелен отпад ќе биде насочен или кон процес на компостирање во бразди (сценарио 3а/3б), или во постројка за согорување (сценарио 3в). Особено за сценарио 3в собраниот зелен отпад, исто така, може да се насочи кон процес на компостирање во бразди за производство на високо квалитетен компост.





Табела 3-110: Претпоставки и пресметки за сценарио 3а, 3б и 3в

		Сценарио 3а % собирање (Просек 2018-2042)	Сценарио 3б % собирање (Просек 2018-2042)	Сценарио 3в % собирање (Просек 2018-2042)
Собирни места	П* П П П К*	100% фракција ОЕЕО 100% фракција опасни материјали 30% фракција градежен отпад и шут 3% фракција материјали за рециклирање <u>Вкупно собирање: 1.59% од создадениот отпад</u>	100% фракција ОЕЕО 100% фракција опасни материјали 30% фракција градежен отпад и шут 3% фракција материјали за рециклирање <u>Вкупно собирање: 1.59% од создадениот отпад</u>	100% фракција ОЕЕО 100% фракција опасни материјали 30% фракција градежен отпад и шут 3% фракција материјали за рециклирање <u>Вкупно собирање: 1.82% од создадениот отпад</u>
Селектирање на изворот of отпад за рециклирање	П П К	62,57% отпад за рециклирање [22,78% (2018)-65,36% (2020-2042)] <u>17,67% од создадениот отпад</u>	62,57% отпад за рециклирање [22,78% (2018)-65,36% (2020-2042)] <u>17,67% од создадениот отпад</u>	62,09% отпад за рециклирање [22,82% (2018)-64,79% (2020-2042)] <u>17,52% од создадениот отпад</u>
Зелен отпад	П К	40% фракција зелен отпад <u>6,85% од создадениот отпад</u>	40% фракција зелен отпад <u>6,85% од создадениот отпад</u>	40% фракција зелен отпад <u>5,68% од создадениот отпад</u>
Домашно компостирање	П К	Опслужено 20% од руралното население, 7% од вкупното население 7% Зелен отпад +Биоразградлив отпад+Дрво <u>3,77% од создадениот отпад</u>	Опслужено 20% од руралното население, 7% од вкупното население 7% Зелен отпад +Биоразградлив отпад+Дрво <u>3,77% од создадениот отпад</u>	-
Отпад од пакување Механички третман во ИПМ/Согорување	П К	51,40% отпад од пакување [19,90% (2018)-53,44% (2020-2042)] <u>10,97% од создадениот отпад</u>	51,40% отпад од пакување [19,90% (2018)-53,44% (2020-2042)] <u>10,97% од создадениот отпад</u>	51,33% отпад од пакување [19,92% (2018)-53,31% (2020-2042)] <u>11,34% од создадениот отпад</u>

\* П: Претпоставка, К: Калкулација (Пресметка)



За утврдување на количествата материјали за пакување што можат да се рециклираат и што се собрани од механичката сепарација во ИПМ (сценарио 3а, 3б) беа направени следните претпоставки:

Материјали за рециклирање	Влезни количества на материјали за рециклирање во Механички третман % (од создадениот отпад)	Преработка % (Претпоставка)	Финална преработка %	Преработка на фракцијата пакување*
Хартија	7,55	80	6,04	3,34
Пластика	7,31	90	6,58	6,16
Стакло	2,37	70	1,66	1,16
Fe	0,35	90	0,31	0,22
Al	0,10	90	0,09	0,09
Вкупно	17,68		<b>14,68</b>	<b>10,97</b>

\* Хартиена амбалажа=100%Тетрапак+90%Картон+25%Хартија=6,03% од создадениот отпад или 55,24% од вкупната фракција - хартија

\* Пластична амбалажа=Отпадна пластична амбалажа+Пластични кеси+ПЕТ шишиња=12,59% од создадениот отпад или 93,68% од вкупната фракција - пластика

\* Стаклена амбалажа=70% Стакло=2,15% од создадениот отпад или 70% од вкупната фракција - стакло

\* Fe метална амбалажа=70% Fe метал=0,44% од создадениот отпад или 70% од вкупната фракција - Fe метал

\* Al метална амбалажа=100% Al метал=0,19% од создадениот отпад 100% од вкупната фракција - Al метал

Особено за сценарио 3б, исто така, собраните Fe и Al метали за постројка за механичко-биолошка стабилизација (МБС). За утврдување на количествата на овие рециклабилни и амбалажни материјали беа направени следните претпоставки:

Материјали за рециклирање	Влезни количества на материјали за рециклирање во Механички третман на МБС % (од создадениот отпад)	Преработка %	Финална преработка %	Преработка на фракцијата пакување*
Fe	0,27	70	0,19	0,13
Al	0,08	70	0,06	0,06
Вкупно	0,35		<b>0,25</b>	<b>0,19</b>

\* Fe метална амбалажа=70% Fe метал=0,44% од создадениот отпад или 70% од вкупната фракција - Fe метал

\* Al метална амбалажа=100% Al метал=0,19% од создадениот отпад 100% од вкупната фракција - Al метал

За утврдување на количествата материјали за пакување што можат да се рециклираат и што се собрани од механичката сепарација во ИПМ (сценарио 3в) беа направени следните претпоставки:



Материјали за рециклирање	Влезни количества на материјали за рециклирање во Механички третман % (од создадениот отпад)	Преработка %	Финална преработка %	Преработка на фракцијата пакување*
Хартија	6,55	80	5,24	3,17
Пластика	7,88	90	7,09	6,53
Стакло	2,58	70	1,81	1,27
Fe	0,33	90	0,30	0,21
Al	0,18	90	0,16	0,16
Вкупно	17,52		<b>14,60</b>	<b>11,34</b>

\*Хартиена амбалажа=100%Тетрапак+90%Картон+25%Хартија=5,73% од создадениот отпад или 60,55% од вкупната фракција -хартија

\*Пластична амбалажа=Отпадна пластична амбалажа+Пластични кеси+ПЕТ шишиња=13,34% од создадениот отпад или 92,08% од вкупната фракција -пластика

\*Стаклена амбалажа=70% Стакло=2,34% од создадениот отпад или 70% од вкупната фракција - стакло

\*Fe метална амбалажа=70% Fe метал=0,42% од создадениот отпад или 70% од вкупната фракција - Fe метал

\*Al метална амбалажа=100% Al метал=0,33% од создадениот отпад 100% од вкупната фракција - Al метал

За утврдување на Fe метали и производство на електрична енергија од постројката за согорување (сценарио 1б) беа користени следниве бројки:

Параметар	Потекло
60% преработка само на Fe метали (од Fe метали што влегуваат во постројката за согорување)	П*
Калориска вредност на влезен отпад во постројката за согорување 9984 KJ/kg	К*
Нето производство на ел. енергија = (влезен отпад во ОвЕ)*22%*9984/3600 (MWh/год.)	К
Годишни оперативни часови 7488	П
Нето ел. енергија = Нето производство на ел. енергија /7488 (MW)	К

\*П: Претпоставка, К: Калкулација (Пресметка)

### 3.8.5.2. Постигнување на националните цели за рециклирање и биоразградливи материји

Следниве табели се базирани на детални пресметки вклучени во Анекс III. Овие табели го претставуваат постигнувањето на националните цели за рециклирање и за биоразградлив отпад за депонирање.



#### Отпад од пакување

Рециклирање на отпад од пакување (2020)	Сценарио 3а	Постигнување на цели за рециклирање	Сценарио 3б	Постигнување на цели за рециклирање	Сценарио 3в	Постигнување на цели за рециклирање
Вкупно % рециклирање на отпад од пакување	56,44%	Да	57,31%	Да	56,31%	Да
% стаклена амбалажа	60,10%	Да	60,10%	Да	60,10%	Да
% пластична амбалажа (2018)	25,55%	Да	25,55%	Да	25,55%	Да
% хартиена амбалажа	60,96%	Да	60,96%	Да	60,96%	Да
%Fe амбалажа	54,70%	Да	84,16%	Да	54,70%	Да
% Al амбалажа	54,70%	Да	84,16%	Да	54,70%	Да

#### Биоразградлив отпад

Намалување на БКО	Сценарио 3а	Постигнување на цели за БКО	Сценарио 3б	Постигнување на цели за БКО	Сценарио 3в	Постигнување на цели за БКО
Намалување на количествата на депониран БКО, изразено како процент на намалување на БКО создаден во 1995 (2020)	15,43%	Не	84,50%	Да	97,44%	Да
Намалување на количествата на депониран БКО, изразено како процент на намалување на БКО создаден во 1995 (2027)	10,84%	Не	83,65%	Да	97,25%	Да

\* Биоразградлив комунален отпад на територијата 1995=305,000 t (Правилник ЗУО Член 87)  
Вкупно население во земјата 2,062,294 (Завод за статистика 2012)  
Население во Источниот регион 178,551 (8,66% од територијата)  
Биоразградлив комунален отпад во Источниот регион 1995, 8,66%\*305,000=26,413 t

#### 3.8.5.3. Емисии на стакленички гасови

За пресметување на влијанието на емисиите на стакленички гасови применет е калкулаторот КЦО-СГ, алатка за пресметување на емисиите на стакленички гасови во управувањето со



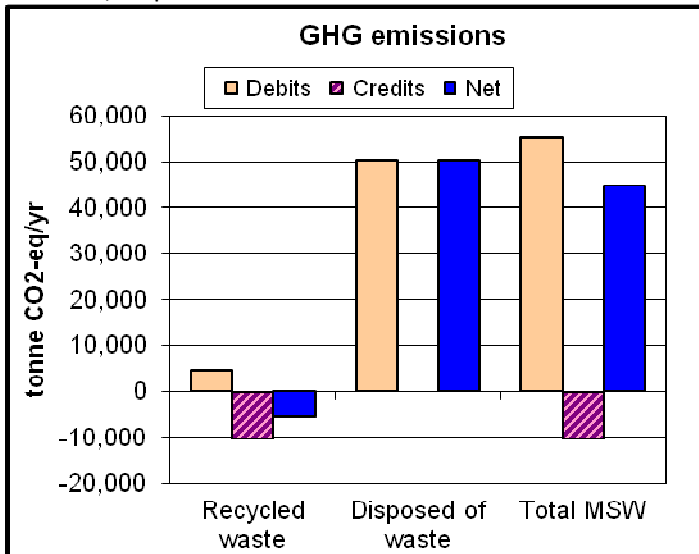
цврстиот отпад.

Дебити: Ги претставуваат емисиите на СГ предизвикани од рециклирањето/отстранетиот отпад

Кредити: Ги претставуваат заштедите на емисии на СГ од рециклирањето/отстранетиот отпад

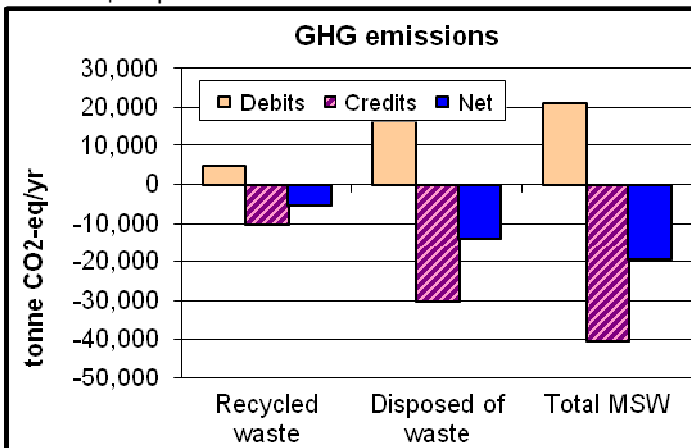
Нето: Нето ефект, односно разликата помеѓу дебити и кредити

Сценарио 3а



t CO2-eq/год.	Рециклиран отпад	Отстранет отпад	Вкупно КЦО
Дебити	4752	50399	55151
Кредити	-10265	0	-10265
Нето	-5513	50399	<b>-44,85</b>

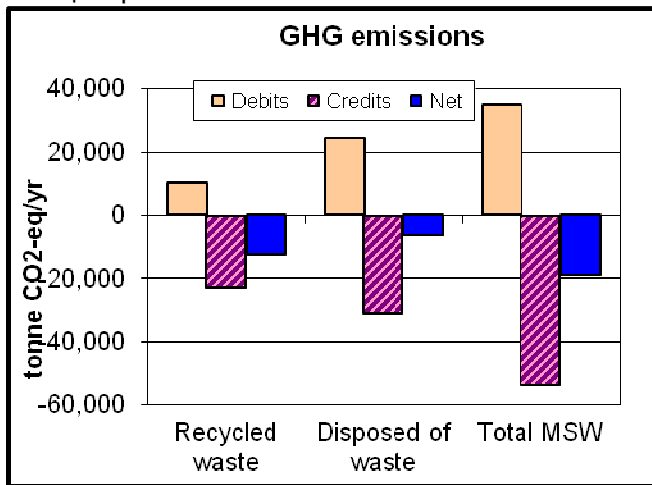
Сценарио 3б



t CO2-eq/год.	Рециклиран отпад	Отстранет отпад	Вкупно КЦО
Дебити	4752	16283	21036
Кредити	-10265	-30260	-40526
Нето	-5513	-13977	<b>9490</b>



Сценарио 3в



t CO <sub>2</sub> -eq/год.	Рециклиран отпад	Отстранет отпад	Вкупно КЦО
Дебити	10,37	24458	34,34
Кредити	-22767	-30724	-53490
Нето	-12390	-6266	-8656

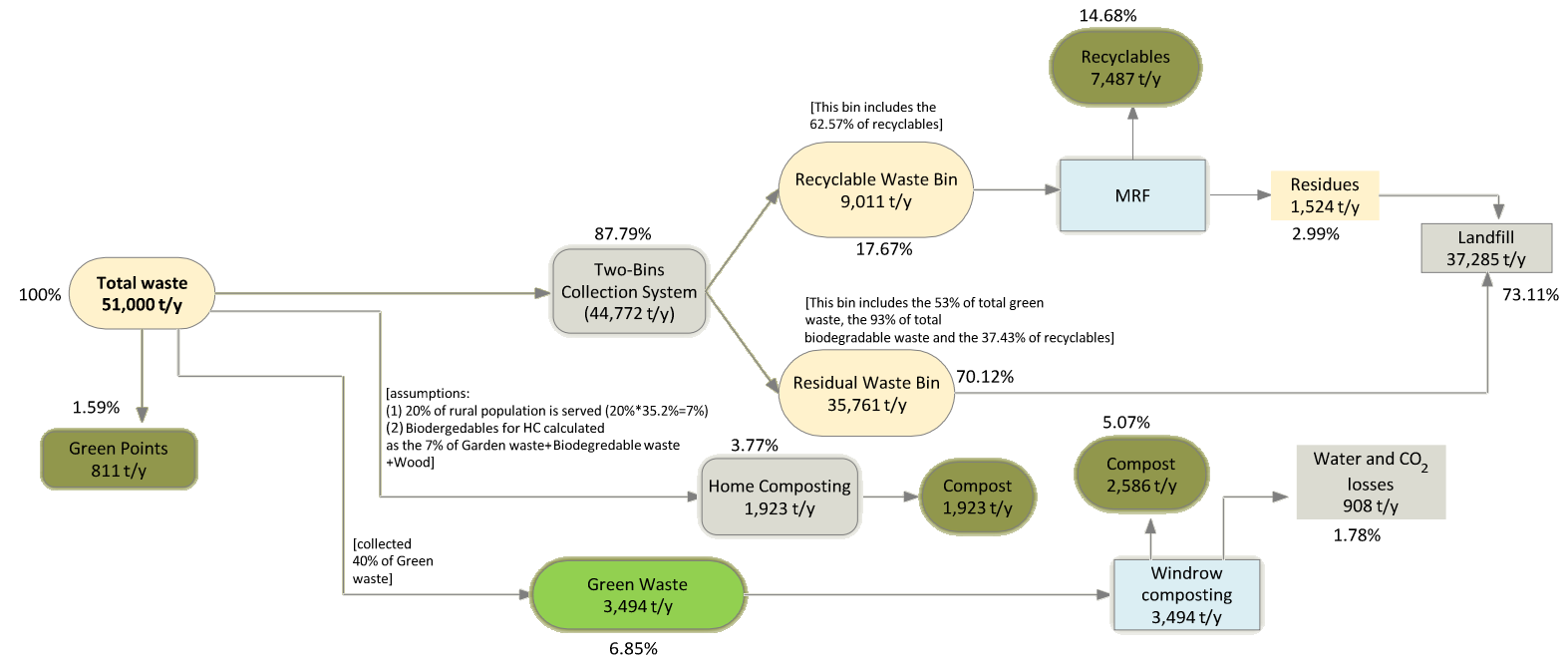




3.8.5.4. Детални тековни дијаграми

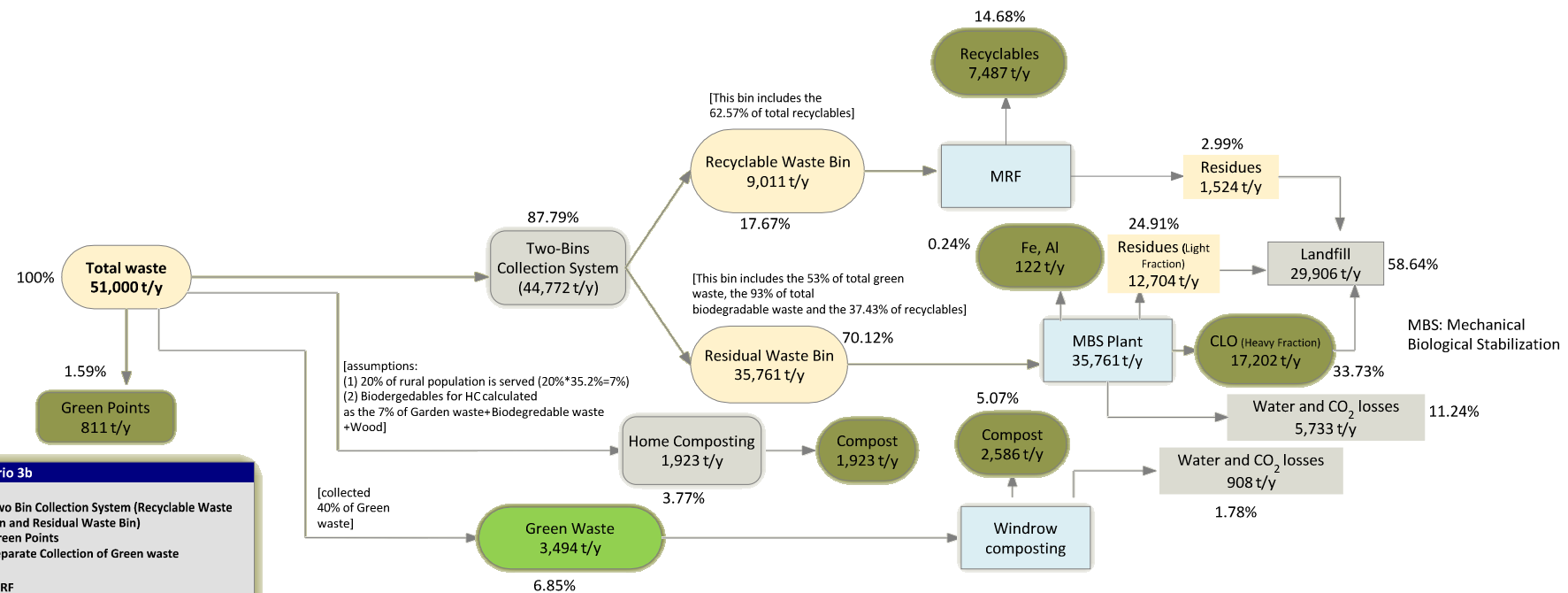
Scenario 3a/East Region

Scenario 3a	
Collection	<ul style="list-style-type: none"> <li>Two Bins Collection System (Recyclable Waste Bin and Residual Waste Bin)</li> <li>Civic Amenity Centers (CAC) for collection of hazardous waste</li> <li>Separate collection of WEEE</li> <li>Separate Collection of Green waste</li> </ul>
Treatment of Recyclable Waste Bin	MRF
Treatment of Residual Waste Bin	Directly to the Landfill
Treatment of Green Waste	Windrow composting (open composting)
Treatment at the Source	Home Composting
Products	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compost</li> <li>Glass</li> <li>Recyclables</li> </ul>
Landfill	<ul style="list-style-type: none"> <li>Residues from MRF Facility and Residual Waste Bin</li> </ul>



Scenario 3b/East Region

Scenario 3b	
Collection	<ul style="list-style-type: none"> <li>Two Bin Collection System (Recyclable Waste Bin and Residual Waste Bin)</li> <li>Green Points</li> <li>Separate Collection of Green waste</li> </ul>
Treatment of Recyclable Waste Bin	MRF
Treatment of Residual Waste Bin	MBS
Treatment of Green Waste	Windrow composting (open composting)
Treatment at the Source	Home Composting
Products	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compost</li> <li>Recyclables</li> </ul>
Landfill	<ul style="list-style-type: none"> <li>Residues from MRF Facility and Biostabilization of Residual Waste Bin</li> </ul>

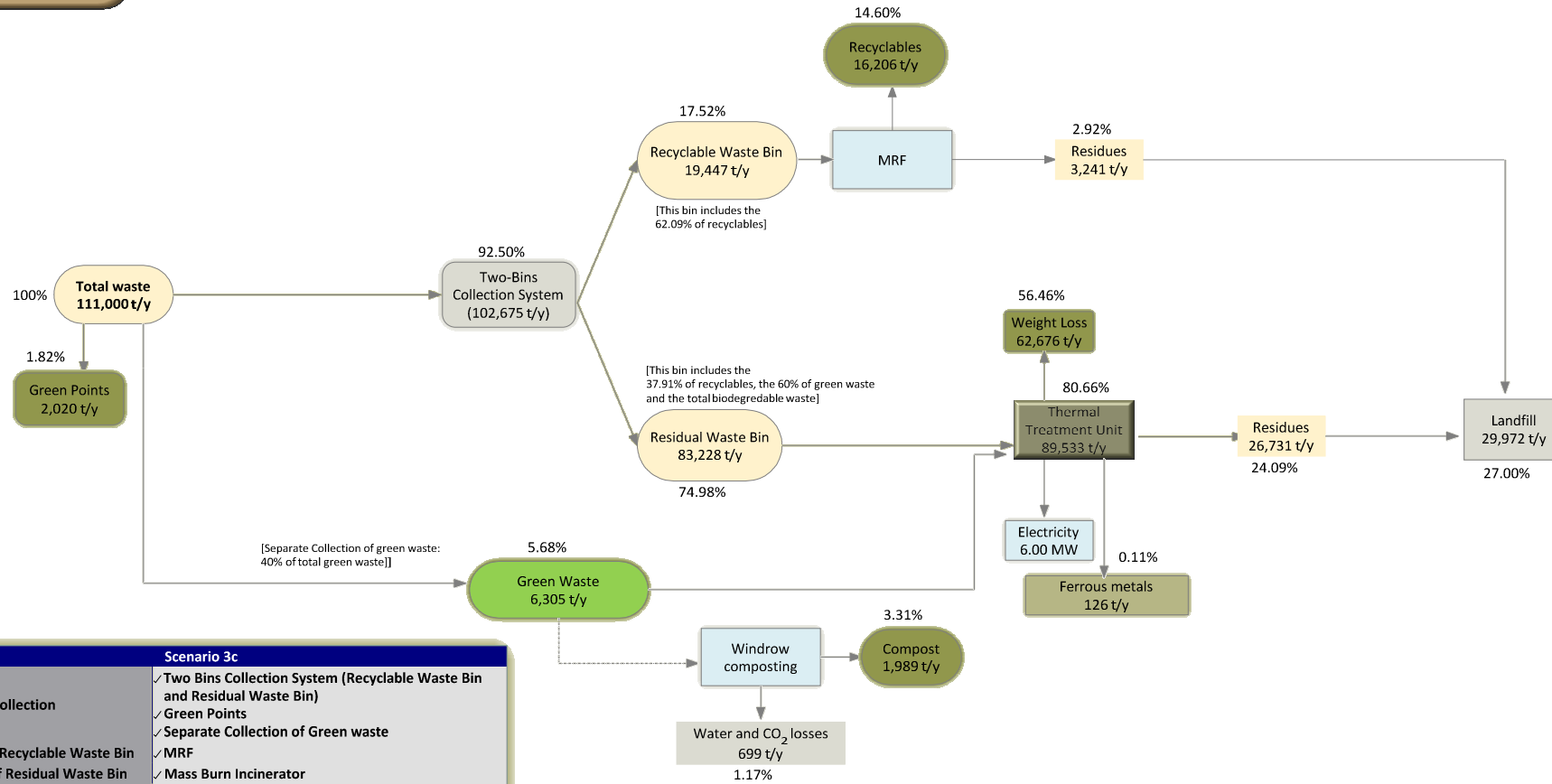




„Подготовка на регионални планови за управување со отпад и стратешка оцена на животната средина за Источниот и Североисточниот регион“  
(EuropeAid/130400/D/SER/MK)  
Источен регион – план за управување со отпад



Scenario 3c/East and North-East Regions



Scenario 3c	
Collection	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Two Bins Collection System (Recyclable Waste Bin and Residual Waste Bin)</li> <li>✓ Green Points</li> <li>✓ Separate Collection of Green waste</li> </ul>
Treatment of Recyclable Waste Bin	✓ MRF
Treatment of Residual Waste Bin	✓ Mass Burn Incinerator
Treatment of Green Waste	✓ Incineration
Products	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Compost</li> <li>✓ Recyclables</li> </ul>
Landfill	✓ Landfill for Residues of Incineration



### 3.8.6. Сценарио 4: Систем за собирање со три канти (Мешан отпад, Отпад за рециклирање и Биоразградлив отпад)

#### 3.8.6.1. Главни карактеристики

Сценарио 4 е засновано на систем за собирање со три канти (мешан отпад, биоразградлив отпад и отпад за рециклирање) и не вклучува под-сценарија Главните карактеристики на сценариото 4 се:

#### Собирање

- ☛ Систем за собирање со три канти. Една канта за органски отпад за одделно собирање на био-отпадот на изворот, една канта за отпад за рециклирање за остатоци од отпад и една мешана канта за остатоци од отпад. Според пресметките, вкупниот број на канти за остатоци од отпад (капацитет  $1,1 \text{ m}^3$ ) кои се потребни за сценарио 4 е 1223, вкупниот број на канти за органски отпад (капацитет  $0,66 \text{ m}^3$ ) е 685, а вкупниот број на канти за отпад за рециклирање, капацитет  $1,1 \text{ m}^3$  и  $0,12 \text{ m}^3$  е 1208 и 5961, соодветно. Сепак, бидејќи веќе има канти за остатоци од отпад со капацитет  $1,1 \text{ m}^3$  во Источниот регион, неопходни канти за остатоци/мешан отпад што треба да се купат во сценарио 4 се 672. Количеството на собран отпад во кантата за остатоци од отпад е 213645 t/год. (41,89% од вкупниот создаден отпад), количеството на собран отпад во кантата за органски отпад е 16320 t/год. (32% од вкупниот создаден отпад), а количеството на отпад собран отпад во кантата за отпад за рециклирање е 9011 t/год. (17,67% од вкупниот создаден отпад).
- ☛ Собирање на опасен материјал/ОЕЕО/Градежен отпад и шут/материјали за рециклирање (сбирни места). Направени се следниве претпоставки: (i) Собирање на 100% електрична и електронска фракција на отпадот, односно 0,07% од вкупниот создаден отпад (36 t/год.), (ii) Собирање на 100% фракција на комунален опасен отпад, односно 0,25% од вкупниот создаден отпад (128 t/год.), (iii) Собирање на 30% градежен отпад и шут, односно 0,42% од вкупниот создаден отпад (214 t/год.) и (iv) Собирање на 3% материјали за рециклирање до 2020 година, односно 0,85% од вкупниот создаден отпад (434 t/год.). Вкупното собирање на отпадот во сбирни места во Источниот регион е 1,59% од вкупниот создаден отпад (811 t/год.).
- ☛ Одделно собирање на зелен отпад. Претпоставката која е направена е дека се собира 40% од фракцијата зелен отпад, односно 6,85% од вкупниот создаден отпад (3494 t/год.). Оваа претпоставка е заедничка за сценарио 1а и 1б.
- ☛ Селектирање на отпад за рециклирање на изворот. Минималните барања кои треба да се постигнат во 2020 година се: стаклена амбалажа 81,75%, пластична амбалажа 56,38% (25,06% 2018), хартиена амбалажа 72,45%, Fe амбалажа 57,45% и Al амбалажа 57,45% (сите овие проценти се однесуваат на создадена фракција на отпад за рециклирање). За постигнувањето на овие проценти се претпоставува дека селектирањето на изворот на отпадот за рециклирање ќе почне од 2016 година со помал процент и постепено ќе се зголеми до 2020 година.
- ☛ Селектирање биоразградливиот отпад на изворот (канта за органски отпад). Минималните барања кои треба да се постигнат во 2020 и 2027 година се: 66.36% собирање на фракцијата биоразградлив, т.е. 24,29% од вкупниот создаден отпад и 45% на фракцијата зелен отпад, т.е. 7,71% од вкупниот создаден отпад.



#### Третман на канта за остатоци од отпад

☞ Собраните остатоци од отпад од кантата за остатоци од отпад се отстранува директно на депонија.

#### Третман на биоразградлив отпад селектиран на изворот (канта за органски отпад)

☞ Биолошки третман (аеробно компостирање). Произведениот компост може да се продава како компост со добар квалитет.

#### Третман на канта за отпад за рециклирање

☞ Собраниот отпад за рециклирање од кантата за отпад за рециклирање се третира во инсталација за преработка на материјали (ИПМ). Преработените материјали се продаваат. Остатоците се отстрануваат на депонија.

#### Третман на зелен отпад

☞ Собраниот зелен отпад ќе биде насочен кон процесот за биолошки третман заедно со отпадот од органската канта.

**Табела 3-111: Претпоставки и пресметки за сценарио 4**

		<b>Сценарио 4 % собирање (Просек 2018-2042)</b>
Собирни места	П* П П П К*	100% фракција ОЕЕО 100% фракција опасни материјали 30% фракција градежен отпад и шут 3% фракција материјали за рециклирање <u>Вкупно собирање: 1.59% од создадениот отпад</u>
Селектирање на изворот на отпад за рециклирање (Канта за отпад за рециклирање)	П П К	62,57% отпад за рециклирање [22,78% (2018)-65,36% (2020-2042)] <u>17,67% од создадениот отпад</u>
Зелен отпад	П К	40% фракција зелен отпад <u>6,85% од создадениот отпад</u>
Канта за органски отпад (Селектирање на биоразградлив отпад на изворот)	П К	66,36% фракција биоразградлив отпад и 45% фракција зелен отпад <u>32,00% од вкупниот создаден отпад</u>
Отпад од пакување од ИПМ	П К	51,40% отпад од пакување [19,90% (2018)-53,44% (2020-2042)] <u>10,97% од создадениот отпад</u>

\*П: Претпоставка, К: Калкулација (Пресметка)

За утврдување на количествата материјали за пакување што можат да се рециклираат и што се собрани од механичката сепарација во ИПМ (сценарио 4) беа направени следните претпоставки:



Материјали за рециклирање	Влезни количества на материјали за рециклирање во Механички третман % (од создадениот отпад)	Преработка %	Финална преработка %	Преработка на фракцијата пакување*
Хартија	7,55	80	6,04	3,34
Пластика	7,31	90	6,58	6,16
Стакло	2,37	70	1,66	1,16
Fe	0,35	90	0,31	0,22
Al	0,10	90	0,09	0,09
Вкупно	17,68		<b>14,68</b>	<b>10,97</b>

\*Хартиена амбалажа=100%Тетрапак+90%Картон+25%Хартија=6,03% од создадениот отпад или 55,24% од вкупната фракција -хартија

\*Пластична амбалажа=Отпадна пластична амбалажа+Пластични кеси+ПЕТ шишиња=12,59% од создадениот отпад или 93,68% од вкупната фракција -пластика

\*Стаклена амбалажа=70% Стакло=2,15% од создадениот отпад или 70% од вкупната фракција - стакло

\*Fe метална амбалажа=70% Fe метал=0,44% од создадениот отпад или 70% од вкупната фракција - Fe метал

\*Al метална амбалажа=100% Al метал=0,19% од создадениот отпад 100% од вкупната фракција - Al метал

### 3.8.6.2. Постигнување на националното законодавство

Следниве табели се базирани на детални пресметки вклучени во Анекс III. Овие табели го претставуваат постигнувањето на националните цели за рециклирање и за биоразградлив отпад за депонирање.

#### Отпад од пакување

Рециклирање на отпад од пакување % (2020)	Сценарио 4	Постигнување на цели за рециклирање
Вкупно % рециклирање на отпад од пакување	56,44%	Да
% стаклена амбалажа	60,10%	Да
% пластична амбалажа (2018)	25,55%	Да
% хартиена амбалажа	60,96%	Да
%Fe амбалажа	54,70%	Да
% Al амбалажа	54,70%	Да



### Биоразградлив отпад

Намалување на БКО	Сценарио 4	Постигнување на цели за БРО
Намалување на количествата на депониран БКО, изразено како процент на намалување на БКО создаден во 1995 (2020)*	67,17%	Да
Намалување на количествата на депониран БКО, изразено како процент на намалување на БКО создаден во 1995 (2027)	65,39%	Да

\* Биоразградлив комунален отпад на територијата 1995=305,000 t (Правилник ЗУО Член 87)  
Вкупно население во земјата 2,062,294 (Завод за статистика 2012)  
Население во Источниот регион 178,551 (8,66% од територијата)  
Биоразградлив комунален отпад во Источниот регион 1995, 8,66%\*305,000=26,413 t

### 3.8.6.3. Постигнување на целите за рециклирање и биоразградливи материји

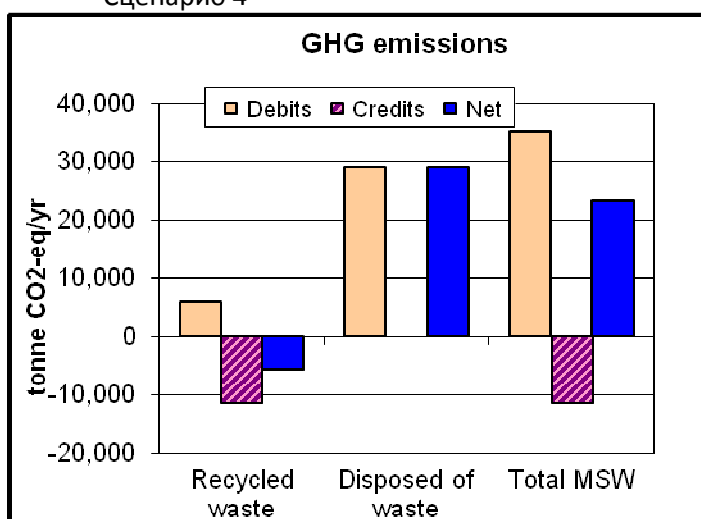
За пресметување на влијанието на емисиите на стакленички гасови применет е калкулаторот КЦО-СГ, алатка за пресметување на емисиите на стакленички гасови во управувањето со цврстиот отпад.

Дебити: Ги претставуваат емисиите на СГ предизвикани од рециклирањето/отстранетиот отпад

Кредити: Ги претставуваат заштедите на емисии на СГ од рециклирањето/отстранетиот отпад

Нето: Нето ефект, односно разликата помеѓу дебити и кредити

Сценарио 4



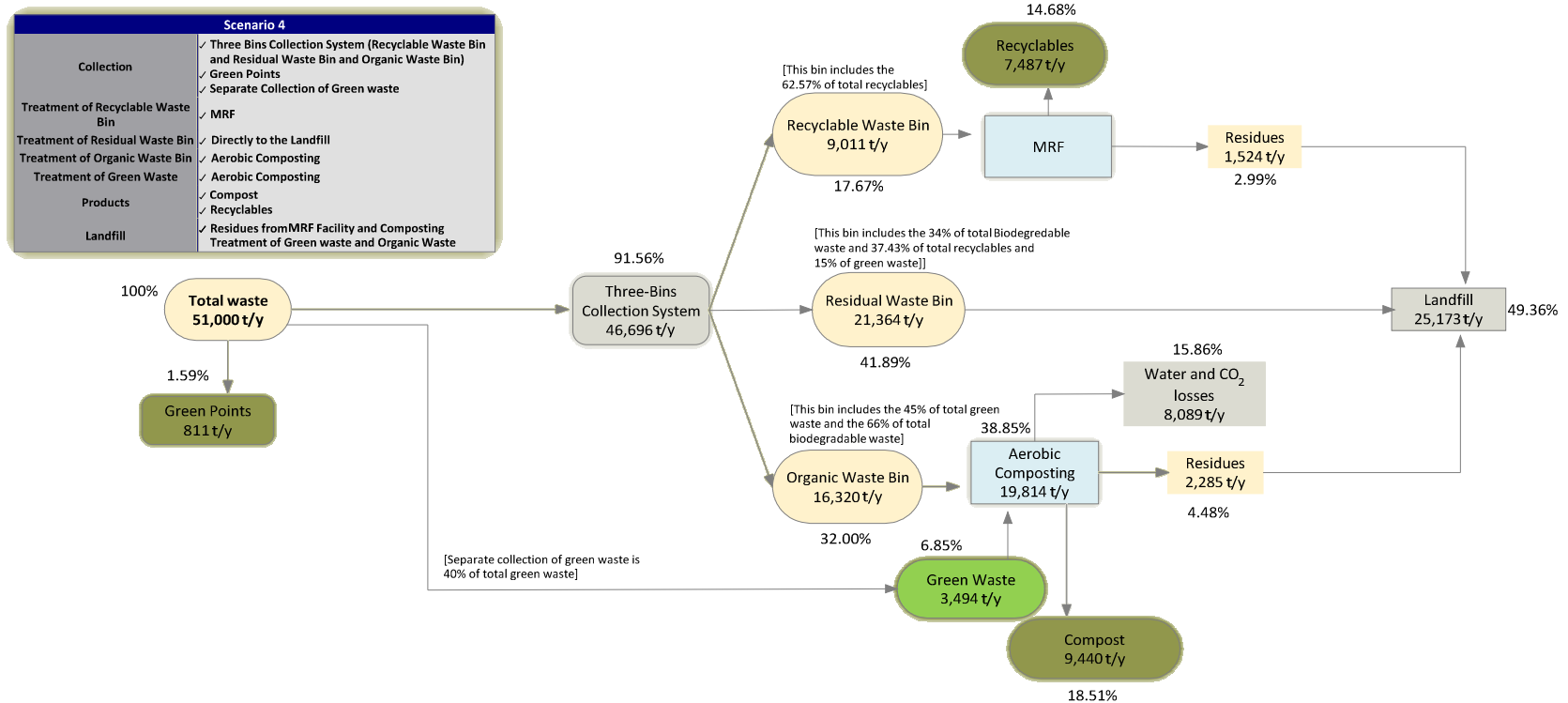
t CO2-eq/год.	Рециклиран отпад	Отстранет отпад	Вкупно КЦО
Дебити	6005	28980	34985
Кредити	-11633	0	-11633
Нето	-5628	28980	<b>23352</b>





3.8.6.4. Постигнување на целите за рециклирање и биоразградливи материји

Scenario 4/East Region





### 3.8.7. Учинок на сценаријата

Табелата подолу претставува преглед на сценаријата анализирани во оваа глава.

Табела 3-112: Преглед на сценаријата

	Сценарио 1 (1 канта)		Сценарио 2 (2 канти) Мешан + биоотпад	Сценарио 3 (2 канти) Мешан + Материјали за рециклирање			Сценарио 4 (3 канти) Мешан + Материјали за рециклирање + Биоотпад
	1а (МБТ)	1б (Согорување)	2	3а (ИПМ+ Аеробно компостирање)	3б (ИПМ + МБС + Аеробно компостирање)	3в (ИПМ + Согорување)	4 (МБТ)
Собирање на отпад	Систем за собирање со една канта		Систем за собирање со две канти ( <i>Канта за органски отпад</i> и канта за мешан отпад)	Систем за собирање со две канти ( <i>Канта за отпад за рециклирање</i> и канта за мешан отпад)			Систем за собирање со три канти
Собирни места	√	√	√	√	√	√	√
Домашно компостирање	√	-	-	√	√	-	-
Третман на канта за мешан отпад	Механичко-биолошки третман (МБТ) со Аеробно компостирање	Согорување	Нечиста ИПМ	Отстранет на депонија	МБС (Биостабилизација)	Согорување	Отстранет на депонија
Третман на канта за отпад за рециклирање	-	-	-	ИПМ	ИПМ	ИПМ	ИПМ
Третман на канта за органски отпад	-	-	Аеробно компостирање	-	-	-	Аеробно компостирање
Третман на зелен отпад	Аеробно компостирање	Согорување	Аеробно компостирање	Аеробно компостирање	Аеробно компостирање	Согорување	Аеробно компостирање
Депонија	√	√	√	√	√	√	√



Табела 3-113: Капацитет на инсталации за третман (t/год.)

	1а (МБТ)	1б	2	3а	3б	3в	4
Чиста ИПМ				9011	9011	9011	
Нечиста ИПМ			28035				
Аеробно компостирање за Канта за органски отпад			19814				19814
Постројка за МБТ за канта со мешан отпад	42432						
МБС Постројка за Канта за остатоци од отпад					35761		
Согорување						83228	
Биолошки третман за зелен отпад (компостирање во бразди)	3494		3494	3494	3494		3494
Депонија (остатоци m <sup>2</sup> )	32000	52000	41000	79000	66500	50000	54000



Како што е претходно споменато, разгледуваните сценарија мора да ги постигнат минималните барања врз основа на националното законодавство во согласност со Законот за управување со пакување и отпад од пакување и на Законот во однос на намалувањето на количеството на депониран биоразградлив комунален отпад. Табелата подолу ги претставува квантитативните цели за сите сценарија во Источниот регион.

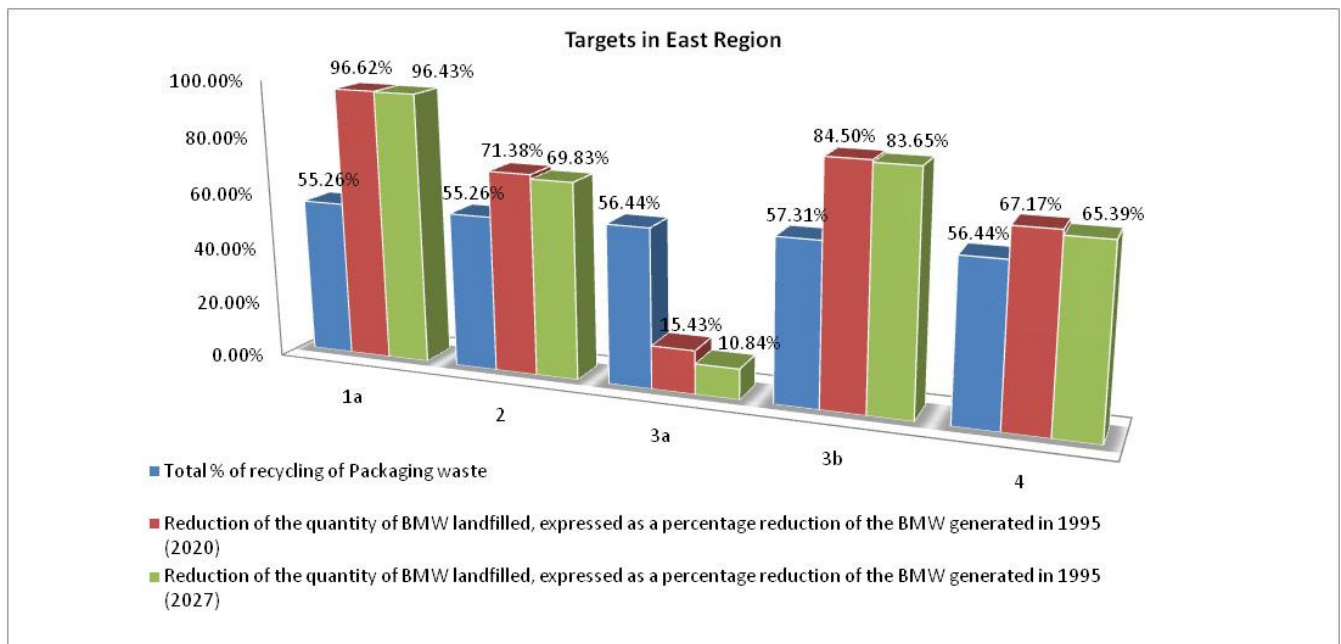
**Табела 3-114: Квантификација на цели за сите сценарија во Источниот регион**

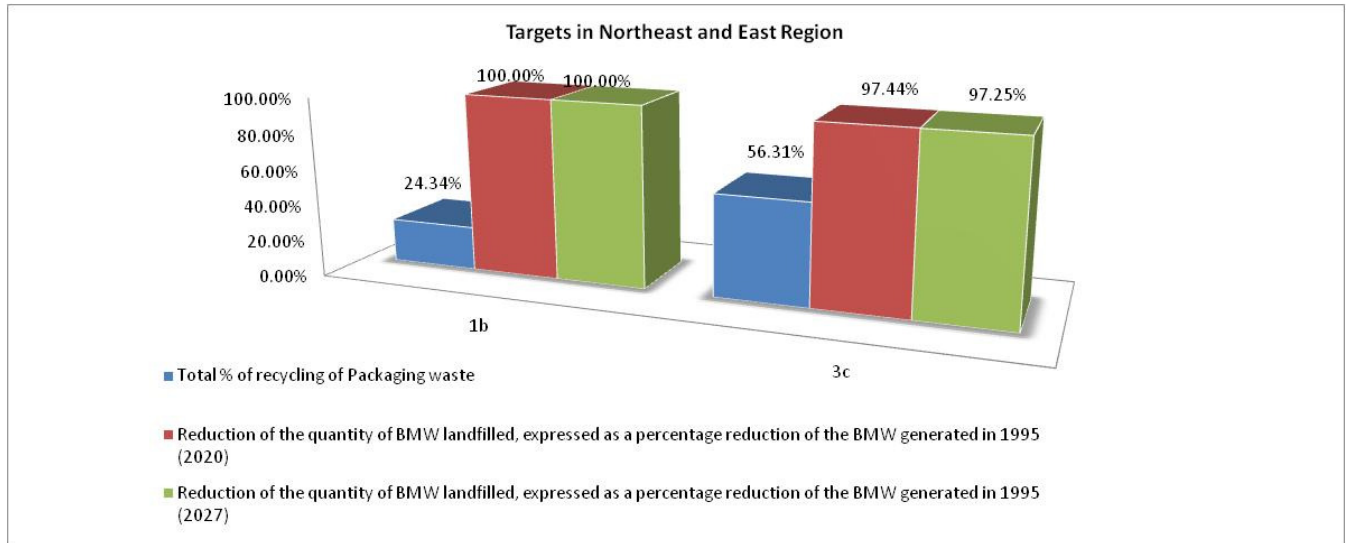
Сценарија	Вкупен процент на рециклирање на отпад од пакување (2020)	Намалување на количествата на депониран БКО, изразено како процент на намалување на БКО создаден во 1995		
		2020	2027	
1a	55,26%	Стакло 63,31%	96,62%	96,43%
		Пластика (2018) 44,11%		
		Хартија 63,71%		
		Fe 88,66%		
		Al 81,89%		
1б	24,34%	Стакло 50,19%	100,00%	100,00%
		Пластика (2018) 9,02%		
		Хартија 40,58%		
		Fe 18,01%		
		Al 18,01%		
2	55,26%	Стакло 63,31%	71,38%	69,83%
		Пластика (2018) 44,11%		
		Хартија 63,71%		
		Fe 88,66%		
		Al 81,89%		
3а	56,44%	Стакло 60,10%	15,43%	10,84%
		Пластика (2018) 25,55%		
		Хартија 60,96%		
		Fe 54,70%		
		Al 54,70%		
3б	57,31%	Стакло 60,10%	84,50%	83,65%
		Пластика (2018) 25,55%		
		Хартија 60,96%		
		Fe 84,16%		
		Al 84,16%		
3в	56,31%	Стакло 60,10%	97,44%	97,25%



Сценарија	Вкупен процент на рециклирање на отпад од пакување (2020)	Намалување на количествата на депониран БКО, изразено како процент на намалување на БКО создаден во 1995		
		2020	2027	
		Пластика (2018) 25,55%		
		Хартија 60,96%		
		Fe 54,70%		
		Al 54,70%		
4	56,44%	Стакло 60,10%	67,17%	65,39%
		Пластика (2018) 25,55%		
		Хартија 60,96%		
		Fe 54,70%		
		Al 54,70%		

Сумирано, само сценаријата 3а и 1б не ги постигнуваат целите за депониран биоразградлив комунален отпад и за пакување и отпад од пакување, соодветно. Сите други сценарија ги постигнуваат целите.





Во однос на стакленичките гасови, следната табела ги сумира резултатите за емисиите на стакленички гасови за рециклирање и депонирање t CO<sub>2</sub>-eq/год. за секое предложено сценарио за Источниот регион.

Сценарија	t CO <sub>2</sub> -eq/год. Нето емисии		
	Рециклиран отпад	Отстранет отпад	Вкупен КЦО
1a	-2242	-12331	-14574
1б	-4244	-1146	-5389
2	-2357	-8184	-10542
3a	-5513	50399	44886
3б	-5513	-13977	-19490
3в	-12390	-6266	-18656
4	-5628	28980	23352

Терминот „рециклирање“ на отпадот се однесува стапките за рециклирање на различни фракции на отпад и дополнително за видот на третманот во однос на органскиот отпад

- стапки за рециклирање на суви материјали,
- стапки за рециклирање на органски отпад (отпад од храна, градинарски и отпад од паркови),
- удел на компостирање и/или дигестија на рециклиран органски отпад.

Терминот „отстранување“ на отпадот се однесува на различни видови третман и отстранување на отпад во преостанатото количество отпад по рециклирањето. Тоа вклучува

- неизгорен расфрлен отпад
- отворено горење на расфрлен отпад
- диви депонии/неуправувано место за отстранување





- ☞ контролирано фрлање/депонирање без собирање на гас
- ☞ санитарна депонија со собирање на гас
- ☞ биолошка стабилизација и депонирање
- ☞ механичко-биолошки третман и депонирање
- ☞ механичко-биолошка стабилизација и/или механичко-физичка стабилизација и ко-преработка во цементна печка
- ☞ Согорување

### 3.9. ФИНАНСИСКА И ЕКОНОМСКА АНАЛИЗА НА ПРЕДЛОЖЕНИТЕ СЦЕНАРИЈА

#### 3.9.1. Инвестициски трошок

Трошокот за една постројка за третман на отпад е еден од главните критериуми за евалуација, на кој влијаат голем број параметри:

- капацитетот на единицата
- видот и сложеноста на технологија
- степенот на автоматизација на производствените процеси
- потребната инфраструктура

Подобар пристап кон трошокот ќе биде извршен во студијата за изводливост, каде се избираат и определуваат техничките параметри и локацијата на инсталациите. Дури во оваа фаза, варијациите во технологијата што се понудени од различни добавувачи може да имаат значително влијание врз трошоците.

Важно е да се напомене дека целта е да се проценат трошоците за алтернативните сценарија заради нивна компаративна евалуација, а не заради определување на апсолутните трошоци. Исто така, треба да се напомене дека системите кои се во истата група на технологии (т.е. различни аеробни системи за дигестија) може да имаат значителни разлики инвестициските трошоци во зависност од изведбата и учинокот.

Табелите подолу даваат преглед на проектните инвестициски трошоци - цени со исклучок на непредвидените трошоци и ДДВ.

##### 3.9.1.1. Инвестициски трошок на Сценарио 1а

Табела 3-115: Инвестициски трошок на Сценарио 1а

	Количества	Единечен трошок (евра/t) и (евра/m <sup>2</sup> ) за депонија	Вкупен трошок (евра)	Вкупен трошок (денари)
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)	
Механичка сепарација (t/год.)	42432	100	4243200	261095553



	Количества	Единечен трошок (евра/t) и (евра/m <sup>2</sup> ) за депонија	Вкупен трошок (евра)	Вкупен трошок (денари)
Биолошки третман (t/год.)	23796	110	2617532	161063790
Депонија (остатоци) (m <sup>2</sup> )	32054	90	2884875	177514174
Инфраструктурни работи	-	-	500000	30766350
Претоварна станица	1	500000	500000	30766350
<b>Вкупен трошок на МБТ за мешан отпад (i)</b>	-	-	<b>10745607</b>	<b>661206216</b>

(ii) Зелен отпад

	Количества (t/год.)	Единечен трошок (евра/t)	Вкупен трошок (евра)	Вкупен трошок (денари)
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)	
Биолошки третман за зелен отпад (Компостирање во бразди )(t/год.)	3494	80	279520	17199620
<b>Вкупен трошок на Аеробно компостирање за зелен отпад (ii)</b>	-	-	<b>279520</b>	<b>17199620</b>

(iii) Опрема за собирање

	Количества (t/год.)	Единечен трошок (евра/t)	Вкупен трошок (евра)	Вкупен трошок (денари)
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)	
Опрема за собирање / мешан отпад (канти)	1879	220	413358	25435034
Опрема за собирање / мешан отпад (возила за собирање отпад)	7	110000	770000	47380179
Опрема за собирање / домашно компостирање (канти)	4100	50	205000	12614204
Опрема за собирање за зелен отпад (камиони)	7	75000	525000	32304668
Опрема за собирање за селектирање на изворот (канти од 1,1 m <sup>3</sup> )	314	160	50240	3091403
Опрема за собирање за селектирање на изворот (канти од 0,12 m <sup>3</sup> )	1548	20	30960	1905052
<b>Вкупен трошок за опремата за собирање (iii)</b>			<b>1994558</b>	<b>122730539</b>

(iv) Собирни места

	Количества (бр)	Единечен трошок (евра/бр)	Вкупен трошок (евра)	Вкупен трошок (денари)
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)	
Собирни места	9	80000	720000	44303544



Вкупен трошок за собирни места (iv)			720000	44303544
-------------------------------------	--	--	--------	----------

Вкупен трошок на Сценарио 1а/ Исток (i+ii+iii+iv)	-	-	13739685	845439920
---	---	---	----------	-----------

(v) Нематеријални компоненти				
	Количества (бр)	Единечен трошок (евра/бр)	Вкупен трошок (евра)	Вкупен трошок (денари)
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)	
ТП и надзор во текот на спроведувањето	-	750000	750000	46149525
Публицитет	-	50000	50000	3076635
Комуналии	-	300000	300000	18459810
<b>Вкупен трошок за нематеријални компоненти (v)</b>			<b>1100000</b>	<b>67685970</b>

(vi) Купување на земјиште				
	Количества (m <sup>2</sup> )	Единечен трошок (евра/m <sup>2</sup> )	Вкупен трошок (евра)	Вкупен трошок (денари)
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)	
Купување на земјиште	72054	4	288217	17734751
<b>Вкупен трошок за купување на земјиште (vi)</b>			<b>288217</b>	<b>17734751</b>

Севкупен трошок на Сценарио 1а/ Исток (i+ii+iii+iv+v+vi)	-	-	15127902	930860640
--	---	---	----------	-----------

### 3.9.1.2. Инвестициски трошок на Сценарио 1б

Табела 3-116: Инвестициски трошок за Сценарио 1б

	Количества	Единечен трошок (евра/t) и (евра/m <sup>2</sup> ) за депонија	Вкупен трошок (евра)	Вкупен трошок (денари)
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)	(4)
Единица за термички третман	103952	750	77964000	4797335423
Депонија (остатоци) (m <sup>2</sup> )	51782	150	7767262	477940625
Инфраструктурни работи	-	-	500000	30766350
Претоварна станица	2	500000	1000000	61532700
<b>Вкупен трошок за Термички третман (i)</b>	-	-	<b>87231262</b>	<b>5367575097</b>



	Количества	Единечен трошок (евра/t) и (евра/m <sup>2</sup> ) за депонија	Вкупен трошок (евра)	Вкупен трошок (денари)
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)	)

(ii) Опрема за собирање

	Количества (бр)	Единечен трошок (евра/бр)	Вкупен трошок (евра)	Вкупен трошок (денари)
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)	
Опрема за собирање / мешан отпад (канти)	4463	220	981750	60409728
Опрема за собирање / мешан отпад (возила за собирање отпад)	26	110000	2860000	175983522
Опрема за собирање за зелен отпад (камиони)	13	75000	975000	59994383
Опрема за собирање за селектирање на изворот (канти од 1,1m <sup>3</sup> )	670	160	107200	6596305
Опрема за собирање за селектирање на изворот (канти од 0,12m <sup>3</sup> )	3306	20	66120	4068542
<b>Вкупен трошок за Опрема за собирање (ii)</b>			<b>4990070</b>	<b>307052480</b>

(iii) Собирни места

	Количества (бр)	Единечен трошок (евра/бр)	Вкупен трошок (евра)	Вкупен трошок (денари)
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)	
Собирни места	16	80000	1280000	78761856
<b>Вкупен трошок за собирни места (iv)</b>			<b>1280000</b>	<b>78761856</b>
<b>Вкупен трошок за Сценарио 16/ Исток (i+ii+iii)</b>			<b>93501332</b>	<b>5753389434</b>

(iv) Нематеријални компоненти

	Количества (бр)	Единечен трошок (евра/бр)	Вкупен трошок (евра)	Вкупен трошок (денари)
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)	
ТП и надзор во текот на спроведувањето	-	750000	750000	46149525
Публицитет	-	50000	50000	3076635
Работа на јавните претпријатија	-	300000	300000	18459810



Вкупен трошок за Нематеријални компоненти (iv)			1100000	67685970
--	--	--	---------	----------

(v) Купување на земјиште				
	Количества (m <sup>2</sup> )	Единечен трошок (евра/m <sup>2</sup> )	Вкупен трошок (евра)	Вкупен трошок (денари)
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)	
Купување на земјиште	71782	4	287127	17667699
<b>Вкупен трошок за Купување на земјиште (v)</b>			<b>287127</b>	<b>17667699</b>

<b>Севкупен трошок за Сценарио 16/ Исток (i+ii+iii+iv+v)</b>	-	-	<b>94888459</b>	<b>5838743103</b>
--	---	---	-----------------	-------------------

### 3.9.1.3. Инвестициски трошок за Сценарио 2

Табела 3-117: Инвестициски трошок за Сценарио 2

	Количества	Единечен трошок (евра/t) и (евра/m <sup>2</sup> ) за депонија	Вкупен трошок (евра)	Вкупен трошок (денари)
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)	
Механичка сепарација (t/год)	28035	100	2803500	172506924
Депонија (остатоци) (m <sup>2</sup> )	40895	90	3680524	226472593
Инфраструктурни работи	-	-	500000	30766350
Претоварна станица	1	500000	500000	30766350
<b>Вкупен трошок за МБТ за мешан отпад (i)</b>	-	-	<b>7484024</b>	<b>460512217</b>

(ii) Органски отпад и Зелен отпад -Аеробно компостирање				
	Количества (t/год)	Единечен трошок (евра/t)	Вкупен трошок (евра)	Вкупен трошок (денари)
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)	
Биолошки третман за органски и зелен отпад (t/год.)	19814	110	2179540	134112981
<b>Вкупен трошок за Аеробно компостирање за зелен отпад (ii)</b>	-	-	<b>2179540</b>	<b>134112981</b>

(iii) Опрема за собирање				
	Количества (бр)	Единечен трошок (евра/бр)	Вкупен трошок (евра)	Вкупен трошок (денари)
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)	



Опрема за собирање / мешан отпад (канти од 1,1 m <sup>3</sup> )	1055	220	232078	14280386
Опрема за собирање / мешан отпад (возила за собирање отпад)	8	110000	880000	54148776
Опрема за собирање за зелен отпад (камиони)	7	75000	525000	32304668
Опрема за собирање за селектирање на изворот (канти од 1,1 m <sup>3</sup> )	314	160	50240	3091403
Опрема за собирање за селектирање на изворот (канти од 0,12 m <sup>3</sup> )	1548	20	30960	1905052
Опрема за собирање за органски отпад (канти од 0,6 m <sup>3</sup> )	701	120	84120	5176131
<b>Вкупен трошок за Опрема за собирање (iii)</b>			<b>1802398</b>	<b>110906415</b>

(iv) Собирни места

	Количества (бр)	Единечен трошок (евра/бр)	Вкупен трошок (евра)	Вкупен трошок (денари)
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)	
Собирни места	9	80000	720000	44303544
<b>Вкупен трошок за Собирни места (iv)</b>			<b>720000</b>	<b>44303544</b>

<b>Вкупен трошок за Сценарио 2 Источен регион (i+ii+iii+iv)</b>	-	-	<b>12185962</b>	<b>749835158</b>
---	---	---	-----------------	------------------

(v) Нематеријални компоненти

	Количества (бр)	Единечен трошок (евра/бр)	Вкупен трошок (евра)	Вкупен трошок (денари)
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)	
ТП и надзор во текот на спроведувањето	-	750000	750000	46149525
Публицитет	-	50000	50000	3076635
Комуналии	-	300000	300000	18459810
<b>Вкупен трошок за Нематеријални компоненти (v)</b>			<b>1100000</b>	<b>67685970</b>

(vi) Купување на земјиште

	Количества (m <sup>2</sup> )	Единечен трошок (евра/m <sup>2</sup> )	Вкупен трошок (евра)	Вкупен трошок (денари)
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)	
Купување на земјиште	80895	4	323579	19910681
<b>Вкупен трошок за Купување на земјиште (vi)</b>			<b>323579</b>	<b>19910681</b>





Севкупен трошок за Сценарио 2/ Источен регион (i+ii+iii+iv+v+vi)	-	-	13609541	837431808
---	---	---	----------	-----------

### 3.9.1.4. Инвестициски трошок за Сценарио За

Табела 3-118: Инвестициски трошок за Сценарио За

	Количества	Единечен трошок (евра/t) и (евра/m <sup>2</sup> ) за депонија	Вкупен трошок (евра)	Вкупен трошок (денари)
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)	
Механичка сепарација (t/год)	9011	100	901100	55447116
Депонија (остатоци) (m <sup>2</sup> )	78654	90	7078851	435580816
Инфраструктурни работи	-	-	500000	30766350
Претоварна станица	1	500000	500000	30766350
<b>Вкупен трошок за МБТ за мешан отпад (i)</b>	-	-	<b>8979951</b>	<b>552560632</b>

#### (ii) Органски отпад и Зелен отпад -Аеробно компостирање

	Количества (t/год)	Единечен трошок (евра/t)	Вкупен трошок (евра)	Вкупен трошок (денари)
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)	
Биолошки третман за органски и Зелен отпад (t/год.)	3494	80	279520	17199620
<b>Вкупен трошок за Аеробно компостирање за зелен отпад (ii)</b>	-	-	<b>279520</b>	<b>17199620</b>

#### (iii) Опрема за собирање

	Количества (бр)	Единечен трошок (евра/бр)	Вкупен трошок (евра)	Вкупен трошок (денари)
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)	
Опрема за собирање / мешан отпад (канти од 1,1 m <sup>3</sup> )	1497	220	329318	20263826
Опрема за собирање / возила за собирање отпад	9	110000	990000	60917373
Опрема за собирање / домашно компостирање (канти од 0,2 m <sup>3</sup> )	4100	50	205000	12614204
Опрема за собирање за зелен отпад (камиони)	7	75000	525000	32304668
Опрема за собирање за материјали за рециклирање (канти од 0,12 m <sup>3</sup> )	5961	20	119220	7335928



Опрема за собирање за материјали за рециклирање (канти од 1,1 m <sup>3</sup> )	1208	160	193280	11893040
<b>Вкупен трошок за Опрема за собирање (iii)</b>			<b>2361818</b>	<b>145329038</b>

(iv) Собрни места

	Количества (бр)	Единечен трошок (евра/бр)	Вкупен трошок (евра)	Вкупен трошок (денари)
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)	
Собрни места	9	80000	720000	44303544
<b>Вкупен трошок за Собрни места (iv)</b>			<b>720000</b>	<b>44303544</b>

<b>Вкупен трошок за Сценарио За Источен регион (i+ii+iii+iv)</b>	-	-	<b>12341289</b>	<b>759392835</b>
--	---	---	-----------------	------------------

(v) Нематеријални компоненти

	Количества (бр)	Единечен трошок (евра/бр)	Вкупен трошок (евра)	Вкупен трошок (денари)
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)	
ТП и надзор во текот на спроведувањето	-	750000	750000	46149525
Публицитет	-	50000	50000	3076635
Комуналии	-	300000	300000	18459810
<b>Вкупен трошок за Нематеријални компоненти (v)</b>			<b>1100000</b>	<b>67685970</b>

(vi) Купување на земјиште

	Количества (m <sup>2</sup> )	Единечен трошок (евра/m <sup>2</sup> )	Вкупен трошок (евра)	Вкупен трошок (денари)
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)	
Купување на земјиште	118654	4	474616	29204379
<b>Вкупен трошок за Купување на земјиште (vi)</b>			<b>474616</b>	<b>29204379</b>

<b>Севкупен трошок за Сценарио За/ Источен регион (i+ii+iii+iv+v+vi)</b>	-	-	<b>13915905</b>	<b>856283184</b>
--	---	---	-----------------	------------------



### 3.9.1.5. Инвестициски трошок за Сценарио 3б

Табела 3-119: Инвестициски трошок за Сценарио 3б

	Количества	Единечен трошок (евра/t) и (евра/m <sup>2</sup> ) за депонија	Вкупен трошок (евра)	Вкупен трошок (денари)
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)	
Механичка сепарација (t/год.)	9011	100	901100	55447116
МБС третман (t/год)	35761	120	4291320	264056506
Депонија (остатоци) (m <sup>2</sup> )	66301	90	5967084	367170791
Инфраструктурни работи	-	-	500000	30766350
Претоварна станица	1	500000	500000	30766350
<b>Вкупен трошок за МБТ за мешан отпад (i)</b>	-	-	<b>12159504</b>	<b>748207113</b>

#### (ii) Органски отпад and Зелен отпад -Аеробно компостирање

	Количества (t/год.)	Единечен трошок (евра/t)	Вкупен трошок (евра)	Вкупен трошок (денари)
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)	
Биолошки третман за органски и Зелен отпад (t/год.)	3494	80	279520	17199620
<b>Вкупен трошок за Аеробно компостирање за зелен отпад (ii)</b>	-	-	<b>279520</b>	<b>17199620</b>

#### (iii) Опрема за собирање

	Количества (бр)	Единечен трошок (евра/бр)	Вкупен трошок (евра)	Вкупен трошок (денари)
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)	
Опрема за собирање / мешан отпад (канти од 1,1 m <sup>3</sup> )	1497	220	329318	20263826
Опрема за собирање / мешан отпад (возила за собирање отпад)	9	110000	990000	60917373
Опрема за собирање / домашно компостирање (канти од 0,2 m <sup>3</sup> )	4100	50	205000	12614204
Опрема за собирање за зелен отпад (камиони)	7	75000	525000	32304668
Опрема за собирање за материјали за рециклирање (канти од 0,12 m <sup>3</sup> )	5961	20	119220	7335928
Опрема за собирање за материјали за рециклирање (канти од 1,1 m <sup>3</sup> )	1208	160	193280	11893040
<b>Вкупен трошок за Опрема за собирање (iii)</b>			<b>2361818</b>	<b>145329038</b>



(iv) Собирни места

	Количества (бр)	Единечен трошок (евра/бр)	Вкупен трошок (евра)	Вкупен трошок (денари)
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)	
Собирни места	9	80000	720000	44303544
<b>Вкупен трошок за Собирни места (iv)</b>			<b>720000</b>	<b>44303544</b>

**Вкупен трошок за Сценарио 3б Источен регион (i+ii+iii+iv)**

-

-

**15520842**

**955039316**

(v) Нематеријални компоненти

	Количества (бр)	Единечен трошок (евра/бр)	Вкупен трошок (евра)	Вкупен трошок (денари)
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)	
ТП и надзор во текот на спроведувањето	-	750000	750000	46149525
Публицитет	-	50000	50000	3076635
Комуналии	-	300000	300000	18459810
<b>Вкупен трошок за Нематеријални компоненти (v)</b>			<b>1100000</b>	<b>67685970</b>

(vi) Купување на земјиште

	Количества (m <sup>2</sup> )	Единечен трошок (евра/m <sup>2</sup> )	Вкупен трошок (евра)	Вкупен трошок (денари)
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)	
Купување на земјиште	106301	4	425204	26163934
<b>Вкупен трошок за Купување на земјиште (vi)</b>			<b>425204</b>	<b>26163934</b>

**Севкупен трошок за Сценарио 3б/  
Источен регион (i+ii+iii+iv+v+vi)**

-

-

**17046046**

**1048889220**



### 3.9.1.6. Инвестициски трошок за Сценарио 3в

Табела 3-120: Инвестициски трошок за Сценарио 3в

	Количества	Единечен трошок (евра/t) и (евра/m <sup>2</sup> ) за депонија	Вкупен трошок (евра)	Вкупен трошок (денари)
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)	
Единица за термички третман	89533	800	71626400	4407365783
Механичко сортирање	19447	100	1944700	119662642
Депонија (остатоци) (m <sup>2</sup> )	50267	150	7539990	463955949
Инфраструктурни работи	-	-	500000	30766350
Претоварна станица	2	500000	1000000	61532700
<b>i) Вкупен трошок за Термички третман</b>	-	-	<b>82611090</b>	<b>5083283424</b>

#### (iii) Опрема за собирање

	Количества (бр)	Единечен трошок (евра/бр)	Вкупен трошок (евра)	Вкупен трошок (денари)
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)	
Опрема за собирање / мешан отпад (канти)	4589	220	1009470	62115415
Опрема за собирање / мешан отпад (возила за собирање отпад)	29	110000	3190000	196289313
Опрема за собирање за зелен отпад (камиони)	13	75000	975000	59994383
Опрема за собирање за селектирање на изворот (канти од 0,12)	12787	20	255740	15736373
Опрема за собирање за селектирање на изворот (канти од 1,1)	2591	160	414560	25508996
<b>Вкупен трошок за Опрема за собирање (iii)</b>			<b>5844770</b>	<b>359644479</b>

#### (iv) Собирни места

	Количества (бр)	Единечен трошок (евра/бр)	Вкупен трошок (евра)	Вкупен трошок (денари)
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)	
Собирни места	16	80000	1280000	78761856
<b>Вкупен трошок за Собирни места (iv)</b>			<b>1280000</b>	<b>78761856</b>

<b>Вкупен трошок за Сценарио 3в Источен и Североисточен регион</b>	-	-	<b>89735860</b>	<b>5521689759</b>
--	---	---	-----------------	-------------------



(i+ii+iii+iv)				
---------------	--	--	--	--

(v) Нематеријални компоненти				
	Количества (бр)	Единечен трошок (евра/бр)	Вкупен трошок (евра)	Вкупен трошок (денари)
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)	
ТП и надзор во текот на спроведувањето	-	750000	750000	46149525
Публицитет	-	50000	50000	3076635
Комуналии	-	300000	300000	18459810
<b>Вкупен трошок за Нематеријални компоненти (v)</b>			<b>1100000</b>	<b>67685970</b>

(vi) Купување на земјиште				
	Количества (m <sup>2</sup> )	Единечен трошок (евра/m <sup>2</sup> )	Вкупен трошок (евра)	Вкупен трошок (денари)
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)	
Купување на земјиште	70267	4	281066	17294775
<b>Вкупен трошок за Купување на земјиште (vi)</b>			<b>281066</b>	<b>17294775</b>

<b>Севкупен трошок за Сценарио 3в/ Источен и Североисточен регион (i+ii+iii+iv+v+vi)</b>	-	-	<b>91116926</b>	<b>5606670503</b>
--	---	---	-----------------	-------------------

### 3.9.1.7. Инвестициски трошок за Сценарио 4

Табела 3-121: Инвестициски трошок за Сценарио 4

	Количества	Единечен трошок (евра/t) и (евра/m <sup>2</sup> ) за депонија	Вкупен трошок (евра)	Вкупен трошок (денари)
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)	
Механичка сепарација за рециклабилен отпад (t/год.)	9011	100	901100	55447116
Депонија (остатоци) (m <sup>2</sup> )	54105	90	4869437	299629603
Инфраструктурни работи	-	-	500000	30766350
Претоварна станица	1	500000	500000	30766350
<b>Вкупен трошок за МБТ за мешан отпад (i)</b>	-	-	<b>6770537</b>	<b>416609419</b>

(ii) Органски отпад и зелен отпад -Аеробно компостирање				
	Количества (t/год)	Единечен трошок (евра/t)	Вкупен трошок (евра)	Вкупен трошок (денари)





	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)	
Биолошки третман за органски и Зелен отпад (t/год.)	19.814	110	2179540	134112981
<b>Вкупен трошок за Аеробно компостирање за зелен отпад (ii)</b>	-	-	<b>2179540</b>	<b>134112981</b>

(iii) Опрема за собирање

	Количества (бр)	Единечен трошок (евра/бр)	Вкупен трошок (евра)	Вкупен трошок (денари)
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)	
Опрема за собирање / мешан отпад (канти од 1,1 m <sup>3</sup> )	672	220	147818	9095641
Опрема за собирање / мешан отпад (возила за собирање отпад)	10	110000	1100000	67685970
Опрема за собирање органски отпад (канти од 0,6 m <sup>3</sup> )	701	120	84120	5176131
Опрема за собирање за зелен отпад (камиони)	7	75000	525000	32304668
Опрема за собирање за материјали за рециклирање (канти од 0,12 m <sup>3</sup> )	5961	20	119220	7335928
Опрема за собирање за материјали за рециклирање (канти од 1,1 m <sup>3</sup> )	1208	160	193280	11893040
<b>Вкупен трошок за Опрема за собирање (iii)</b>			<b>2169438</b>	<b>133491378</b>

(iv) Собирни места

	Количества (бр)	Единечен трошок (евра/бр)	Вкупен трошок (евра)	Вкупен трошок (денари)
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)	
Собирни места	9	80000	720000	44303544
<b>Вкупен трошок за Собирни места (iv)</b>			<b>720000</b>	<b>44303544</b>

**Вкупен трошок за Сценарио 4  
Источен регион (i+ii+iii+iv)**

- - **11839515** **728517321**

(v) Нематеријални компоненти

	Количества (бр)	Единечен трошок (евра/бр)	Вкупен трошок (евра)	Вкупен трошок (денари)
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)	
ТП и надзор во текот на спроведувањето	-	750000	750000	46149525
Публицитет	-	50000	50000	3076635



Комуналии	-	300000	300000	18459810
<b>Вкупен трошок за Нематеријални компоненти (v)</b>			<b>1100000</b>	<b>67685970</b>

(vi) Купување на земјиште				
	Количества (m <sup>2</sup> )	Единечен трошок (евра/m <sup>2</sup> )	Вкупен трошок (евра)	Вкупен трошок (денари)
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)	
Купување на земјиште	94105	4	376419	23162103
<b>Вкупен трошок за Купување на земјиште (vi)</b>			<b>376419</b>	<b>23162103</b>

<b>Севкупен трошок за Сценарио 4/ Источен регион (i+ii+iii+iv+v+vi)</b>	-	-	<b>13315934</b>	<b>819365395</b>
---	---	---	-----------------	------------------

### 3.9.1.8. Преглед на инвестициските трошоци

Аналитичките податоци се претставени во Анекс V. Во следната табела се дадени инвестициските трошоци за секое сценарио.

**Табела 3-122: Инвестициски трошок за секое Сценарио**

	Трошок за третман	Трошок за собирање и транспорт	Трошок за нематеријални компоненти	Трошок за купување на земјиште	Севкупно
	(евра)	(евра)	(евра)	(евра)	(евра)
<b>Сценарио 1а/Источен регион</b>	11745127	1994558	1100000	288217	15127902
<b>Сценарио 1б/Источен и Североисточен регион</b>	88511262	4990070	1100000	287127	94888459
<b>Сценарио 2/Источен регион</b>	10383564	1802398	1100000	323579	13609541
<b>Сценарио 3а/Источен регион</b>	9979471	2361818	1100000	474616	13915905
<b>Сценарио 3б/Источен регион</b>	13159024	2361818	1100000	425204	17046046
<b>Сценарио 3в/Источен и Североисточен регион</b>	83891090	5844770	1100000	281066	91116926
<b>Сценарио 4/Источен регион</b>	9670077	2169438	1100000	376419	13315934

	Трошок за третман	Трошок за собирање и транспорт	Трошок за нематеријални компоненти	Трошок за купување на земјиште	Севкупно
	(денари)	(денари)	(денари)	(денари)	(денари)
<b>Сценарио 1а/Источен регион</b>	722709381	122730539	67685970	17734751	930860640
<b>Сценарио 1б/Источен и Североисточен регион</b>	5446336953	307052480	67685970	17667700	5838743103
<b>Сценарио 2/Источен регион</b>	638928742	110906415	67685970	19910690	837431817
<b>Сценарио 3а/Источен регион</b>	614063797	145329038	67685970	29204404	856283209
<b>Сценарио 3б/Источен регион</b>	809710278	145329038	67685970	26163950	1048889236



регион					
Сценарио 3в/Источен и Североисточен регион	5162045280	359644479	67685970	17294750	5606670478
Сценарио 4/Источен регион	595025944	133491378	67685970	23162077	819365369

### 3.9.1.9. Инвестициски трошок за рехабилитациони работи на депонии

Постојат три (3) модели за ремедијација на депониите, како што е споменато во претходниот дел. Единечните трошоци за активностите на ремедијација за секој модел се дадени подолу:

#### **Модел „А“ - Отстранување на отпад според методот „ex situ“ со расчистување на отпадот и негово повторно отстранување на општинска депонија**

- ☞ Пренесување на отстранетиот отпад. Според сегашните услови, пренесувањето може да се изврши со булдожер/преден натоварувач или багер - по цена на чинење 1,5 евра/ $m^3$ ;
- ☞ Транспорт и повторно одлагање на отпадот на постојната општинска депонија (растојание до 100 km) по цена на чинење 20 евра/ $m^3$ ;
- ☞ Набивање на отпадот со валјаци по цена на чинење 1,1 евра/ $m^3$  и,
- ☞ Биолошка рекултивација (трева) на површините исчистени од отпад по цена на чинење 0,6 евра/ $m^2$ .

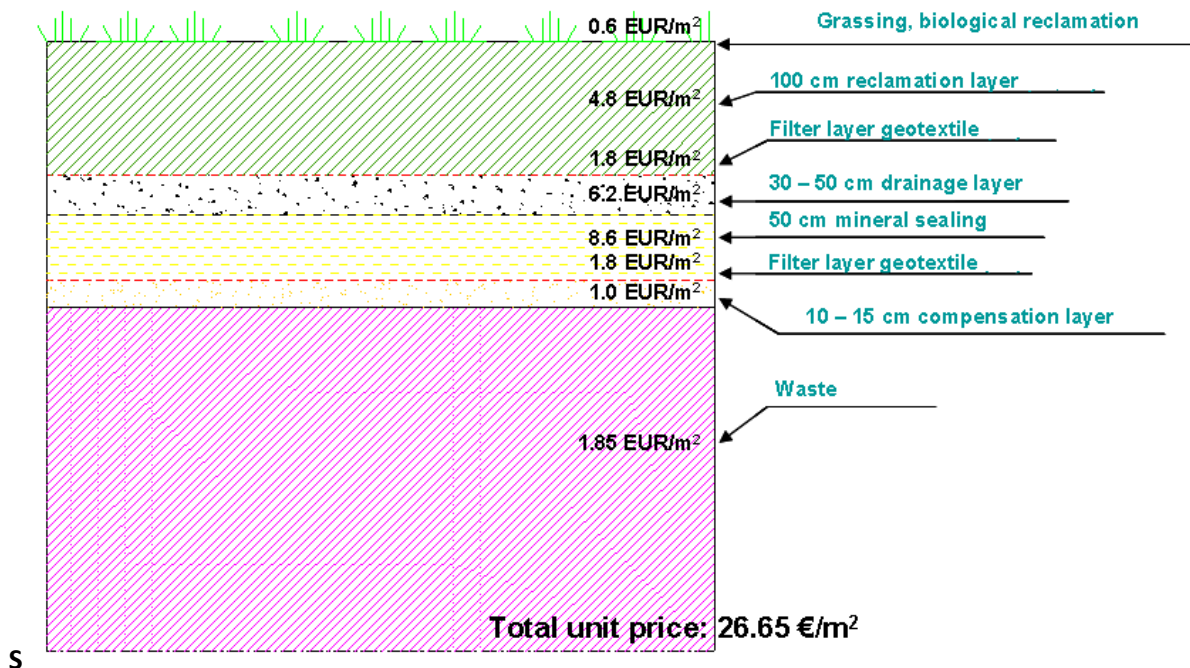
Вкупниот трошок за модел „А“ е 162238 евра. Аналитичкото расчленување на трошокот е дадено во Анекс.

#### **Модел „Б“ - Безбедно отстранување „in-situ“**

- ☞ Профилирање на депонираниот отпад, распростирање и израмнување со булдожер по цена на чинење 1,85 евра/ $m^2$ ;
- ☞ Поставување на слој земја за израмнување со дебелина 0,1-0,15 m по цена на чинење 1,0 евра/ $m^2$
- ☞ Поставување на геотекстилен сепаратор (300-400 g/ $m^2$ ) по цена на чинење 1,80 евра/ $m^2$ ;
- ☞ Изградба на минерален слој од набиена глина (со дебелина 0,5 m - 2 x 25 cm,  $k = 1 \times 10^{-9}$  m/s) - по цена на чинење 8,6 евра/ $m^2$ ) или хидро-геомембрана (по цена на чинење 10,50 евра/ $m^2$ );
- ☞ Поставување на дренажен слој на фракција одмиен речен чакал 12/35 за отстранување на инфилтрираната вода со  $k > 10^{-4}$  m/s (0,5 m) по цена на чинење 6,2 евра/ $m^2$ ;
- ☞ Поставување на геотекстилен сепаратор (300-400 g/ $m^2$ ) по цена на чинење 1,80 евра/ $m^2$ ;
- ☞ Изградба на ремедијациони слој со дебелина 1 m по цена на чинење 4,80 евра/ $m^3$ ;
- ☞ Мониторинг на депонијата (за депонии со волумен на депониран отпад над 15000  $m^3$ ), и;
- ☞ Биолошка ремедијација на депонијата - трева (по цена на чинење 0,6 евра/ $m^2$ , со активности на одгледување), изградба на заштитни појаси (по цена на чинење 1,2 евра/ $m^2$ ).



Слика 3-130: Дел од санирана депонија според модел „Б“



Вкупниот трошок за модел „Б“ е 1712662 евра. Аналитичкото расчленување на трошокот е дадено во Анекс.

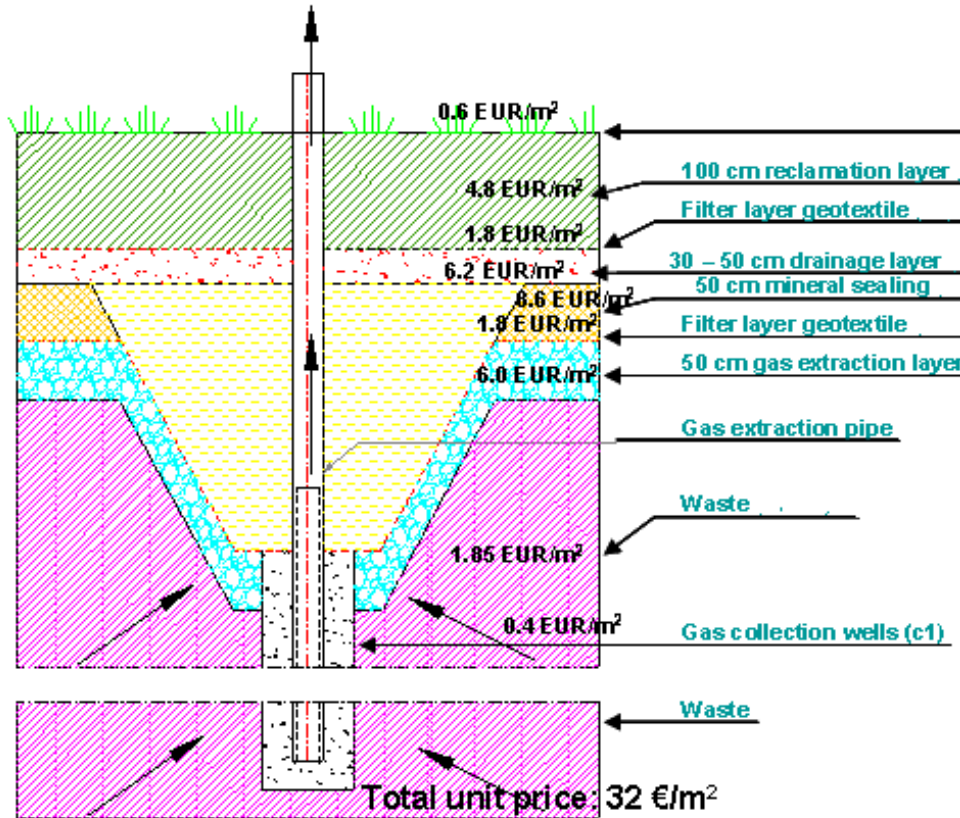
#### Модел „В“ - Безбедно отстранување „in-situ“

- Профилирање на депониран отпад, распространување и израмнување со булдожер по цена на чинење 1,85 евра/м<sup>2</sup>;
- Поставање на слој земја за израмнување со дебелина 0,1-0,15 m по цена на чинење 1,0 евра/м<sup>2</sup>;
- Поставување на систем за дренажа на гас (дренажно ќебе од чакал) по цена на чинење од 6,00 евра/м<sup>3</sup>;
- Поставување на систем за дренажа и вентилација на гас за горење на фатените емисии на гас од депонијата (модел В1 - се користи за депонии со волумен на депониран отпад од 100000 до 500000 м<sup>3</sup>) - 120 евра/м;
- Поставување на систем за дренажа и вентилација на гас за искористување на емисиите на депониски гас (модел В2 - се користи за депонии со волумен на депониран отпад од над 500000 м<sup>3</sup>) по цена на чинење 60000 евра;
- Поставување на геотекстилен сепаратор (300-400 g/м<sup>2</sup>) по цена на чинење 1,80 евра/м<sup>2</sup>;
- Изградба на минерален слој од набиена глина (со дебелина 0,5 m - 2 × 25 cm, k = 1 × 10<sup>-9</sup> m/s) - по цена на чинење 8,6 евра/м<sup>2</sup>) или хидро-геомембрана (по цена на чинење 10,50 евра/м<sup>2</sup>);
- Поставување на дренажен слој на фракција одмиен речен чакал 12/35 за отстранување на инфилтрираната вода со k > 10<sup>-4</sup> m/s (0,5 m) по цена на чинење 6,2 евра/м<sup>2</sup>;
- Поставување на геотекстилен сепаратор (300-400 g/м<sup>2</sup>) по цена на чинење 1,80 евра/м<sup>2</sup>;
- Изградба на ремедијациски слој со дебелина 1 m по цена на чинење 4,80 евра/м<sup>3</sup>;

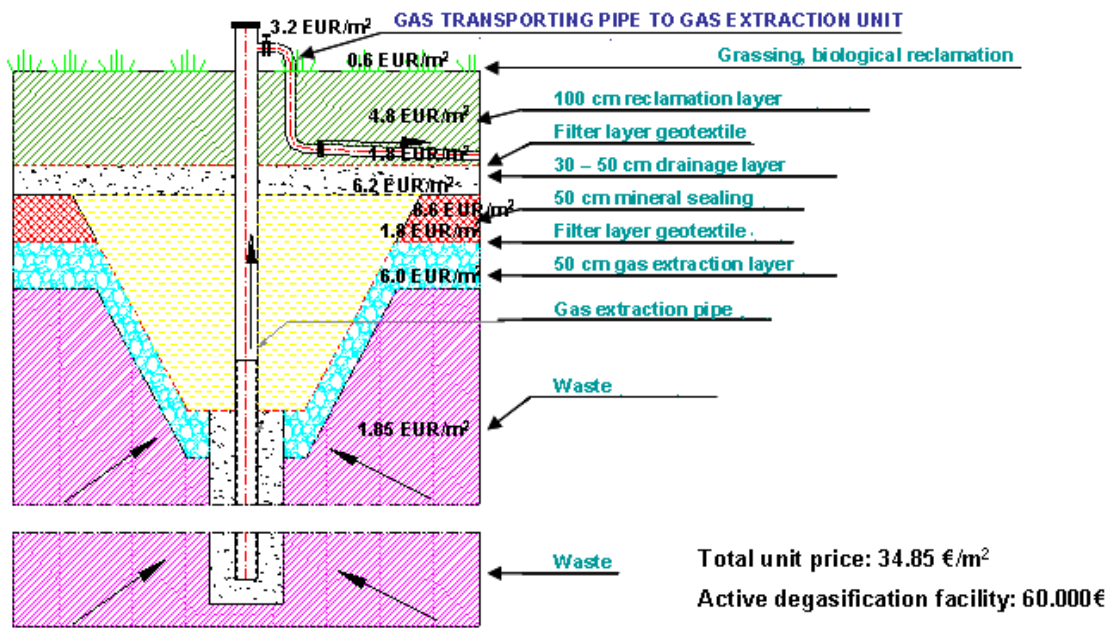


- Биолошка ремедијација на депонијата - трева (по цена на чинење 0,6 евра/ $m^2$ , со активности на одгледување), изградба на заштитни појаси (по цена на чинење 1,2 евра/ $m^2$ );
- Мониторинг на депонијата (за депонии со волумен на депониран отпад над 15000  $m^3$ ).

Слика 3-131: Дел од санирана депонија според модел „В1“ (100000 - 500000  $m^3$ )



Слика 3-132: Дел од санирана депонија според модел „В2“ (над 500000  $m^3$ )



Вкупниот трошок за модел „B“ е 2810560 евра. Аналитичкото расчленување на трошокот е дадено во Анекс.

Во табелата подолу е даден преглед на трошоците за спроведување на активностите за ремедијација:

**Табела 3-123: Трошоци (во евра) за спроведување на планираните активности**

Општина	Модел „A“ (во евра)	Модел „B“ (во евра)	Модел „B“ (во евра)	Вкупно (во евра)
Берово	11454	279825	-	291279
Штип	8256	436527	-	444783
Чешиново-Облешево	45183	233188	-	278371
Карбинци	17764	145908	-	163672
Пробиштип	30452	66625	1120000	1217077
Делчево	12389	133250	768000	913639
Кочани	28728	-	672000	700728
Пехчево	5692	399750	-	405442
Виница	2320	17589	250560	270469
<b>Вкупно Источен регион</b>	<b>162238</b>	<b>1712662</b>	<b>2810560</b>	<b>4685460</b>

Сите трошоци се индикативни и не се земаат во предвид во финансиската анализа на овој извештај.

### 3.9.2. Оперативен трошок

#### 3.9.2.1. Оперативен трошок за собирање и транспорт

#### Оцена на потребите за камиони за транспорт





За развој на транспортната услуга во Источниот регион е неопходно да се замени и да се прошири постојниот возен парк. Овој извештај дава преглед на соодветните пресметки како и на единечните цени за опремата. Уسوени се следните претпоставки:

- Создавање на отпад, проекции и постојно собирање - транспортните средства се во согласност со претходните глави.
- Претпоставената густина на комуналниот и био-отпадот е околу 450 kg/m<sup>3</sup>
- Претпоставената густина на отпадот за рециклирање е околу 300 kg/m<sup>3</sup>.
- Претпоставената честота на собирање е двапати неделно во просек со работа во една смена, 312 дена годишно.
- Собирањето се врши со камион за смет со преса со задно товарење, со капацитет од 16 m<sup>3</sup> и носивост прибр. 8 тони. Новите камиони ќе го опслужуваат целиот регион, со цел да се оптимизираат трошоците.
- Собирањето на зелениот отпад ќе се врши во отворени камиони
- Транспортните камиони кои се купени во 2000 година или претходно се сметаат како премногу стари и го имаат достигнато својот корисен живот и затоа треба да се заменат.

Информациите за постојните камиони беа добиени од прашалниците за отпад. Пресметките за потребниот број на нови камиони и инвестициите за истите се прикажани во следната табела, индикативно за сценарио 1a. Пресметките за сите сценарија се дадени во Анекс IV.

**Табела 3-124: Потребен број камиони од 16 m<sup>3</sup> во Источниот регион**

<b>Отпад</b>		
Вкупно количество мешан отпад	тони/п	42432
Дневно количество мешан отпад	тони/д	136
<b>Транспортни камиони</b>		
Капацитет на камиони	m <sup>3</sup>	16
Просечна дневна густина во камион	t/m <sup>3</sup>	0,45
Товар на контејнер КО	тони	7,2
	на	
Искористување	капацитетот	85%
<b>Просечно тури на транспортни камиони со КО дневно</b>		
Просечно време за товарење	часа	2,00
Просечно растојание до местото за отстранување и назад	km	80
Просечна брзина на патување	km/h	50
Вкупно време на утовар/возење/истовар	часа	3,5
Можен број на тури по камион дневно	тури/ден	2,0
Задолжителни тури дневно	тури/ден	23,0
Незадолжителни камиони	#	12,0
<b>Опрема</b>		
Незадолжителни дополнителни камиони	#	7,0
<b>Дополнителни инвестиции за директен транспорт</b>		
Инвестиции за камиони за собирање отпад	110000	евра
		770000



Соодветните трошоци за собирање и транспорт се прикажани подолу, каде што беше претпоставено типично растојание од 40 km до депонијата, од илустративни причини:

**Табела 3-125: Трошоци за собирање и транспорт**

Оперативни трошоци и трошоци за одржување				
<b>Возачи (1+1 по камион)</b>				
Трошоци за возачи	12000	евра/а	број	24
			евра	288000
<b>Помошници (2+1 по камион)</b>				
Трошоци за помошници	7200	евра/а	број	36
			евра	259200
<b>(а) Вкупно трошоци за персонал</b>			евра	<b>547200</b>
<b>(б) Гориво</b>				
<b>Камион-мотор</b>				
Просечен транспорт дневно			km/ден	1840
Просечен транспорт годишно			km/год	574080
Потрошено гориво/km			l/km	0,30
Потрошувачка			l/г	172224
Потрошено гориво/t собран отпад			l/t	2
Потрошувачка			l/г	84864
<b>Гориво на камион</b>	1,30	евра/l	евра	334214
<b>Вкупни трошоци за гориво</b>			евра	<b>334214</b>
<b>(в) Други потрошни материјали, даноци, технички преглед</b>				
	5%	за гориво	евра	<b>16711</b>
<b>(г) Одржување</b>				
Одржување на камиони	5%	за инвест.	евра	66000
Просечно возење			km/год	574080
Број на потребни комплекти гуми	60.000	km/комплет	број	9,57
Број на гуми на возило	8			
		евра за		
Гуми	4000	комплет	евра	38272
<b>Вкупни трошоци за одржување</b>			евра	<b>104272</b>
<b>Вкупно (г до д)</b>			евра	1002397
<b>(д) Администрација – режиски трошоци</b>				150360
<b>(ф) Осигурување - обезбедување</b>			евра	26400
<b>Вкупни трошоци</b>			евра	<b>1179157</b>
<b>Вкупни трошоци по t отпад</b>			евра/t	<b>27,8</b>

Пресметките за трошокот за собирање на зелениот отпад се слични. Се пресметува дека:

- се потребни 7 отворени камиони за собирање на зелен отпад по цена од 55000 евра за секој, т.е. вкупно 385000 евра
- заради помалите количества зелен отпад, трошокот за собирање изнесува 78,3 евра/t.

Оперативните трошоци за собирање и транспортирање за секое сценарио се прикажани во следнава табела:

**Табела 3-126: Трошоци за собирање и транспорт**



	Собирање и транспорт (евра) /год.)	Собирање и транспорт (денари/год.)
Сценарио 1а/Источен регион	1391663	85632800
Сценарио 1б/Источен и Североисточен регион	2484488	152877273
Сценарио 2/Источен регион	1467091	90274047
Сценарио 3а/Источен регион	1525934	93894869
Сценарио 3б/Источен регион	1525934	93894869
Сценарио 3в/Источен и Североисточен регион	3601003	221579441
Сценарио 4 /Источен регион	1615292	99393275

### 3.9.2.2. Оперативен трошок за третман

Оперативниот трошок за секое сценарио е проектиран од компонентата на отпадот: односно, претовар и транспорт на отпад, сортирање на отпад, биолошки третман на отпад, термички третман и отстранување на отпад.

За пресметување на оперативните трошоци на различни инсталации за управување со отпад беа земени предвид следниве категории на трошоци.

**Трошоци за одржување:** Годишните трошоци за одржување на сите инсталации се пресметани врз основа на одреден процент на инвестицискиот трошок, со претпоставките:

- 4% за механички сортирање и биолошки третман.
- 2,5% за термички третман
- 1,5% за депонии и
- 1% за инфраструктура

**Трошоци за труд:** Трошокот за трудот се пресметува врз основа на типичните плати за различни категории на вработени, вклучувајќи ги осигурувањата, даноците, придонесите на работодавачот, итн.

Табела 3-127: Претпоставки за трошоците за труд

	НЕКВАЛИФИКУВАН РАБОТНИК	КВАЛИФИКУВАН РАБОТНИК	ИНЖЕНЕРИ/ХЕМИЧАРИ/НАДЗОР
Сценарио 1а/Источен регион	18	10	2
Сценарио 1б/Источен и Североисточен регион	18	15	4
Сценарио 2/ Источен регион	14	6	2
Сценарио 3а/ Источен регион	13	7	1
Сценарио 3б/Источен регион	14	10	2



Сценарио 3в/Источен и Североисточен регион	30	17	5
Сценарио 4/ Источен регион	12	8	2

**Административни трошоци:** Административните трошоци се пресметуваат како процент од трошоците за труд, односно до 20% од трошоците за труд.

**Енергија - Гориво:** Електричната енергија и горивото што се неопходни за работењето на депонијата, механичкото сортирање и биолошкиот третман. Се претпоставува во сценаријата во кои ќе се произведува енергија за сопствена потрошувачка за задоволување на енергетските потреби. Вредностите на потрошувачката по t дојдовен отпад за секоја единица се следниве:

**Табела 3-128: Енергија и потрошувачка на гориво**

	Енергија	Гориво
	(KWh/t) @ (0,07 евра/KWh)	(l/t) @ (1,12 евра/l)
Механичко сортирање	30	3
Биолошка постројка	10	3
Компостирање во бразди	5	2
Депонија	5	5
Термички третман	0	0

**Мониторинг:** За потребниот мониторинг на животната средина (бучава, прашина, мириси, итн) на работење/периметарот на инсталацијата и за да се обезбеди квалитет на производот претпоставени се следниве годишни трошоци:

**Табела 3-129: Трошоци за мониторинг**

	Евра/год.	Денари/год.
Механичко сортирање	25000	1538318
Биолошка постројка	15000	922991
Компостирање во бразди	5000	307664
Депонија	20000	1230654
Термички третман	90000	5537943

Во рамките на секоја компонента на отпадот, трошоците се поделени на фиксни и варијабилни трошоци, со цел да се овозможи подобра проекција и диференцијација на стапките на раст. Фиксниот трошок се состои од труд (квалификувани/ неквалификувани работници, возачи, ракувачи, надзор, техничари, и главни инженери), одржување, административни трошоци, осигурување, контрола и мониторинг. Варијабилните трошоци се разликуваат во зависност од количествата на отпад (t), т.е. трошоците за гориво, енергија и други (вода, третман на исцедокот, итн.) Аналитичките податоци се претставени во Анекс V.



Во однос на сценаријата 1б и 3в за делот за термички третман што треба да го вршат ЈПП, пресметан е влезниот надоместок за термички третман на отпадот. За пресметка на влезниот надоместок на паричните текови, беа земени предвид:

- одливите: оперативните трошоци на единицата и позајмицата
- приливите: приходите од продажба на енергија.

Влезниот надоместок за единиците за термичка преработка е прикажан подолу:

**Табела 3-130: Влезен надоместок за термички третман за остатоци од отпад**

Сценарио	Влезен надоместок за ОВЕ (евра/год.)	Влезен надоместок за ОВЕ (денари/год.)
Сценарио 1б/Источен и Североисточен регион	83	5.109
Сценарио 3в/Источен и Североисточен регион	95	5.842

Оперативните трошоци за третман за секое сценарио за 1-вата година од работење се прикажани подолу:

**Табела 3-131: Оперативен трошок за третман (за 1-вата година од работење)**

	Оперативен трошок за третман	Оперативен трошок за третман
	(евра)	(денари)
Сценарио 1а/Источен регион	1082478	66607809
Сценарио 1б/Источен и Североисточен регион	8013398	493085999
Сценарио 2/Источен регион	932140	57357114
Сценарио 3а/Источен регион	700415	43098455
Сценарио 3б/Источен регион	1016738	62562620
Сценарио 3в/Источен и Североисточен регион	8166937	502533687
Сценарио 4/Источен регион	772085	47508503

Во следната табела се претпоставени оперативните трошоци за секое сценарио.



Табела 3-132: Оперативен трошок за секое Сценарио (за 1-вата година од работење)

Сценарио	Оперативен трошок (евра/год.)	Оперативен трошок (денари/год.)
Сценарио 1а/Источен регион	2474142	152240609
Сценарио 1б/Источен и Североисточен регион	10497886	645963272
Сценарио 2/Источен регион	2399231	147631161
Сценарио 3а/Источен регион	2226350	136993325
Сценарио 3б/Источен регион	2542672	156457490
Сценарио 3в/Источен и Североисточен регион	11767940	724113124
Сценарио 4/Источен регион	2387377	146901778

Трошокот за термички третман е вклучен во сценаријата 1б и 3в.

### 3.9.2.3. Приходи

#### Приходи од материјали за рециклирање

Секоја технологија произведува материјали за рециклирање и/или енергија, кои имаат пазарна вредност и можат да се продаваат. Вредноста материјалите за рециклирање е дадена во табелата подолу.

Табела 3-133: Вредности на материјали за рециклирање во евра/t

Аутпути од процеси	Единица	Вредности за материјали за рециклирање од МБТ	Вредности за материјали за рециклирање од ИПМ
Стакло	евра/тон	2	3
Хартија и картон	евра/тон	30	50
Al	евра/тон	650	650
Fe	евра/тон	150	150
Пластика	евра/тон	60	90
ГДО / ЦПГ	евра/тон	0	
Компост од зелен отпад (и / од предсортиран органски отпад)	евра/тон	5	
ПСК	евра/тон	0	
Приходи од колективни постапувачи	евра/тон	15	30

#### Приходи од енергија

Постројката за термички третман произведува електрична и топлинска енергија. Цената на електричната енергија за термички третман на биомаса е 0,150 евра/kWh. За единицата за термички третман, врз основа на количеството биомаса, продажната цена кон националната мрежа ќе биде 0,71 евра/kWh (за сценарио 1б) и 0,81 евра/kWh (сценарио 3в).





Табела 3-134: Приходи од Сценарио 1б и 3в за ЈПП (за 1-вата година од работење)

Сценарио	Приходи (Евра/год.)	Приходи (денари/год.)
Сценарио 1б/Источен и Североисточен регион	4134935	254433693
Сценарио 3в/Источен и Североисточен регион	3402044	209336924

Аналитичките податоци за приходите за секое сценарио за 1 година од работењето се прикажани во следната табела

Табела 3-135: Приходи за секое Сценарио (за 1-вата година од работење)

Сценарио	Приходи (Евра/год.)	Приходи (денари/год.)
Сценарио 1а/Источен регион	290820	17894933
Сценарио 2/Источен регион	308577	18987548
Сценарио 3а/Источен регион	700567	43107797
Сценарио 3б/Источен регион	732864	45095129
Сценарио 4/Источен регион	718324	44200412

### 3.9.3. Динамичен првичен трошок (ДПТ) и достапност

#### 3.9.3.1. Пресметки на динамичен првичен трошок (ДПТ)

Индексот на динамичниот првичен трошок, или попознат како нето сегашна вредност, е индекс на ефикасност на трошоците и широко се користи во еколошките проекти за најдобро изразување на долгорочниот просечен трошок (за конкретниов случај тој ќе биде еднаков влезниот надоместок, евра/t отпад). Овој индекс има слична структура како соодносот на трошоци и приходи, односно тоа е односот помеѓу дисконтирани трошоци и дисконтирани приходи. Тој ги зема предвид: оперативните трошоци и трошоците за одржување, животниот век на дадената инвестиција и профилот на даден еколошки ефект. Следниве пресметки се засновани врз податоците (инвестиции, работење, итн) наведени погоре. Формулата е дадена подолу:

$$DPC = \frac{\sum_{t=0}^{t=n} \frac{KI_t + KE_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^{t=n} \frac{EE_t}{(1+i)^t}}$$

Каде што:

DPC (ДПТ) -- Динамичен првичен трошок, евра/t

KI<sub>t</sub> -- Расходи за инвестиции во годината t,

KE<sub>t</sub> -- Оперативни трошоци и трошоци за одржување во годината t,,

EE<sub>t</sub> -- Отпад доставен за РЦУО во годината t,

i -- Дисконтната стапка, 5%

n -- Животен век на инвестицијата.



Земајќи ги предвид категориите на оперативните трошоци и приходи (описани во претходните глави) и создадените количества на отпад за периодот 2013-2042 година, одреден е Динамичниот првичен трошок (ДПТ) за секое сценарио (аналитичките пресметки се во Анекс V). Преглед на резултатите за ДПТ е даден во следната табела.

Табела 3-136: ДПТ за секое Сценарио

Сценарио	ДПТ (евра/t)	ДПТ (денари/t)
Сценарио 1а/Источен регион	74	4565
Сценарио 1б/Источен и Североисточен регион	115	7093
Сценарио 2/Источен регион	69	4265
Сценарио 3а/Источен регион	60	3698
Сценарио 3б/Источен регион	72	4420
Сценарио 3в/Источен и Североисточен регион	116	7123
Сценарио 4/Источен регион	62	3811

### 3.9.3.2. Пресметки на достапноста

Принципот загадувачот плаќа (ПЗП) е еден од принципите на политиката за животна средина на Заедницата и се применува во целата Европската унија. Согласно член 14 став 1 од Директивата 2008/98/ ЕС за отпад, трошоците за управување со отпад ќе бидат на товар на производителот на отпад или на сегашните и поранешните поседувачи на отпад.

Наједноставниот начин за спроведување на ПЗП е да се воведат тарифи за отпад со целосен поврат на трошоците, што значи доволно високи тарифи за да се повратат вкупните трошоци за дадените услуги, вклучувајќи ги и капиталните и оперативните трошоци, како и трошоците за управување и администрација на системот.

Сепак, според „Водичот за методологијата за спроведување на кост-бенефит анализа“ Работен документ бр. 4, кога се одредува достапноста на тарифите, чинителот може вештачки максимално да ја подигне висината на надоместокот за да се избегне диспропорционален финансиски товар за корисниците, на тој начин обезбедувајќи дека услугата или стоката се прифатливи и за најзагрозените групи. Минималниот услов е дека тарифите треба најмалку да ги покријат оперативните трошоци и трошоците за одржување, како и значителен дел од амортизацијата на средствата. Една соодветна тарифна структура треба да се обиде да ги максимизира приходите на проектот пред јавните субвенции, во исто време земајќи ја предвид достапноста.

Земајќи го предвид горенаведеното за овој проект, се предлага тарифите за корисниците на проектот да бидат:

- iii. За тарифите за комерцијални активности се смета да бидат еднакви на динамичниот единечен трошок од првата година на работењето.



iv. За тарифите за приватни корисници се смета да ги покриваат нето оперативните трошоци на проектот

Предложените тарифи за домаќинствата се дадени во Анекс V - Финансиска анализа.

Тарифите за секое сценарио се претставени во следната табела:

**Табела 3-137: Тарифи за секое сценарио**

	Приватни корисници (евра/t)	Економски единици (евра/t)
Сценарио 1а/Источен регион	38	74
Сценарио 1б/Источен и Североисточен регион	102	115
Сценарио 2/Источен регион	37	69
Сценарио 3а/Источен регион	25	60
Сценарио 3б/Источен регион	29	72
Сценарио 3в/Источен и Североисточен регион	99	116
Сценарио 4/Источен регион	28	62

Тарифите за секое сценарио за приватни корисници се пресметани на следниов начин:

**Табела 3-138: Тарифи за секое сценарио за приватни корисници**

	Тарифи по тон		Тарифи по жител		Тарифи по домаќинство	
	(евр а/t)	(денари/t )	(евра/ жит.)	(денари/жи т.)	(евра/домаќи нство)	(денари/домаќинс тво)
Сценарио 1а/ Источен регион	38	2359	8	502	25	1557
Сценарио 1б/Источен и Североисточен регион	102	6255	22	1331	67	4128
Сценарио 2/ Источен регион	37	2287	8	487	25	1509
Сценарио 3а/ Источен регион	25	1514	5	322	16	999
Сценарио 3б/Источен регион	29	1786	6	380	19	1179
Сценарио 3в/Источен и Североисточен регион	99	6068	21	1292	65	4004
Сценарио 4/Источен регион	28	1718	6	366	18	1134



За планот за тарифи за приватни корисници се пресметува вредноста на достапност за секое сценарио:

- како % од просечниот годишен приход
- како % од најнискиот децил на приход

Според статистичките податоци, просечниот годишен приход по домаќинство во земјата за 2012 година е 328444 денари. Бидејќи не беа добиени податоци за приходите во регионот, беше проценет просечниот годишен приход по домаќинство за Источниот регион, според БДП по жител во Источниот регион. БДП по жител во Источниот регион е 93% од просечниот БДП во земјата. Врз основа на оваа претпоставка, пресметано е дека просечниот годишен приход по домаќинство за Источниот регион изнесува 305460 денари (4964,07 евра), а најнискиот децил на приход 64666,62 денари/год. (1050,93 евра/год.).

Вредноста на достапноста, како% од просечниот годишен приход за 1-вата година и како % најнискиот децил на приход за 1-вата година е прикажана во следната табела:

**Табела 3-139: Достапност на секое сценарио**

	Тарифи за отпад како % од најнискиот децил на приход на домаќинство	Тарифи за отпад како % од најнискиот децил на приход на домаќинство
Сценарио 1а/Источен регион	2,20%	0,47%
Сценарио 1б/Источен и Североисточен регион	5,84%	1,24%
Сценарио 2/Источен регион	2,13%	0,45%
Сценарио 3а/Источен регион	1,41%	0,30%
Сценарио 3б/Источен регион	1,67%	0,35%
Сценарио 3в/Источен и Североисточен регион	5,66%	1,20%
Сценарио 4/Источен регион	1,60%	0,34%

Може да се тврди дека пресметката на соодносот на достапноста ќе се базира на просечниот приход на домаќинствата, наместо на просечниот најнизок децил на приход на домаќинствата. Всушност, просечниот приход на домаќинствата дава порепрезентативни резултати за инвестициите за управување со отпад.

За дел од населението (пензионери, земјоделци и сл.) кое живее на раб на сиромаштија, па дури и постојните тарифи за отпад што практично ја покриваат само услугата на собирање, не се подносливи.

За овие луѓе, тоа ќе претставува дополнително оптоварување. Мора да сериозно да се размисли општините да дадат олеснувања или субвенции за ранливите групи на граѓани, на сметка на помодернизирано управување со отпад кое ги достигнува санитарните стандарди на ЕУ, но сепак е достапно за мнозинството од населението.



### **3.10. ЕВАЛУАЦИЈА НА АЛТЕРНАТИВНИТЕ СЦЕНАРИЈА СО ПРИМЕНА НА МЕТОД НА МУЛТИКРИТЕРИУМСКА АНАЛИЗА – КОНЕЧЕН ПРЕДЛОЖЕН РЕГИОНАЛЕН СИСТЕМ ЗА УПРАВУВАЊЕ СО ОТПАД**

#### **3.10.1. Вовед**

Наоѓањето на најдобар начин за решавање на проблемот со управувањето е многу сложен процес, поради потребата да се евалуираат различни опции / сценарија, кои, во многу случаи, се наизглед еквивалентни.

Со цел да се постигне евалуација на сите различни предложени решенија, не е доволно да се спореди само еден критичен параметар, туку е потребна анализа и рангирање на голем број различни критериуми. Овие критериуми се заеднички за сите предложени сценарија и нивната важност за решавање на проблемот е означена со тежински фактор.

Изборот на соодветни критериуми е особено важен за изведување на оптималните заклучоци. Видот на критериуми зависи:

- (А) директно од видот на проблемот што треба да се реши и неговите карактеристики и
- (Б) индиректно, зашто на проблемот влијае или на него влијае ставот на различни групи чинители.

Истовремената анализа на карактеристиките на различните алтернативни сценарија преку евалуација и рангирање на сите различни критериуми, за изведување на оптимално решение е Мултикритериумската анализа.

#### **3.10.2. Мултикритериумска анализа и управување со животна средина**

Процесот на донесување одлуки во врска со управувањето со еколошките проблеми е многу сложен и тежок процес. Различните проблеми во животната средина се директно или индиректно поврзани (влијаат или на нив влијаат) со голем број фактори, чија сериозност е клучен фактор во изборот на најдоброто решение за секој проблем.

Примената на само еден критериум (пр. учинокот на применетата технологија или оперативните трошоци) за компаративна евалуација на сценаријата не може да доведе до резултат кој гарантира оптимално решение на проблемот, како ни преземање на соодветни одлуки/акции. Затоа, треба да се спроведе систем на податоци со мултикритериумска евалуација, кој е поврзан со проблемот во управувањето со животната средина.

Применетата методологија за спроведувањето на Мултикритериумската анализа (МКА) вклучува:

- определување на проблемот и избор на можни алтернативни сценарија
- избор на соодветен модел
- избор и класификација на критериуми
- математички опис на критериумите
- оценување на тежината на секој критериум во однос на проблемот што треба да се реши



- матрица за евалуација
- одредување на различни рестриктивни параметри во зависност од предметот на оценуваниот проблем
- конечната класификација на евалуираните сценарија врз основа на посебните карактеристики на избраниот модел.

### 3.10.3. Концептот на МКА

Со цел меѓусебно да се споредат различните сценарија, потребно е составот на нивниот учинок во однос на сите различни критериуми за евалуација, на начин на кој може да се постави хиерархијата на евалуираните сценарија, со приоритетен редослед, или класификација на истите во приоритетни групи / категории (висок, среден и низок). Освен во случајот кога сите критериуми се мерат од финансиски аспект, во сите други случаи, се бара примена на соодветни техники за состав на учинокот.

Во многу земји, како и во Грција, широко е користена и продолжува да се користи едноставната техника на „тежински учинок“ (или „тежински просек“). Учинокот на алтернативните сценарија, во врска со критериумите за евалуација, обично се изразува со различни мерни единици, на пример во милиони евра, тони загадени хектари земјиште, итн.

Според претходно споменатата техника, како референтна точка за секој критериум за евалуација, избрано е учинокот на едно алтернативно сценарио, а потоа учинокот на другите сценарија да се нормализираат во согласност со претходно поставениот референтен учинок. На тој начин, секој изразен учинок е изразен во форма на сооднос за учинок. Во продолжение на претходниот чекор, на секој критериум му е доделен тежински фактор. Вкупниот учинок на секое сценарио е изведен како збир на релативни множења на тежинските фактори, за секој критериум, во однос на соодветниот (нормализиран) учинок на сценариото според избраниот критериум.

Оваа техника содржи повеќе сериозни методолошки проблеми:

- Размерот на критериумите за евалуација на учинокот е формулиран механистички (едноставно преку нормализација) и без да ја оценува важноста на разликите меѓу критериумите за носителот на одлуката. Процесот на формулирање на размерот на учинокот укажува дека изборот на носителот на одлуката е линеарен, нешто што ретко е применливо во реалноста.
- Изборот на најдобар или најлош учинок како референтен учинок, во комбинација со нормализацијата за учинокот веројатно ќе влијае врз хиерархијата што ќе произлезе.
- Аналитичарите обично ја дефинираат вредноста на тежините произволно, без да ја поврзат со вистинскиот или можниот учинок по критериум, кое се карактеризира како „ највообичаена исклучително сериозна грешка“ (Кини, 1992 год.) во областа на експертизата МКА.





Затоа, составот на добиените влијанија треба да се направи со математички опитни техники. Овие техники - окарактеризирани како мултикритериумски - се поделени во две главни категории: со „утилитарна функција“ и со „ односи на доминантност“.

Првата категорија на техники (утилитарна теорија) се темели на претпоставката дека во умот на секој носител на одлуки постои одредена структура на приоритети, кои ја сочинуваат утилитарната функција што ги карактеризира неговото/нејзиното размислување и одлуки. Целта на методот е да се „открие“ оваа функција преку соодветни прашања за носителот на одлуки врз основа на учинокот на алтернативни сценарија / решенија. Со други зборови, примената на овие техники се базира на сигурноста дека носителот на одлуки може да одговори на сите прашања во врска со начинот на размислување кој го карактеризира, и второ, дека овој метод е сосема рационален. Така, секое сценарио / решение ја дава вкупната утилитарност (корисност) и врз основа на овие вредности, сценаријата се рангираат според приоритет. Типични техники на оваа теорија се МАСБЕТН (Bana e Costa и Vansnick 1994) и АНП (Saaty 1980, Saaty 2005),

Втората категорија на техники (анализа на односи на преваленција) не е наменета да се развие вкупната утилитарна функција што ја мери вкупната привлечност на едно алтернативно решение, туку се темели на анализата на компаративни резултати помеѓу алтернативите решенија во секој критериум. Во овие техники е можно две опции да не се меѓусебно споредливи (на пример, ако нивниот учинок е дијаметрално спротивен).

Добиениот резултат од споредбите може да биде:

- избор на подмножество на решенија,
- приоритетизација на решенијата, или
- рангирање на решенијата во претпочитани класи (групи).

Најпопуларните техники на оваа теорија се методите ELECTRE (Roy 1985, Roy 1990) и PROMETHEE (Brans и Vincke 1985).

Техниките што се темелат на утилитарната теорија обично се лесни за постапување за повеќето носители на одлуки во однос на нивните резултати. Во меѓувреме, се развија и голем број на варијации на овие техники со цел да се решаваат реални проблеми во донесувањето на одлуки, како што се, неможноста да се квантифицираат приоритетите на носителот на одлуки. Сепак, главната потешкотија при спроведувањето е условот за значителна интеракција со носителите на одлуки, за која се потребни аналитичари со огромно искуство и вештини и во анализата на проблемот и во комуникација со носителите на одлуки. Од друга страна, техниките за анализа на односи на преваленција бараат да се потроши значително помалку време за да се стигне до одлуката, но често резултатите се нејасни. Долги години главната предност на техниките за анализа на односи на преваленција беше способноста да се интегрира и употреби несигурноста во приоритетите на носителите на одлуки. Денес, некои техники што се темелат на утилитарната теорија почнаа да инкорпорираат слични карактеристики.

Во секој случај, основната цел на аналитичарите во фазите на утврдување на проблемот, евалуација на учинок - тежински фактори, и синтеза на ефектите (ако се изврши со МКА методи) треба да биде да овозможи директна и значенска интеракција со носителите на



одлуки (т.е. преку создавање на специјална работна група која ќе им се приклучи на аналитичарите во одреден - не голем - број состаноци за донесување одлуки). Состаноците се техника за одлучување која се применува ефективно на меѓународно ниво, за различни проблеми како што се проблеми со локација за инфраструктура, заштита на животната средина, оптимална распределба на ресурси, евалуација на снабдувачите, итн. (Bana e Costa and al. 2006, Bana e Costa and al. 2002, Philips and Bana e Costa 2005, Quaddus and Siddique 2001).

Конечно, мултикритериумската анализа е алатка / метод за донесување на одлуки, направена за да се намали забуната што се случува кај проблеми со многу и различни критериуми во однос на специфични опции. Во суштина, преку овој метод се постигнува синтеза и анализа на голем обем на информации, истовремено земајќи ги предвид целите и приоритетите на процесот на донесување одлуки. Конечно, примената на ваквите методи е политички компромис меѓу сите чинители, прилагодување доколку е потребно и, пропорционално на поставените цели, тежината што секој ја носи за конечната одлука. Во оваа насока, се применуваат неколку мултикритериумски методи за решавање на проблеми во животната средина, а особено во поглед на управувањето со цврстиот отпад или отпадните води (Avarossis et al., 2001).

#### 3.10.4. Моделот на МКА ELECTRE III

За проблемите на управувањето со цврст отпад големо значење имаат примените на Hokkanen и Saminen (Aravossis et al., 2001), кои ги применуваат методите ELECTRE II и ELECTRE III, соодветно. Поточно, во една студија спроведена во Оулу (северна Финска) (Hokkanen & Saminen, 1997) методот ELECTRE III, како алатка за поддршка на одлуки со мултикритериумска анализа, се покажа особено корисен во решавањето на проблемите на животната средина, во случај кога процесот на донесување одлуки вклучуваше многу чинители и резултатите од различните алтернативи решенија беа, во голема мера, несигурни. Целта на истражувањето беше да се искористат сите депонии кои беа на располагање во проучуваната област, како и енергетскиот потенцијал на отпадот што може да се користи од 2010 година. Спроведените оценки на системот за управување со цврст отпад доведе до избор на серија техники: времено депонирање, компостирање и согорување - ГДО.

Друг модел заснован на принципите на мултикритериумска анализа и симулација е развиен од страна на Karterakis и Gidarakos (2005). Главната цел на истражувањето е да се изготви сигурна и корисна методологија за избор на оптимално сценарио за управување со урбан отпад во регионот на Крит со помош на математичкиот софтвер Matlab. Трите сценарија што се избрани да се употребат во компаративната евалуација треба да бидат репрезентативни и дискретни и да се однесуваат на методите и нивните цели.

Во случај на проекти за управување се дизајн и третман на отпад, методологии со најсоодветна пракса се односите на преваленција меѓу алтернативните сценарија. Овој заклучок доаѓа од прилагодливоста на овие методи за такви примени. Овие методи, исто така, имаат големи капацитети за обработка на параметри и анализа на структурата на проблемот. Понатаму, тие успешно ги решаваат сите недостатоци на увезените податоци, со моделирање на несигурност која е обично карактеристична за таква проблеми на одлуки. Една од нив е ELECTRE III, која се користи во оваа студија.



ELECTRE (ELimination Et Coix Traduisant la REalite) е една цела категорија на методи за МКА, која се темели на теоријата на односи на преваленција. Според оваа теорија првично се дефинира функцијата помеѓу две алтернативни сценарија, а потоа со употреба на индекс се одредува односот на преваленција во сите алтернативни сценарија. Индексот на приоритет го претставува интензитетот на приоритет на носителот на одлуки за едно алтернативно сценарио во споредба со друго. Поделен е на различни методи (ELECTRE I, II, III, IV и TRI), од кои, во нашиот случај, избрано е да се примени ELECTRE III, заради успешното спроведување во други слични евалуации на планови за управување со отпад и прецизното прилагодување на податоците од нашата студија.

Методите ELECTRE не се карактеризираат со висок степен на супституција помеѓу критериумите, т.е. даден критериум со незадоволително рангирање не се урамнотежува со доброто рангирање на друг критериум. Овие методи претставуваат важна предност, која е употребата на приоритетни прагови, како и употребата на прагови на незначителност, кои се често пречка при користење на непрецизни податоци.

Методологијата што се користеше во оваа анализа е сеопфатна и носителите на одлуки можат лесно да ја следат, дури и ако не се запознаени со слични техники. Таа, исто така, нуди суштинско и прецизно рангирање на евалуираните алтернативни сценарија. Подолу се претставени основните теоретски принципи на методот.

Користиме конечен број на критериуми за избор  $g_j$ , каде  $j = 1, 2, \dots, r$  и вкупно алтернативни сценарија  $A$ . Помеѓу две сценарија  $a, b$  можно е да постојат следниве односи, како и нивни спротивности:

- $aPb$ , е силно преферирано во однос на  $b$ , каде  $g(a) - g(b) > p$
- $aQb$  е малку преферирано во однос на  $b$ , кога  $q < g(a) - g(b) \leq p$
- $aIb$ , незначителност меѓу  $a$  и  $b$ , кога  $|g(a) - g(b)| \leq q$

каде што  $p$  се однесува на прагот на приоритет и  $q$  на прагот на незначителност, чии вредности се поставени од страна на аналитичарот и / или носителите на одлуки.

За спроведување на методот ELECTRE III се воведува функцијата  $S = P \cap I$  со користење на нотација  $aSb$ , којашто покажува дека сценарио  $a$  е барем толку добро како  $b$ . За да се испита тврдењето  $aSb$  се воведуваат следните принципи:

- Принцип на договор:  $aSb$  е валидна за повеќето критериуми.
- Принцип на недискрепанција: сите критериуми, со кои не е прифатена изјавата, не содржат критериуми врз основа на кои изјавата силно се отфрла.

Симболот  $aS_jb$  укажува дека сценарио  $a$  е барем толку добро како  $b$  во однос на критериумот  $j$ . За да се смета дека критериумот  $j$  е во согласност со тврдењето  $aSb$ ,  $aS_jb$  мора да биде валиден, т.е.  $g_j(a) \geq g_j(b) - q_j$ . Слично на тоа, критериумот  $j$  е во дискрепанција со тврдењето  $aSb$ , кога  $bP_ja$  е валиден, т.е. кога  $g_j(b) \geq g_j(a) - p_j$ .

Во принцип, целта на методот како што е дефиниран, е класификација на алтернативни сценарија, земајќи ги во предвид следниве (Roy 1985):

- Прагови на незначителност и на приоритет за секој критериум



- Стапките на важност на критериумите
- Тешкотиите кои можат да произлезат по споредување на две сценарија, каде што првото е значително подобро од второто во однос на подзбирот на критериумите, но инфериорно во однос на сите критериуми.

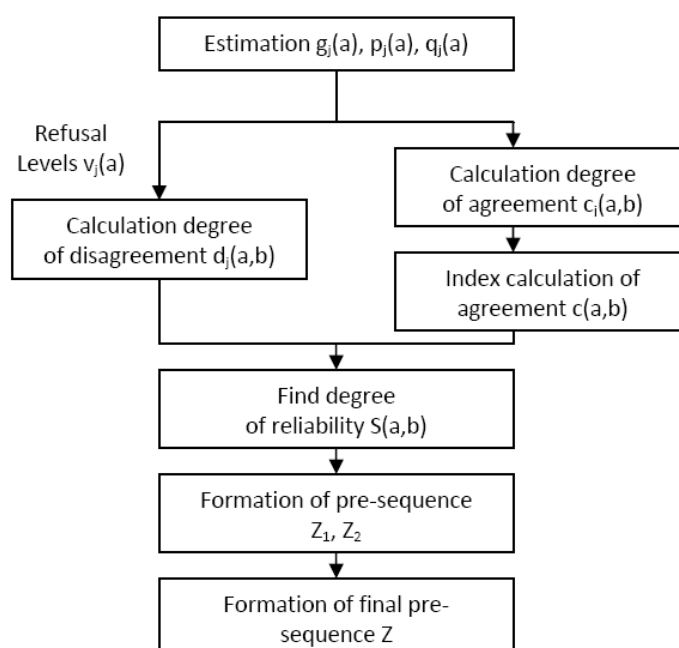
Откако ја дефиниравме теоретската рамка на методот, ви ја претставуваме методологијата за верификација или отфрлање на изјавата aSb.

Сценаријата се споредуваат во парови и се пресметуваат мерките за совпаѓање  $c_j(a, b)$ , изразувајќи ја супериорноста на сценарио a над b. Подетално:

$$c_j(a, b) = \begin{cases} 1 & g_j(b) - g_j(a) \leq q_j \\ 0 & g_j(b) - g_j(a) \geq p_j \\ \frac{p_j + g_j(a) - g_j(b)}{p_j - q_j} & q_j \leq g_j(b) - g_j(a) \leq p_j \end{cases}$$

каде  $g_j(a)$  и  $g_j(b)$  се рангирањата на алтернативните сценарија a и b соодветно, според критериумот j и  $p_j, q_j$  соодветните граници на незначителност и приоритет.

Слика 3-133: Шематска илустрација на Методологијата ELECTRE III





Во следниот чекор се пресметуваат индексите на совпаѓање  $C(a, b)$ , според функцијата:

$$C(a, b) = \frac{1}{\sum_{j=1}^r k_j} \sum_{j=1}^r k_j c_j(a, b)$$

каде  $k_j$  е значенски коефициент на критериумот  $j$ .

Индексите на совпаѓање се користат во правењето на матрицата на совпаѓање која ја има следната форма:

Табела 3-140: Матрица на совпаѓање на мултикритериумскиот метод ELECTRE III.

	$\Sigma 1$	$\Sigma 2$	...	$\Sigma n$
Scenario 1	1	$C(1,2)$		$C(1,n)$
Scenario 2	$C(2,1)$	1		$C(2,n)$
:			1	
:				
Scenario n	$C(n,1)$	$C(n,2)$		1

Од овие индекси на совпаѓање можат да се пресметаат нето тековите со користење на следнава функција:

$$C(a) = \sum_{a \neq b} [c(a, b) - c(b, a)] / (n-1)$$

Каде  $n$  е бројот на критериуми

На сличен начин се пресметуваат индексите на дискрепанција  $d_j(a, b)$  и потребно е воведување на дополнителен праг, праг на вето  $v_j$ . Прагот на вето на даден критериум  $j$  се дефинира како помалата вредност на разликата помеѓу бодувањата на двете сценарија за кои е прифатено дека тврдењето  $aSjb$  не е валидно.

$$d_j(a, b) = \begin{cases} 0 & g_j(b) - g_j(a) \leq p_j \\ 1 & g_j(b) - g_j(a) \geq v_j \\ \frac{g_j(b) - g_j(a) - p_j}{v_j - p_j} & p_j \leq g_j(b) - g_j(a) \leq v_j \end{cases}$$

Користењето на несогласни индекси ја ограничува компензацијата на бодувањето на критериумите. Ако  $d_j(a, b) = 1$  за секој  $j$ , тогаш алтернативното сценарио  $a$  се отфрла и не се вклучува во понатамошната оцена. За разлика од индексите за совпаѓање, при идентификацијата на индексите на дискрепанција тежинските фактори не се земаат предвид.

По следниот чекор и врз основа на индексите за совпаѓање и дискрепанција, степенот на кредибилитет се идентификува за секој пар сценарија, според функцијата:



$$S(a, b) = \begin{cases} C(a, b) & d_j(a, b) \leq C(a, b) \\ & \forall j \\ C(a, b) \cdot \prod_{j \in J(a, b)} \frac{1 - d_j(a, b)}{1 - C(a, b)} & J(a, b) : d_j(a, b) > C(a, b) \end{cases}$$

каде што  $J(a, b)$  се вкупните критериуми. Со користење на последната функција како резултат се добива експортираната Матрица на обезбедување која е слична на Матрицата на совпаѓање.

Следниот чекор е рангирањето на сценаријата според Матрицата на сигурност. Првично, постојат две ранг листи  $Z1$  и  $Z2$ , растечки приоритет и опаѓачки приоритет соодветно и со нивна комбинација на крајот ќе стигнеме до финалното рангирање на сценаријата  $Z = Z1 \cap Z2$ .

Во тој момент се внесува константата  $k$ , која се однесува на најголемата вредност на сигурност:

$$\lambda = \max_{a, b \in A} S(a, b)$$

и се дефинира како вредност на сигурноста  $s(\lambda)$ , така што во следните чекори на процесот да останат само вредностите  $S(a, b)$ , кој се поголеми од  $\lambda - s(\lambda)$ . Вредноста на сигурноста, како и границите  $p_j, q_j, v_j$  спомнати погоре, ги одредува носителот на одлуки.

$$T(a, b) = \begin{cases} 1 & S(a, b) > \lambda - s(\lambda) \\ 0 & S(a, b) < \lambda - s(\lambda) \end{cases}$$

Од употребата на последната функција произлегува финалната матрица врз основа на која ќе се изврши рангирањето на сценаријата.

Применетата методологија за изведување на класификацијата на финалната табела за рангирање е следнава:

Прво се пресметуваат збирите на редовите и колоните. Збирот на колоните се одзема од соодветните линии. Сценариото со најголема резултантна разлика се става на прво место во табелата за рангирање. Сценаријата се подредени од лево кон десно. Процесот се повторува со прескокнување на редот и колоната на сценариото кое е класифицирано. Конечниот исход на горниот процес е вкупниот предред  $Z1$ . За да се екпортира табелата за рангирање  $Z2$  прво во класификацијата се става сценариото со најмалата разлика и сценаријата се подредени од десно кон лево. Ако постојат неколку сценарија со истата вредност на разлика, константата  $s(\lambda)$  се модифицира, со што се менува финалната табела и разликите.

Како што споменавме погоре, конечниот парцијален предред произлегува од пресекот на вкупните предредови  $Z1$  и  $Z2$ .

Критериумите се основните компоненти на мултикритериумската анализа, бидејќи тие се основата за оцена на алтернативните сценарија. За жал, нивниот избор не се базира на





некоја добро дефинирана методологија. Сепак, постојат одредени техники кои придонесуваат за подобрување на изборот. Roy (1985) ги проучувал различните мислења опишувајќи го одредувањето на факторите, за потоа да направи обемна анализа, за рангирањето од мало до зголемено значење. Keeney, Raiffa (1976), Keeney (1988) и Saaty (1980) ѝ пристапиле на темата како на хиерархиска начин на поставување на различни критериуми за обратно рангирање што ги поставил Roy, преку синтезата на различни ставови за под-елементите што ги сочинуваат, додека не се постигне соодветен пристап. Во грчката литература е забележана тенденција да се евалуираат критериумите за евалуација за да се опфати целиот можен задоволителен спектар на цели.

Изборот треба да биде производ на партиципативен процес, додека одржувањето на техничките карактеристики (ограничувања) на критериумите е работа на научниот тим кој работи на секој испитан проблем. Понатаму, сите критериуми треба да се согласуваат со следниве претпоставки:

- *Комплетност*: сите клучни точки на проблемот треба да бидат опфатени
- *Функционалност*: мора да можат да се назначат нумерички вредности
- *Отсуство на непотребни критериуми*: некој критериум да се содржи во друг критериум
- Карактеристиките на секој оценет проблем треба да бидат непроменети на минимално ниво

J.P. Brans (1996) предлага четири различни видови на критериуми за мултикритериумска евалуација на алтернативи опции во врска со изработка на проекти:

- Финансиски
- Технички
- Општествени
- Еколошки

### 3.10.5. Поставување на критериуми и евалуација на алтернативните сценарија

Во овој случај, во текот на процесот на избор на критериуми, беше направен обид да се вклучат сите засегнати области, со фокус на животната средина, но во исто време и со спроведување на барањата на европското и националното законодавство. Врз основа на општите категории беа дефинирани, исто така, поткритериумите кои беа поставени за да се евалуираат алтернативните сценарија. Конечната синтеза и анализа на критериумите за евалуација е следнава:

Табела 3-141: Критериуми за евалуација

	КРИТЕРИУМИ ЗА ЕВАЛУАЦИЈА	КРИТЕРИУМИ ЗА АНАЛИЗА
<b>A</b>	<b>ЗАКОНСКИ КРИТЕРИУМИ</b>	
A.1	Компатибилност со европското законодавство и целите на применливото законодавство за цврст отпад	Оцена на компатибилност на секој метод со барањата и целите на законодавството на ЕУ во врска со управувањето со цврст отпад и посебно со исполнувањето на целите за рециклирање и преработка на материјали, со нагласок на намалувањето на количествата биоразградлив отпад што завршуваат на депонија



	КРИТЕРИУМИ ЗА ЕВАЛУАЦИЈА	КРИТЕРИУМИ ЗА АНАЛИЗА
A.2	Компатибилност со Националната стратегија во однос на управувањето со цврст отпад	Оцена на способноста на секој метод да ги исполни барањата на националните стратешки планови и цели поврзани со управувањето со цврст отпад
A.3	Компатибилност со тендерските постапки според правилата на ЕУ	Оцена на постоењето или непостоењето на доволен број (најмалку 4) конкретни набавувачи за секоја технологија за конкурентност на проектен тендер на меѓународно ниво
<b>Б</b>	<b>ЕКОЛОШКИ КРИТЕРИУМИ</b>	
Б.1	Загадување на воздухот. Емисии на гасовити загадувачи, според ограничувањата на ЕУ	Можните емисии на гасовити загадувачи, прашина и севкупниот товар во атмосферата од примената на секоја технологија
Б.2	Загадување на почвата, подземните и површинските води. Емисии според ограничувањата на ЕУ	Оцена на влијанијата врз почвата, подземните и површинските води изградбата и работењето на инсталациите со различни технологии
Б.3	Миризма	Можните мириси од примената на секоја технологија и дали не ги надминува дозволените ограничувања на законски пропишаните ограничувања
Б.4	Бучава	Оцена дали нивото на бучава што се создава при работата на инсталациите е во рамките на дозволените ограничувања на применливото законодавство
Б.5	Способност да се определат соодветни локации за инсталациите - Естетика	Оцена на потребата и колку лесно можат да се најдат локации за инсталации. Се евалуира деградацијата на природната околина и впечатокот што го добиваат соседните заедници од сликата за инсталациите
Б.6	Мерки за ублажување во животната средина	Колективна оцена на мерките што треба да се спроведат за справување со влијанието за кое има веројатност да произлезе од горенаведените критериуми, и во поглед на применливоста и економски
<b>В</b>	<b>ТЕХНОЛОШКИ КРИТЕРИУМИ</b>	
В.1	Прилагодливост на процесот кон идната флукуација на волуменот и квалитетот на отпадот	Оцена на можноста за прилагодување на процесот кон промените и идните варијации на отпадот (квалитативни и квантитативни)
В.2	Доказана технологија - гаранција за квалитетно работење со репрезентативни количества и капацитети на инсталациите за управување со отпад	Оцена на постоењето на доказана технологија со примена на единици со слична големина, а не со големина на пилот единици. Земање предвид на сите доказани оперативни проблеми што се јавуваат во текот на работењето.
В.3	Потреба за квалификуван персонал за спроведување / работење на избраната технологија	Оцена дали постои присуство на квалификуван персонал за правилно работење на процесот.



	КРИТЕРИУМИ ЗА ЕВАЛУАЦИЈА	КРИТЕРИУМИ ЗА АНАЛИЗА
В.4	Постоење на пазар за користење на завршниот производ	Оцена дали конечниот главен производ (компост, материјали за рециклирање, биогаз, ел. енергија, топлинска енергија, итн.) од примената на секоја технологија е корисен и може да се најде на постојниот пазар. Потоа евалуација дали овие производи ги задоволуваат, од квалитативен и квантитативен аспект, постојните задолжителни стандарди, за да се сметаат за корисни. На крајот, евалуација на можноста за алтернативни пазари во случај на промена на постојната законска рамка или на потребите на пазарот, со цел да се обезбеди оправданост на технологијата.
В.5	Експлоатација - енергетска ефикасност	Евалуирана енергетска ефикасност (енергетска ефикасност)
В.6	Управување со нус-производи	Оцена дали добиените нус-производи можат да се управуваат со соодветни и економски методи. Потоа, треба да се земе предвид дека производот применет во сегашните услови се смета за конечен, но може да се претвори во нус-производ ако се покаже дека предизвикува високи трошоци за експлоатација
В.7	Вработување на локално население	Оцена на можности за вработување на лица, посебно во поглед на населението од подрачјата што се блиску до инсталацијата. Тоа е важен фактор посебно како компензаторна придобивка за оние што ќе го прифатат отпадот што го произведуваат други.
<b>Г</b>	<b>ЕКОНОМСКИ КРИТЕРИУМИ</b>	
Г.1	Трошок за изградба – Инвестициски трошок	Оцена на трошокот за купување земјиште, проект и изградба на инсталации итн. Исто така земање предвид на бараните економски фактори пред оперативната фаза за спроведување на секоја технологија.
Г.2	Нето оперативен трошок	Оцена на оперативните трошоци и трошоците за одржување на инсталациите
Г.3	Економска одржливост на технологијата	Оцена на економската изводливост на процесот, со земени предвид трошоци за изградба, оперативни трошоци, како и приходи и издатоци за управување со производите.

Претходно наведените критериуми се комбинираат за да се пресмета вкупното рангирање на алтернативните сценарија за управување со отпад. Во однос на важноста на критериумите за многу проблеми за донесување одлуки, увидено е дека критериумите не придонесуваат подеднакво за задоволување на основната цел, или дека од гледна точка на носителот на одлуки, критериумите за избор имаат променливи фактори на важност. Релативната важност на критериумите се определува со посебни матрици за анализа и се применува како процент на важност во текот на процесот на рангирање. Табелата подолу го претставува формат на целта, единиците, како и важноста на индивидуалните критериуми, кои се појавиле како важност за секој критериум и нивниот придонес кон конечната оценка евалуација.



Табела 3-142: Завршен извештај на критериумите за евалуација

	КРИТЕРИУМИ ЗА ЕВАЛУАЦИЈА	ЦЕЛ	ЕДИНИЦА	ФАКТОР НА ВАЖНОСТ (%)
<b>A</b>	<b>ЗАКОНСКИ КРИТЕРИУМИ</b>			<b>100</b>
A.1	Компатибилност со европското законодавство и целите на применливото законодавство за цврст отпад	макс	0-10	40
A.2	Компатибилност со Националната стратегија во однос на управувањето со цврст отпад	макс	0-10	40
A.3	Компатибилност со постапките за набавки според правилата на ЕУ	макс	0-10	20
<b>Б</b>	<b>ЕКОЛОШКИ КРИТЕРИУМИ</b>			<b>100</b>
Б.1	Загадување на воздухот. Емисии на гасовити загадувачи според ограничувањата на ЕУ	мин	0-10	40
Б.2	Загадување на почвата, подземните и површинските води. Емисии според ограничувањата на ЕУ	мин	0-10	10
Б.3	Миризма	мин	0-10	10
Б.4	Бучава	мин	0-10	10
Б.5	Способност да се определат соодветни локации за инсталациите - Естетика	макс	0-10	10
Б.6	Мерки за ублажување во животната средина	макс	0-10	20
<b>В</b>	<b>ТЕХНОЛОШКИ КРИТЕРИУМИ</b>			<b>100</b>
В.1	Прилагодливост на процесот кон идната флукуација на волуменот и квалитетот на отпадот	макс	0-10	10
В.2	Доказана технологија - гаранција за квалитетно работење со репрезентативни количества и капацитети на инсталациите за управување со отпад	макс	0-10	25
В.3	Потреба за квалификуван персонал за спроведување / работење на избраната технологија	мин	0-10	10
В.4	Постоење на пазар за користење на завршниот производ	макс	0-10	20
В.5	Експлоатација - енергетска ефикасност	макс	0-10	10
В.6	Управување со нус-производи	макс	0-10	10
В.7	Вработување на локално население	макс	0-10	15
<b>Г</b>	<b>ЕКОНОМСКИ КРИТЕРИУМИ</b>			<b>100</b>
Г.1	Трошок за изградба – Инвестициски трошок	мин	0-10	30
Г.2	Нето оперативен трошок	мин	0-10	30
Г.3	Економска одржливост на технологијата	мин	0-10	40

Компаративната евалуација на алтернативните сценарија ќе биде разгледана од различни аспекти, во зависност од тоа кои приоритети се поставени секој пат. За оваа цел и за да се утврди чувствителноста на резултатите на важноста на критериумите, може да се постават различни сценарија за евалуација, со различни фактори на важност на подгрупите на критериумите за евалуација. Во оваа студија е избрано анализата на важност на главните критериуми да се изврши три пати, со користење на конфигурацијата на следните три сценарија:



Табела 3-143: Калибрирање на критериумите за евалуација - алтернативни сценарија

	КРИТЕРИУМИ ЗА ЕВАЛУАЦИЈА	СЦЕНАРИО ЗА ЕВАЛУАЦИЈА А  (ЕДНАКВА ВРЕДНОСТ НА СИТЕ ГРУПИ НА КРИТЕРИУМИ)	СЦЕНАРИО ЗА ЕВАЛУАЦИЈА Б  (НАГЛАСОК НА ЕКОНОМСКО - ТЕХНОЛОШКИТЕ КРИТЕРИУМИ)	СЦЕНАРИО ЗА ЕВАЛУАЦИЈА В  (ФОКУС ВРЗ ЗАКОНОДАВНО - ЕКОЛОШКИТЕ КРИТЕРИУМИ)
<b>А.</b>	<b>ЗАКОНСКИ КРИТЕРИУМИ</b>	<b>0,250</b>	<b>0,200</b>	<b>0,300</b>
A.1	Компатибилност со европското законодавство и целите на применливото законодавство за цврст отпад	0,100	0,080	0,120
A.2	Компатибилност со Националната стратегија во однос на управувањето со цврст отпад	0,100	0,080	0,120
A.3	Компатибилност со постапките за набавка според правилата на ЕУ	0,050	0,040	0,060
<b>Б.</b>	<b>ЕКОЛОШКИ КРИТЕРИУМИ</b>	<b>0,250</b>	<b>0,200</b>	<b>0,300</b>
Б.1	Загадување на воздухот. Емисии на гасовити загадувачи според ограничувањата на ЕУ	0,100	0,080	0,120
Б.2	Загадување на почвата, подземните и површинските води. Емисии според ограничувањата на ЕУ	0,025	0,020	0,030
Б.3	Миризба	0,025	0,020	0,030
Б.4	Бучава	0,025	0,020	0,030
Б.5	Способност да се определат соодветни локации за инсталациите - Естетика	0,025	0,020	0,030
Б.6	Мерки за ублажување во животната средина	0,05	0,040	0,060
<b>В.</b>	<b>ТЕХНОЛОШКИ КРИТЕРИУМИ</b>	<b>0,250</b>	<b>0,300</b>	<b>0,200</b>
В.1	Прилагодливост на процесот кон идната флукуација на волуменот и квалитетот на отпадот	0,025	0,030	0,020
В.2	Доказана технологија - гаранција за квалитетно работење со репрезентативни количества и капацитети на инсталациите за управување со отпад	0,063	0,075	0,050
В.3	Потреба за квалификуван персонал за спроведување / работење на избраната технологија	0,025	0,030	0,020
В.4	Постоење на пазар за користење на завршниот производ	0,005	0,060	0,040
В.5	Експлоатација - енергетска ефикасност	0,025	0,030	0,020
В.6	Управување со нус-производи	0,025	0,030	0,020
В.7	Вработување на локално население	0,037	0,045	0,030
<b>Г.</b>	<b>ЕКОНОМСКИ КРИТЕРИУМИ</b>	<b>0,250</b>	<b>0,300</b>	<b>0,200</b>
Г.1	Трошок за изградба – Инвестициски трошок	0,075	0,090	0,060
Г.2	Нето оперативен трошок	0,075	0,090	0,060
Г.3	Економска одржливост на технологијата	0,100	0,120	0,080
	<b>ВКУПНО</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>



Матрицата за евалуација ги содржи бодовите  $g_j$  (а) на секое од сценаријата (редови во табелата) во однос на сите критериуми  $j$  (колони во табелата). Факторите на евалуираните сценарија се резултат од пресметките, преглед на литературата и други податоци. Основниот услов за дизајн на системите за управување со отпад е процената на трошоците. Главни потсистеми за интегрирано управување со КЦО отпад се инсталациите за третман, трошоците за изградба, оперативните и трошоците за одржување, како и приходите и расходите за управување со произведени производи имаат клучна улога во оценувањето на вкупните трошоци на проектите за управување со отпад вклучени во секое алтернативно сценарио.

Еден од основните методи за проценка на трошокот за овие инсталации е *статистичкиот метод* кој се користи кога податоците се достапни во публикации. Овие податоци ги поврзуваат почетните расходи и / или оперативни трошоци со капацитет за планирање или вистинскиот дојдовен тек на отпад. На релативните трошоци влијаат фактори како што се технологијата за третман, факторот на вклучување на човечки ресурси, законодавството, итн. Деталите за кост-бенефитот и ефективноста на евалуираните сценарија се наведени во соодветните глави во оваа студија.

Технолошките и еколошките карактеристики на сценаријата и законската рамка за проектите за управување со отпад се претставени во детали во соодветните глави во оваа студија.

### 3.10.6. Рангирање на алтернативните сценарија за управување со отпад

Со оглед на сето наведено погоре, како и на клучните карактеристики на избраните технологии во секое сценарио за управување со отпад, се изврши рангирање на секој критериум. Евалуираните сценарија во оваа студија беа претставени во глава 3.8: Главните елементи што се евалуираат, споредуваат и рангираат се алтернативни методи за третманот и како и депонијата која според постапките за третман се разликува главно од бараната област.

Матрицата за евалуација воведена во ELECTRE III е следнава:

**Табела 3-144: Матрица за евалуација - Рангирање на алтернативните сценарија за управување со отпад**

	КРИТЕРИУМИ ЗА ЕВАЛУАЦИЈА	ЦЕЛ	ЕДИНИЦА	Сценарио 1а	Сценарио 1б	Сценарио 2	Сценарио 3а	Сценарио 3б	Сценарио 3в	Сценарио 4
<b>A.</b>	<b>ЗАКОНСКИ КРИТЕРИУМИ</b>									
A.1	Компатибилност со европското законодавство и целите на применливото законодавство за цврст отпад	макс	0-10	9	5	9	5	9	9	8,5
A.2	Компатибилност со Националната стратегија во однос на управувањето со цврст отпад	макс	0-10	9	5	9	5	9	9	8,5





	КРИТЕРИУМИ ЗА ЕВАЛУАЦИЈА	ЦЕЛ	ЕДИНИЦА	Сценарио 1а	Сценарио 1б	Сценарио 2	Сценарио 3а	Сценарио 3б	Сценарио 3в	Сценарио 4
A.3	Компатибилност со постапките за набавки според правилата на ЕУ	макс	0-10	9	7	10	10	10	7	10
<b>Б.</b>	<b>ЕКОЛОШКИ КРИТЕРИУМИ</b>									
Б.1	Загадување на воздухот. Емисии на гасовити загадувачи, прашина според ограничувањата на ЕУ	мин	0-10	8	7	7,5	4	8,5	8,5	4,5
Б.2	Загадување на почвата, подземните и површинските води. Емисии според ограничувањата на ЕУ	мин	0-10	8	6	8	6	8	6	8
Б.3	Мириси	мин	0-10	7	8	7	5	7	7,5	6
Б.4	Бучава	мин	0-10	6	6	6	6	6	6	6
Б.5	Способност да се определат соодветни локации за инсталациите - Естетика	макс	0-10	8,5	8,5	7,5	6	6,5	8,5	7
Б.6	Мерки за ублажување во животната средина			8	8	8	8	8	8	8
<b>В.</b>	<b>ТЕХНОЛОШКИ КРИТЕРИУМИ</b>									
В.1	Прилагодливост на процесот кон идната флукуација на волуменот и квалитетот на отпадот	макс	0-10	8	9	7	7	7	9	6
В.2	Доказана технологија - гаранција за квалитетно работење со репрезентативни количества и капацитети на инсталациите за управување со отпад	макс	0-10	10	9	8	10	10	9	8
В.3	Потреба за квалификуван персонал за спроведување / работење на избраната технологија	мин	0-10	8	6	8	8	8	6	8
В.4	Постоење на пазар за користење на завршниот производ	макс	0-10	8,5	9	9	9	9	8,5	9
В.5	Експлоатација - енергетска ефикасност	макс	0-10	5	8,5	5	5	5	8	5
В.6	Управување со нус-производи	макс	0-10	7,5	5	8	8	6	5	8
В.7	Вработување на локално население	макс	0-10	10	8	10	10	10	8	10
<b>Г.</b>	<b>ЕКОНОМСКИ КРИТЕРИУМИ</b>									
Г.1	Трошок за изградба – Инвестициски трошок	мин	0-10	8,5	5	9	9	8,5	5	9



	КРИТЕРИУМИ ЗА ЕВАЛУАЦИЈА	ЦЕЛ	ЕДИНИЦА	Сценарио 1а	Сценарио 1б	Сценарио 2	Сценарио 3а	Сценарио 3б	Сценарио 3в	Сценарио 4
Г.2	Нето оперативен трошок и трошок за одржување	мин	0-10	8,5	5	8,5	9	9	5	9
Г.3	Економска одржливост на технологијата	мин	0-10	8	5	8	9	8	5	9

### 3.10.7. Оправдување на рангирањето според критериум на алтернативните сценарија за управување со отпад

Врз основа на методологијата дискутирана погоре, беа рангирани сите алтернативни сценарија за управување со отпад за Источниот регион, како што е прикажано во претходната табела. Последователно се претставени компаративните предности - недостатоци на секое евалуирано сценарио, коишто го оправдуваат рангирањето на секој критериум.

#### *Законски критериуми*

За рангирањето на алтернативните сценарија во врска со законските критериуми, имено компатибилноста на проектите со европското и националното законодавство и исполнувањето на поставените цели, како и компатибилноста на проектите со постапките за јавни набавки според правилата на ЕУ (најмалку четири различни конкуренти) земена се предвид сите детални пресметки за да се постигнат целите (рециклирање, преработка, намалување на волуменот на депониран отпад).

Овие пресметки се направени земајќи ги предвид барањата на Рамковната директива за отпад. Земена е предвид и потребата да се задоволат барањата од Директивата 94/62/ЕС за пакување и отпад од пакување.

Исто така, според Рамковната директива за 2008/98/ЕС за отпад и тематската стратегија за спречување и рециклирање на отпад, идните приоритети на ЕУ во врска со управувањето со отпадот се сумирани во следниве точки:

- Намалување на влијанијата врз животната средина предизвикани од отпадот
- Намалување на создавањето на отпад
- Одделување на органскиот отпад на изворот
- Зголемување на рециклирањето
- Обновување на енергијата

Во врска со пренасочувањето на биоразградливиот комунален отпад (Директива 99/31/ЕС) од депониите, постојат многу библиографски податоци за да се овозможи споредба меѓу алтернативните сценарија од квалитативна гледна точка. Особено:

- Остатоците од механичкото сортирање на комуналниот цврст отпад (КЦО), како и од рафинирањето на материјалите слични на компост, содржат биоразградливи состојки до одреден процент. Библиографските референци што се однесуваат



главно на германски инсталации кои ги исполнуваат строгите законски цели во Германија, прикажуваат намалување на потрошувачка на кислород (индекс AT4), по стапка од 80-90%, и 20 l/kg d.s. потенцијал на производство на биогаз за разлика од 280 l/kg d.s. (200 l/kg w.s.) што го карактеризира нетретираниот КЦО. Leikam и Stegmann известуваат за значително намалување од 90% на ХПК, БПК и на вкупниот азот во исцедокот што се произведува на депониите со остатоци од отпад во споредба со „класичниот“ исцедок од депонии за отпад, со што се докажува дека многу значително количество на биоразградливи состојки на отпадот се пренасочува преку примена на методи за механички и биолошки третман на отпад.

- Законските барања во врска со квалитетот на остатоците од согорување (Директива 2000/76/ЕС „Согорување на отпад“) ги поставија следниве барања за згура и пепел на дното (член 6.1 од Директивата 2000/76/ЕС: „за да се обезбеди такво ниво на согорување што содржината на вкупниот органски јаглерод (ВОЈ) во згурата и пепелот на дното да е помала од 3% или нивната загуба при палење (загуба на палење) да е помала од 5% тежински на сув материјал “). Во модерните инсталации се постигнува ВОЈ помалку од 1% влажна тежина. Сличните студии за пепел на дното депониран во одделни ќелии, прикажуваат многу големо намалување на ХПК во производениот исцедок, концентрацијата на ХПК во исцедокот не надминува 400 mg/l, а ВОЈ и вкупниот азот според Kjeldah се движи помеѓу 100 и 20 mg/l, соодветно, каде максималната концентрација на ВОЈ достигнува 400 mg/l. Потенцијалот за производство на биогаз од таков отпа, се очекува да биде незначителен во опсег од 2,5-3,0 l/kg d.s. Затоа е евидентно дека преку согорувањето постигнуваме големо намалување на биоразградливоста на отпадот, додека, во пракса, некој би рекол дека материјалот е биолошки инертен. Сепак во законските критериуми се оценува вкупното однесување на секое сценарио според барањата на законодавството на ЕУ.

Клучните цели (систем за собирање на отпад, материјали за рециклирање и намалување на биоразградливата фракција која ќе биде пренасочена на депонија), за секое алтернативно сценарио, се прикажани во табелата подолу:

Табела 3-145: Постигнување на целите

а/а	С1а	С1б	С2	С3а	С3б	С3в	С4
Директива 94/62/ЕС (за пакување и отпад од пакување)	Да	Не	Да	Да	Да	Да	Да
(Директива 99/31/ЕС (пренасочување на биоразградлив комунален отпад)	Да	Да	Да	Не	Да	Да	Да
Систем за собирање	Собирање во една канта		Собирање во две канти				Собирање во три канти

Врз основа на горенаведените податоци, донесени се следните заклучоци:

- Целта на рециклирање е постигната во сите сценарија, освен во сценарио С1б.



- Сите сценарија, освен С3а, ја постигнуваат целта од Директивата 1999/31 во врска со процентот на биоразградлив комунален отпад кој ќе се пренасочи од депониите, каде сценаријата кои вклучуваат согорување имаат најдобар учинок.
- Сценарија С1а и С1б имаат систем за собирање со само една канта, во споредба со сите други сценарија, систем за собирање со две или три канти.

Со оглед на сето наведено погоре и со оглед дека се исполнуваат барањата на европското законодавство, се обезбедува задоволување на целите на националните закони од страна на применетите законски критериуми:

**А.1. и А.2. Во однос на усогласеноста со барањата и целите поставени од европското и националното законодавство и Стратегијата за управување со КЦО:** Сценаријата, С1а, С2, С3б и С3в ќе добијат максимален број на бодови, бидејќи можат да ги постигнат сите цели. Сценарио С4 ќе добие малку пониско бодување во споредба со горенаведените сценарија, поради депонирање на остатоци од отпад. Конечно сценаријата С1б и С3а ќе добијат најниско бодување, бидејќи не ги постигнуваат сите цели.

**А.3. Во однос на усогласеноста со текстовите за тендерски постапки според правилата на ЕУ и најважно дека се потребни најмалку четири различни набавувачи:** Сценаријата С2, С3а, С3б и С4 по кои следи С1а се потполно во согласност со постапките за набавки според правилата на ЕУ. Од оваа причина, во овој тест сценаријата добиваат исто високо бодување. Сценаријата С1б и С3в (сценарија со согорување) ќе добијат пониско бодување, бидејќи, иако тие се во согласност со постапките за набавки според правилата на ЕУ, тешко е да се добијат финансии.

#### *Еколошки критериуми*

За бодување на алтернативните сценарија за еколошките критериуми се земаат предвид сите податоци претставени во детали во соодветните глави во студијава, каде се наведуваат карактеристиките на различните технологии за преработка, депониите и влијанието на животната средина што произлегува од нивното работење. Врз основа на овие податоци, применети се еколошките критериуми:

**Б.1. Овој критериум компаративно ги евалуира тестираните сценарија за нивниот придонес кон емисиите на стакленички гасови.** Јаглерод диоксидот (CO<sub>2</sub>), чија концентрација игра клучна улога, во атмосферата, во апсорпцијата на топлината и на тој начин глобалното затоплување дава голем придонес за ефектот на стаклена градина.

Важно е да се напомене дека преработката на материјали за рециклирање помага да се намалат емисиите на стакленички гасови, ако процесот на рециклирање има помалку емисии од производството на нови производи. Истражувањата покажуваат дека генерално, преку рециклирање се постигнува мало намалување на емисиите на стакленички гасови, особено во случаи каде што употребата на нов производ бара употреба на возила, кои испуштаат многу поголеми количества на стакленички гасови.

Накучо, сите пресметки на влијанието на емисиите на стакленички гасови за секое сценарио (1. Дебити: ги претставува емисиите на СГ предизвикани од рециклирање, 2. Кредити: ги претставува заштедите на СГ предизвикани од рециклирање, 3. Нето: нето ефект, т.е. разликата помеѓу дебитите и кредитите), се прикажани во Глава 3.6.2.3.1, а особено



индикаторот Нето е даден во табелата подолу:

Табела 3-146: Емисии на СГ - Нето ефект

	C1a	C1б	C2	C3а	C3б	C3в	C4
Нето ефект (t CO <sub>2</sub> -eq/год.)	-14,574	-5,389	-10,542	+44,885	-19,490	-18,656	+23,352

Со оглед на сето наведено погоре, најнискиот учинок за критериумот Б1 го покажува сценариото С3а, по кое следи сценариото С4. Подobar учинок покажа сценариото С1б по кое следи сценариото С2, а потоа сценариото С1а. Сценаријата С3б и С3в, земајќи ги предвид сите процеси, се смета дека имаат најдобар учинок за овој критериум, односно предизвикуваат најниски емисии во атмосферата.

**Б.2. За загадувањето на почвата, подземните и површинските води** на алтернативните предложени сценарија се зема првенствено создадениот цврст отпад и отпадните води произведени од различните потпроцеси.

Во однос на создадениот цврст отпад, сценаријата каде што се врши механичко сортирање и компостирање, вклучуваат:

- Цврсти остатоци добиени од процесот на механичко сортирање
- Нечистотии, парчиња пластика, метал и стакло, камен, итн. во фазата на рафинирање на суровата органска фракција.

Цврсти остатоци добиени од процесите на одделување и рафинирање, а тоа се главно оние материјали кои не се употребливи ниту за обнова на енергија ниту за биолошки третман. Овие остатоци се материјали кои можат да се одложат во санитарна депонија за остатоци и не бараат посебен третман. Од механичка гледна точка, производите не се произведуваат за директна употреба или за нанесување на почва.

Во постројките за механички и биолошки третман, можен ефект врз почвата може да резултира индиректно од употребата на материјал сличен на компост (ПСК). Можното присуство на патогени во таквите материјали е голема здравствена закана која влијае на употребливоста на овој материјал и затоа сите земји на ЕУ воведоа патогени санитарни критериуми за квалитет и за луѓето и животните и за постројките. Се разбира, компостирањето, бидејќи е термофилен процес, води кон термичко уништување на повеќето патогени, но од друга страна се чини дека функционираат други механизми за уништување (конкурентни односи, производство на антибиотици од микрофлората на компост, стабилизација на органски отпад, итн.)

Во однос на законските барања, критериумите за квалитет се однесуваат на производот, на процесот или и на двата.

Во однос на сценаријата каде има термички третман, сите категории на остатоци од согорување потенцијално може да имаат „негативно“ однесување кога се отстрануваат на депонија. Ефектот врз депонијата е во зависност од исцедувањето на различните компоненти и од „еколошките услови“ во наталожениот отпад.



Така, произведените отпадни води во текот на механичкиот третман и одделувањето на мешаниот отпад се карактеризираат со висока содржина на биоразградливи состојки, па може да се произведат поголеми количества исцедок. Во овој случај, треба да постои одредба за собирање и преработка на произведениот исцедок. Во некои технологии за МБТ се врши издвојување во течната фаза, по додавањето на вода. Овие технологии произведуваат поголеми количества исцедок, кој може да се искористи во реакторот за анаеробна дигестија кој обично постои во овој тип на постројка за МБТ.

Произведените отпадните води од постројките за механички и биолошки третман вклучуваат:

- Поради постоење на контејнери со течни остатоци, се создаваат мали количества на отпадни води во местата за прием
- Во текот на компостирањето, се произведуваат отпадни води кои најчесто се рециклираат за одржување на влагата на компостираниот пласт
- Отпадни води произведени од анаеробна дигестија
- Отпадни води произведени во текот на третманот на гас во биофилтри
- Во текот на процесот на чистење се создаваат отпадни води по миењето на просторите
- Ефлуентот од персоналот вработен во инсталацијата

Постои избор за кондензирање на водената пара што се јавува при испарувањето на влага во текот на сушењето на отпадот. Во тој случај количествата на произведени отпадни води се сметаат за значајни.

Во врска со отпадните води произведени за време на третман во термички единици, водата се користи во согорувањето на отпадот поради различни причини. Влажните системи за чистење на гас произведуваат отпадни води, но од друга страна полусувите и сувите системи обично не произведуваат никакви количества на отпадни води. Во некои случаи, отпадните води испаруваат од влажниот скруббер, а во други случаи се третираат и потоа се испуштаат или рециклираат. Конечно, отпадните води од третманот на отпадните гасови обично содржат тешки метали како што се Pb, Cd, Cu, Hg, Zn, As, итн.

Со оглед на сето наведено погоре, најнизок учинок на критериумот Б2 покажуваат сценаријата С1б и С3в и С3а. Сценаријата С1а, С2, С3б и С4 имаат оптимален учинок, бидејќи тие предизвикуваат помалку товар на почвата и на подземните и површинските води.

**Б.3. Миризба.** Општо, постројките за анаеробен третман произведуваат мириси и емисии на биогаз кои успешно се третираат поради затворените системи и општата преработка. Мирисите што се произведуваат од горење на гасовити загадувачи вклучуваат многу неоргански и органски соединенија, кои се разбира се третираат со модерни технологии за контрола на загадувањето и се предмет на многу строги ограничувања за емисии.

Со оглед на сето наведено погоре и барањата за површината на депонијата, најнизок учинок на критериумот Б3 покажува сценариото С3а, по кое следи сценариото С4, а потоа сценаријата С1а, С2, С3б и С3в. Сценариото С1б има оптимален учинок, бидејќи тоа предизвика најмалку влијание врз создавањето миризба.





**Б.4. Што се однесува до бучавата** од работењето на сите единици во секое од алтернативните сценарија, врз основа на техничките карактеристики на единиците, сите сценарија имаат ист учинок.

**Б.5. Можноста да се идентификуваат погодни локации за инсталациите за управување со отпад** и ефектите предизвикани врз естетиката на пејзажот на регионот е многу важен фактор, бидејќи на ваквите проекти обично се гледа со сомневање од страна на јавноста. Овој критериум ќе ги оцени различните сценарија, во зависност од барањата за површината за локацијата на инсталациите, со пресметување на потребната главна површина за депонии, кои собираат повеќе негативни карактеристики, поради нивниот директен контакт со природната средина, а особено со почвата. Во следната табела е претставена потребната површина за секое сценарио.

Табела 3-147: Потребна површина

	C1a	C1б	C2	C3а	C3б	C3в	C4
Површина на депонија (m <sup>2</sup> )	32000	52000	41000	79000	66500	50000	54000
Површина за постројка за третман (m <sup>2</sup> )	40000	20000	40000	40000	40000	20000	40000
<b>Вкупна површина (m<sup>2</sup>)</b>	<b>72000</b>	<b>72000</b>	<b>81000</b>	<b>119000</b>	<b>106500</b>	<b>70000</b>	<b>94000</b>

Со оглед на сето наведено погоре и врз основа на методот за третман и потребната површина, најлош учинок на критериумот Б5, покажува сценариото C3а, по кое следат сценаријата C3б, C4 и C2. Останатите сценарија C1а, C1б и C3в имаат ист учинок.

**Б.6. Конечно, во однос на мерките што треба да се преземат дали да се намали влијанието врз животната средина:** Од сето наведено погоре, сите сценарија имаат и позитивни и негативни еколошки карактеристики. Сепак, бидејќи сите технологии денес се доста широко распространети, и постојат секакви можни мерки и проекти кои можат да се направат за да се минимизира негативното влијание врз животната средина на овој критериум, сите сценарија се рангирани со исти бодови.

#### Технолошки критериуми

За рангирањето на алтернативните сценарија во врска со технолошките критериуми, земено е предвид сето она што е презентирано во релевантните глави на оваа студија, кои го поставуваат техничкиот опис на различните технологии за третман и санитарни депонии. Врз основа на овие податоци, технолошки критериуми се следниве:

**В.1. Што се однесува до приспособливоста на различните сценарија за идните флукуирањата во квалитетот и квантитетот на дојдовниот отпад,** се испитува и флексибилноста на различните единици во флукуациите на количествата на третман на отпад и промената составот на телото како што е можноста за примање други текови на отпад.

Во однос на флексибилноста на технологиите во идните законски трендови обликувани од ЕУ, за зголемување на рециклирањето на материјалите што можат да се рециклираат и



органичните материјали, преку селектирање на изворот и за варијации на дојдовни количества КЦО, кои може да се должат на општествени или други причини, факторите кои доведуваат до квантитативни и квалитативни промени на отпадот, се применува следново:

Аеробниот биолошки третман претставува голема флексибилност, зашто операциите на механичка преработка може да се прилагодат на дојдовните количества со намалување или зголемување на времето на работа на секоја лента и со работа во една или повеќе смени. Конфигурацијата на системот за компостирање исто така овозможува лесно прилагодување на флукуирачките количества или на идната примена во пред-сортираниот органски систем, во случај ако селектирањето на изворот да се продолжи во иднина. Во единиците за термичка преработка, количеството на влезните материјали треба да се одржува константно, за согорувањето да се врши со голема ефикасност. Намалувањето на влезните количества ќе има директно влијание врз производството на електрична енергија, а оттука и на одржливоста на единицата.

Што се однесува до можноста за примање други текови на отпад, методите на термички третман имаат поголема флексибилност во однос на приемот на други текови на отпад, како што се милта од отпадни води, гуми, комерцијален индустриски отпад или високо калоричен отпад, како што се земјоделскиот и сточарскиот отпад. Освен тоа, можноста за примање на други текови отпад може да резултира со можно намалување на количествата КЦО, врз основа на кои се одредени димензиите на единиците. Механичките и биолошките методи можат да третираат земјоделски и сточарски отпад во биолошкиот дел од процесот и можеби сув комерцијален индустриски отпад во механичкиот дел од процесот. Сепак, оваа способност може да бара повторно приспособување на единиците.

Со оглед на сето наведено погоре, а исто така со оглед на потенцијалните домашни и други текови на отпад и системот за собирање (со една, две или три канти), сценаријата С1б, С3в имаат најдобар учинок, по кои следи сценаријата С1а, а потоа сценаријата С2, С3а и С3б, додека С4 има најниска стапка за учинок (поради системот за собирање со три канти).

**В.2. Во врска со тоа дали сите технологии кои се презентирани во алтернативните сценарија се тестирани** и дали постои искуство и сигурност во примената на други постројки со слични карактеристики, денес може да се каже дека сите сценарија се веќе во употреба и во моментот функционираат добро.

Поконкретно, општо е прифатено дека зголемената комерцијална употреба на дадена технологија е знак на сигурност. Сепак, намалениот инсталиран капацитет не значи многу мала сигурност зашто некои технологии се развиени во последниве неколку години и сеуште не се разјаснети сите оперативни параметри, коешто може да се види и во достапната литература. Аеробниот третман е комбинација на механички и аеробен биолошки третман на две докажани техники со висок степен на сигурност. Денес, методите за термички третман се применуваат во многу земји.

Со оглед на сето наведено погоре за критериумот В2 може да се види дека сите технологии сега се докажани и сигурни (С1а, С3а, С3б), додека методите за термички третман следат веднаш зад нив (сценарија С1б и С3в). Конечно, сценаријата С2 и С4 имаат најниска стапка за учинок, поради одделното собирање на органскиот тек.



**В.3. Потребата за квалификуван кадар за работа со постројката** е вклучена во секое сценарио и зависи од тоа дали овие методи се познати, од бројот на квалификуван персонал потребен за правилно функционирање на постројките, како и од комплексноста на единиците. Во секој случај, се смета дека за време на работењето на вакви инсталации, присуството на квалификуван персонал е неопходно.

Исто така земајќи ги во предвид резултатите од критериумот В2, и потребниот број на квалификуван персонал наведен во анексите на студијава, најголема потреба за квалификуван персонал имаат сценаријата С1б и С3в (најнизок учинок за тој критериум), по кои следат сценаријата С1а, С2, С3а, С3б, С4 (најдобар учинок за тој критериум).

**В.4. Што се однесува до постоењето на пазар за тргување на производи произведени од различни единици** (Материјали за рециклирање, компост, електрична или топлинска енергија, итн.), сега има доволно побарувачка за сите производи. Некои тешкотии можат да се појават во поглед на отстранувањето на компостот, (кога не е производ со врвен квалитет), кое мора да исполнува одредени спецификации. Денес, способноста да се продава електричната енергија е многу голема. Забележливо е производството на електрична енергија, особено со користење на биогаз, но исто така и искористувањето на биомасата се смета како обновлив извор на енергија.

Со оглед на сето наведено погоре, најнизок учинок за критериумот В3 покажуваат сценаријата С1а и С3в. Сценаријата С1б, С2, С3а, С3б и С4 имаат оптимален учинок.

**В.5. Во овој критериум се разгледува можноста за енергетска експлоатација и користење, односно енергетската ефикасност на секое сценарио**, врз основа на технологиите на поединечните единици што го сочинуваат секое сценарио. Од билансот на сценаријата, како што се оние наведени во соодветните глави на студијава, поголема енергетска ефикасност ќе има сценариото С3в кое произведува најголемо количество на електрична енергија, а потоа сценариото С1б. Потоа доаѓаат сите други сценарија (С1а, С2, С3а, С3б, С4), бидејќи вклучената технологијата нема енергетска ефикасност.

**В.6. Во врска со можноста за потенцијал за управување со нус-производи** кои произлегуваат од различни процеси на третман (компост, ПСК, пепел), најнизок учинок имаат сценаријата С1б и С3в (сценарија со согорување), по кои следат сценаријата С3б и С1а (поради производството на ПСК). Сите други сценарија имаат најдобар учинок (С2, С3а, С4).

**В.7. Конечно, можноста за вработување на локалната работна сила и создавањето на нови работни места** е директно под влијание на степенот на автоматизација на дадената инсталација. Сценаријата С1а, С2, С3а, С3б и С4, заради многуте различни технологии кои ги вклучуваат имаат исти можности за создавање на нови работни места. Потоа доаѓаат сценаријата со термички третман (С1б, С3в).

#### *Економски критериуми*

За рангирање на алтернативните сценарија врз основа на економските критериуми, земени се предвид деталните процени за трошоците за изградба, работење и одржување, и потенцијалниот Динамичен првичен трошок (ДПТ), кој е индекс меѓу намалените трошоци и



намалените добивки, а се мери во евра/t на расположлив отпад за преработка. Индексот ги зема предвид и ги решава следниве елементи: трошоците за изградба, работење и одржување, животот на инвестицијата, планираните приходи и еколошкиот бенефит (во оваа студија на случај, тоните отпад што треба да се преработат).

Најниските цени на ДПТ се однесуваат на најевтините и соодветно повисоките цени се однесуваат на поскапите опции. На овој начин се укажува на поекономично решение за управување, со кое се постигнуваат придобивки за животната средина (количина на управување со отпад) со најнизок трошок. Врз основа на овие податоци, како што понатаму е утврдено во соодветните глави на студијата, за секој критериум се применува следното:

**Г.1. Во однос на трошоците за изградба** сите проекти засновани на процените на оваа студија, сценаријата се подредени од најевтиното да најскапото по следниов редослед: С4, С2 и С3а со слични трошоци за изградба, С1а и С3б со слични трошоци за изградба, и на крајот сценаријата С3в и С1б како најскапите сценарија со големи разлики во цената од останатите сценарија.

**Табела 3-148: Редослед на сценаријата според нето оперативниот трошок**

АЛТЕРНАТИВНИ СЦЕНАРИЈА	ИНВЕСТИЦИСКИ ТРОШОК (евра)
Сценарио 4	13315934
Сценарио 2	13609541
Сценарио 3а	13915905
Сценарио 1а	15127902
Сценарио 3б	17046046
Сценарио 3в	91116926
Сценарио 1б	94888459

**Г.2. Во поглед на оперативните трошоци** сите проекти, кои ги вклучуваа и оперативните трошоци на инсталациите, и приходите - расходите од отстранување на производи (нето оперативен трошок), сценаријата се подредени од најевтиното да најскапото по следниов редослед: С3а, С4 и С3б со сличен нето оперативен трошок, С2 и С1а со сличен оперативен трошок и, конечно сценаријата С1б и С3в како најскапи сценарија со големи разлики во цената од останатите сценарија.

**Табела 3-149: Редослед на сценаријата според нето оперативниот трошок**

АЛТЕРНАТИВНИ СЦЕНАРИЈА	НЕТО ОПЕРАТИВЕН ТРОШОК (евра/t)
Сценарио 3а/Источен регион	32
Сценарио 4/Источен регион	34
Сценарио 3б/Источен регион	38
Сценарио 2/Источен регион	42
Сценарио 1а/Источен регион	44
Сценарио 3в/Источен и Североисточен регион	102
Сценарио 1б/Источен и Североисточен регион	105



**Г.3. Економската оправданост на секое сценарио е комбинација на сите погоре наведени финансиски бројки, и како што е споменато погоре, во контекст на оваа студија е претставена со индикаторот ДПТ. Најниските цени на ДПТ се однесуваат на најевтините, а соодветно повисоките цени на поскапите опции. На овој начин се укажува на поекономично решение за управување, со кое се постигнуваат придобивки за животната средина (количина на управување со отпад) со најнизок трошок. Врз основа на овој индикатор, сценаријата се рангирани од најдоброто по следниов редослед: С3а и С4, С2, С3б и С1а. Конечно, сценаријата С1б и С3в како најскапи сценарија со големи разлики во цената од останатите сценарија.**

**Табела 3-150: Редослед на сценаријата според ДПТ**

АЛТЕРНАТИВНИ СЦЕНАРИЈА	ДПТ (евра/t)
Сценарио 3а	60
Сценарио 4	62
Сценарио 2	69
Сценарио 3б	72
Сценарио 1а	74
Сценарио 1б	115
Сценарио 3в	116

#### 3.10.8. Резултати од компаративната евалуација на алтернативните сценарија за управување со отпад

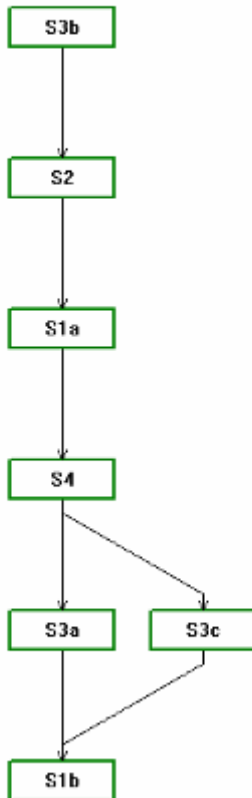
Работењето/користењето на моделот бара утврдување на вредностите на три прагови: на граничниот приоритет (р), незначителност (q) и вето (v). Постоењето на овие прагови овозможува процесот на донесување одлуки да ја земе предвид несигурноста за учинокот во текот на евалуацијата на алтернативните сценарија.

Праговите р и q се базираат на максималната и минималната разлика во рангирањето на сценаријата во секој критериум. Затоа што некои критериуми не се квантитативно проценети, произлегува дека прагот за отфрлање треба да биде нула, со цел да се избегнат погрешни резултати.

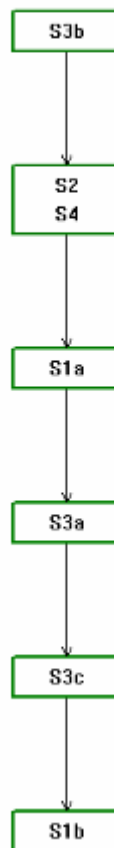
Подолу е претставена компаративната оцена на алтернативните сценарија, за секоја од трите калибрации, што произлезе од примената на методот ELECTRE III, како и конечното рангирање на сценаријата.



Слика 3-134: Резултати од моделот ELECTRE III



**Сценарио за евалуација А:**  
Еднаква вредност на сите групи  
на критериуми



**Сценарио за евалуација В:**  
Фокус на технолошко-  
економските критериуми



**Сценарио за евалуација С:**  
Фокус на правно-еколошките  
критериуми





Од горниот шематски приказ на резултатите од компаративната од евалуација на алтернативните сценарија, пресметувањето е направено со примена на методот на мултикритериумска анализа со користење на моделот ELECTRE III, од кој резултираат следните заклучоци:

- Во сите сценарија за евалуација на првата позиција на приоритет се рангира сценариото C3б, кое вклучува систем за собирање со две канти, процес на домашно компостирање, механичко-биолошка стабилизација и инсталација за преработка на материјали и компостирање во бразди на зелен отпад.
- Како втора опција се рангира сценариото C2, кое вклучува систем за собирање со две канти, инсталација за преработка на материјали и аеробно компостирање на органски и зелен отпад.
- Како трета опција се рангира сценариото C1а и сценариото C4.
- На последното место секогаш се рангира сценариото C1б, кое вклучува согорување на целиот отпад.
- Поконкретно, во оцената на сценариото А, каде што сите групи на критериуми имаат иста тежина, рангирањето е како што следува:
  - 1.: Сценарио C3б
  - 2.: Сценарио C2
  - 3.: Сценарио C1а
  - 4. Сценарио C4
  - 5.: Сценарија C3а и C3в
  - 6.: Сценарио C1б
- Во оцената на сценариото Б, каде што преовладуваат економските и технолошките критериуми, рангирањето е слично на сценарио А и е како што следува:
  - 1.: Сценарио C3б
  - 2.: Сценарија C2 и C4
  - 3.: Сценарио C1а
  - 4. Сценарио C3а
  - 5.: Сценарио C3в
  - 6.: Сценарио C1б
- Во оцената на сценариото В, каде што преовладуваат законските и еколошките критериуми, рангирањето е како што следува:
  - 1.: Сценарио C3б
  - 2.: Сценарио C2
  - 3.: Сценарио C1а
  - 4. сценарија C3в и C4
  - 5.: Сценарија C3а
  - 6.: Сценарио C1б

Конечната евалуација на сценаријата, како што е прикажано со моделот, е слична за сите калибрации и во оваа табела се споредуваат најдобрите и најлошите сценарија. Значи, во



овој случај споредбата е направена помеѓу сценаријата С3б како подобро во сите три евалуации на сценарија и С1б како најлошо.

Слика 3-135: Матрица за конечна евалуација на сценаријата С3б и С1б (matrice du preorde final)

	S1a	S1b	S2	S3a	S3b	S3c	S4
S1a	I	P	P-	P	P-	P	P-
S1b	P-	I	P-	P-	P-	P-	P-
S2	P	P	I	P	P-	P	I
S3a	P-	P	P-	I	P-	P	P-
S3b	P	P	P	P	I	P	P
S3c	P-	P	P-	P-	P-	I	P-
S4	P	P	I	P	P-	P	I

Каде што:

P: силен приоритет

P-: доцнење

I: „незначителност“ (еквивалентни сценарија)

Во горната табела резултатите се презентирани во парови, на пример хоризонтална линија / сценарио С3б, вертикална колона / сценарио С1б, настапува P, односно силен приоритет на сценарио С3б во споредба со сценарио С1б. Очигледно, дијагоналата на табелата ја покажува вредноста I, бидејќи по дијагонала секое сценарио се споредува со „себеси“.



### 3.10.9. Препорачан систем за управување со отпад во Источниот регион

Со оглед на сите елементи кои се претставени во различни глави од оваа студија, имено:

- Барањата на европското и националното законодавство за управување со отпад и постигнувањето на целите за спречување и намалување на создавањето на отпад и рециклирање во сите сценарија
- Карактеристиките на методите за третман и отстранување
- Деталното претставување и дизајн на проекти и алтернативни сценарија за управување
- Финансиските детали на алтернативните сценарија за управување
- Бенчмаркинг и рангирање на алтернативните сценарија,

препорачаниот систем за управување со отпад во Источниот регион е Сценарио С3б, кое опфаќа:

Scenario 3b	
Collection	✓ Two Bin Collection System (Recyclable Waste Bin and Residual Waste Bin) ✓ Green Points ✓ Separate Collection of Green waste
Treatment of Recyclable Waste Bin	✓ MRF
Treatment of Residual Waste Bin	✓ MBS
Treatment of Green Waste	✓ Windrow composting (open composting)
Treatment at the Source	✓ Home Composting
Products	✓ Compost ✓ Recyclables
Landfill	✓ Residues from MRF Facility and Biostabilization of Residual Waste Bin

Предложеното сценарио е совршено применливо и комплетно, во поглед на технолошки опции и предлози. Вклучените процеси резултираат со рационално и еколошки здраво управување со отпадот и производство на високо квалитетни производи (материјали за рециклирање, компост и др.) Овие карактеристики му даваат предност и го промовираат како прв избор. Во однос на економските карактеристики на сценариото, инвестициските трошоци може да се сметаат за високи како резултат на комплетноста на предложените технолошки опции, но тоа е предност во однос на оперативните трошоци.



Втора опција е сценариото C2, кое опфаќа:

Scenario 2	
Collection	✓ Two Bins Collection System (Mixed Waste Bin and Organic Waste Bin) ✓ Green Points ✓ Separate Collection of Green waste
Treatment of Mixed Bin	✓ MRF
Treatment of Organic Waste Bin	✓ Aerobic Composting
Treatment of Green Waste	✓ Aerobic Composting ✓ Compost
Products	✓ Recyclables ✓ RDF
Landfill	✓ Residual from MRF Facility and Aerobic Composting Treatment

Ова сценарио е применливо и комплетно во смисла на технолошките опции и предлози. Процесите резултираат, исто како и во сценарио C3б, со рационално и еколошки здраво управување со отпад. Сепак, овие процеси произведуваат производи со послаб квалитет и имаат повисоки оперативни трошоци и покрај фактот што тие имаат пониски инвестициски трошоци во однос на C3б. Затоа, сценариото C2 е рангирано како втора опција.

Трета опција е сценариото C1A, кое опфаќа:

Scenario 1a	
Collection	✓ One Bin Collection System ✓ Green Points ✓ Separate Collection of Green waste
Treatment of Mixed Bin	✓ Aerobic Composting
Treatment of Green Waste	✓ Aerobic Composting
Treatment at source	✓ Home Composting ✓ Compost
Products	✓ CLO ✓ Recyclables ✓ RDF
Landfill	✓ Residual from mechanical separation and composting



### 3.11. ПРЕДЛОЖЕНО СЦЕНАРИО И АКЦИСКИ ПЛАН

#### 3.11.1. Синопис на предложеното сценарио

Предложениот систем за управување со отпад во Источниот регион е сценариото С3б, кое вклучува:

Scenario 3b	
Collection	✓ Two Bin Collection System (Recyclable Waste Bin and Residual Waste Bin) ✓ Green Points ✓ Separate Collection of Green waste
Treatment of Recyclable Waste Bin	✓ MRF
Treatment of Residual Waste Bin	✓ MBS
Treatment of Green Waste	✓ Windrow composting (open composting)
Treatment at the Source	✓ Home Composting
Products	✓ Compost ✓ Recyclables
Landfill	✓ Residues from MRF Facility and Biostabilization of Residual Waste Bin

Предложеното сценарио е совршено применливо, функционално и комплетно во поглед на технолошките опции и предлози. Вклучените процеси резултираат со рационално и еколошко здраво управување со отпад и со производство на високо квалитетни производи (материјали за рециклирање, компост, итн.) Овие карактеристики му даваат предност и го промовираат како прв избор. Во однос на економските карактеристики на сценариото, инвестицискиот трошок може да се смета како висок заради комплетноста на предложените технолошки опции, но тоа е поволно во однос на оперативните трошоци.

#### 3.11.2. Видови и процена на трошоци

##### 3.11.2.1. Инвестициски трошоци

Инвестициските трошоци за спроведување на инсталациите за третман и отстранување на отпадот за Фаза А (депониска ќелија А со животен век од 10 години) и за сите Фази (животен век на депонија од 25 години) на препорачаното сценарио 3б се претставени подолу.



Табела 3-151: Инвестициски трошок

	Количества	Единечен трошок (евра/т) и (евра/м <sup>2</sup> ) за депонија	Вкупен трошок (евра)	Вкупен трошок (денари)
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)	
Механичка сепарација (t/год.)	9011	100	901100	55447116
МБС третман (t/год.)	35761	120	4291320	264056506
Депонија (остатоци) Фаза А (за 10 години) (m <sup>2</sup> )	25579	90	2302092	141653965
Депонија (остатоци) (за 25 години) (m <sup>2</sup> )	66301	90	5967084	367170791
Инфраструктурни работи	-	-	500000	30766350
Претоварна станица	1	500000	500000	30766350
<b>Вкупен трошок за МБТ за мешан отпад (ia) за фаза А (10 години)</b>	-	-	<b>8494512</b>	<b>522690287</b>
<b>Вкупен трошок за МБТ за мешан отпад (ib) (25 години)</b>	-	-	<b>12159504</b>	<b>1412551366</b>

(ii) Органски отпад и зелен отпад -Аеробно компостирање

	Количества (t/год.)	Единечен трошок (евра/т)	Вкупен трошок (евра)	Вкупен трошок (денари)
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)	
Биолошки третман за органски и Зелен отпад (t/год.)	3494	80	279520	17199620
<b>Вкупен трошок за Аеробно компостирање за зелен отпад (ii)</b>	-	-	<b>279520</b>	<b>17199620</b>

(iii) Опрема за собирање

	Количества (бр)	Единечен трошок (евра/бр)	Вкупен трошок (евра)	Вкупен трошок (денари)
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)	
Опрема за собирање / мешан отпад (канти од 1,1 м <sup>3</sup> )	1497	220	329318	20263826
Опрема за собирање / мешан отпад (возила за собирање отпад)	9	110000	990000	60917373
Опрема за собирање / домашно компостирање (канти од 0,2 м <sup>3</sup> )	4100	50	205000	12614204
Опрема за собирање за зелен отпад (камиони)	7	75000	525000	32304668
Опрема за собирање за материјали за рециклирање (канти од 0,12 м <sup>3</sup> )	5961	20	119220	7335928
Опрема за собирање за материјали за рециклирање (канти од 1,1м <sup>3</sup> )	1208	160	193280	11893040





Вкупен трошок за опрема за собирање (iii)			<b>2361818</b>	<b>145329038</b>
---	--	--	----------------	------------------

(iv) Собирни места

	Количества (бр)	Единечен трошок (евра/бр)	Вкупен трошок (евра)	Вкупен трошок (денари)
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)	
Собирни места	9	80000	720000	44303544
<b>Вкупен трошок за собирни места (iv)</b>			<b>720000</b>	<b>44303544</b>

<b>Вкупен трошок за Сценарио 3б Источен регион Фаза А - 10 години (ia+ii+iii+iv)</b>	-	-	<b>11855850</b>	<b>729522490</b>
<b>Вкупен трошок за Сценарио 3б Источен регион - 25 години (ib+ii+iii+iv)</b>	-	-	<b>15520842</b>	<b>1619383569</b>

(v) Нематеријални компоненти

	Количества (бр)	Единечен трошок (евра/бр)	Вкупен трошок (евра)	Вкупен трошок (денари)
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)	
ТП и надзор во текот на спроведувањето	-	750000	750000	46149525
Публицитет	-	50000	50000	3076635
Комуналии	-	300000	300000	18459810
<b>Вкупен трошок за нематеријални компоненти (v)</b>			<b>1100000</b>	<b>67685970</b>

(vi) Купување на земјиште

	Количества (m2)	Единечен трошок (евра/m2)	Вкупен трошок (евра)	Вкупен трошок (денари)
	(1)	(2)	(3)=(1)*(2)	
Купување на земјиште	106301	4	425204	26163934
<b>Вкупен трошок за купување на земјиште (vi)</b>			<b>425204</b>	<b>26163934</b>

<b>Севкупен трошок за Сценарио 3б/ Источен регион (ia+ii+iii+iv+v+vi)</b>	-	-	<b>13381054</b>	<b>823372394</b>
<b>Севкупен трошок за Сценарио 3б/ Источен регион (ib+ii+iii+iv+v+vi)</b>	-	-	<b>17046046</b>	<b>1713233473</b>

Синописот на инвестицискиот трошок е претставен во следнава табела:



Табела 3-152: Синопис на инвестициски трошок

	Инвестициски трошок (евра)	
	Фаза А	Фаза Б
<b>1. Депонија и постројка за МБТ</b>		
1.1. Механичка сепарација	901100 евра	901100 евра
1.2. МБС третман	4291320 евра	4291320 евра
1.3. Депонија (остатоци)	2302092 евра	5967084 евра
1.4. Инфраструктурни работи	500000 евра	500000 евра
1.5. Претоварна станица	500000 евра	500000 евра
1.6. Биолошки третман за органски и зелен отпад	279520 евра	279520 евра
<b>Вкупен трошок (1)</b>	<b>8774032 евра</b>	<b>12439024 евра</b>
2. Опрема за собирање	3081818 евра	3081818 евра
3. ТП и надзор во текот на спроведувањето	750000 евра	750000 евра
4. Публицитет	50000 евра	50000 евра
5. Комуналии	300000 евра	300000 евра
6. Купување на земјиште	425204 евра	425204 евра
<b>Вкупен трошок (1-6)</b>	<b>13381054 евра</b>	<b>17046046 евра</b>
7. Трошок за санација	4685460 евра	4685460 евра
<b>Севкупно (1-7)</b>	<b>18066514 евра</b>	<b>21731506 евра</b>

### 3.11.2.2. Оперативни трошоци и трошоци за одржување

Оперативните трошоци и трошоците за одржување се однесуваат на вкупните трошоци за работа на сите постројки и компоненти на интегрираниот систем за управување со отпад, имено механичко сортирање (ИПМ), постројка за МБС, компостирање во бразди, депонија, инфраструктура, собирање и транспорт на отпад и претоварна станица. Во рамките на секоја компонента за отпад, оперативните трошоци на проектот се поделени во две категории: фиксни трошоци (остануваат константни во текот на периодот на анализа) и варијабилни трошоци (зависат од количеството на отпад и промените во текот на референтниот период) за да се овозможи подобар поглед на стапките на диверзификација и развој.

**Фиксни трошоци:** Фиксните трошоци вклучуваат трошоци за работна сила, одржување, административни трошоци, осигурување и мониторинг на животната средина. Вработените за секој дел од проектот се проценети на следниов начин:

Табела 3-153: Вкупен персонал

КАТЕГОРИЈА	евра / год.	ИПМ постројка	МБС постројка	КОМПОСТИРАЊЕ ВО БРАЗДИ	ДЕПОНИЈА	ИНФРАСТРУКТУРНИ РАБОТИ
<b>СПЕЦИЈАЛНОСТ</b>		<b>ПРОЦЕНЕТ ПЕРСОНАЛ - БРОЈ</b>				
Неквалификувани работници	2356	10	1	1	1	1
Квалификувани работници	3250	3	3	1	3	-



Инженери / хемичари/ надзор	4063	1	1	-	-	-
-----------------------------------	------	---	---	---	---	---

Општите административни трошоци се пресметуваат како процент од трошоците за работна сила, односно како 20% од трошоците за работна сила.

Годишните трошоци за одржување на сите инсталации се пресметуваат врз основа на одреден процент од инвестицискиот трошок, кои се претпоставува дека се 4% за единицата за механичко сортирање, МБС и компостирање во бразди. Трошоците за одржување се сметаат 1,5% и 1% од вкупните инвестициски трошоци за депонии и за инфраструктура, соодветно.

Варијабилните трошоци варираат во зависност од количествата на отпад (t), т.е. трошоците за гориво и енергија.

Табела 3-154: Гориво и енергија

Тип	Гориво l / тон отпад	Енергија kWh / тон отпад
ИПМ постројка	3	30
МБС постројка	3	10
Депонија	2	5
Компостирање во бразди	2	5

Во следната табела е даден преглед на оперативните трошоци на проектот:



Табела 3-155: Преглед на оперативни трошоци

TABLE IV-II: OPERATIONAL AND MAINTAINANCE COSTS OF SCENARIO 3b														
1. MECHANICAL SORTING PLANT			2. MBS PLANT (AEROBIC)			3. WINDROW COMPOSTING			4. LANDFILL			5. INFRASTRUCTURE WORKS		
LABOUR		Unit cost	LABOUR		Unit cost	LABOUR		Unit cost	LABOUR		Unit cost	LABOUR		Unit cost
CATEGORY	NO	EURO/y	CATEGORY	NO	EURO/y	CATEGORY	NO	EURO/y	CATEGORY	NO	EURO/y	CATEGORY	NO	EURO/y
WORKER UNSKILLED	10	2.356	WORKER UNSKILLED	1	2.356	WORKER UNSKILLED	1	2.356	WORKER UNSKILLED	1	2.356	WORKER UNSKILLED	1	2.356
WORKER SKILLED	3	3.250	WORKER SKILLED	3	3.250	WORKER SKILLED	1	3.250	WORKER SKILLED	3	3.250	WORKER SKILLED	0	3.250
ENGINEERS/ CHEMISTS/ SUPERVISORS	1	4.063	ENGINEERS/ CHEMISTS/ SUPERVISORS	1	4.063	ENGINEERS/ CHEMISTS/ SUPERVISORS		4.063	ENGINEERS/ CHEMISTS/ SUPERVISORS		4.063	ENGINEERS/ CHEMISTS/ SUPERVISORS	0	4.063
MAINTENANCE	36.044	EURO/YEAR	MAINTENANCE	171.653	EURO/YEAR	MAINTENANCE	11.181	EURO/YEAR	MAINTENANCE	89.506	EURO/YEAR	MAINTENANCE	5.000	EURO/YEAR
MONITORING	25.000	EURO/YEAR	MONITORING	15.000	EURO/YEAR	MONITORING	5.000	EURO/YEAR	MONITORING	20.000	EURO/YEAR	MONITORING	1,0%	
ENERGY	30,00	KWh/t @ 0.07 EUR	ENERGY	10,00	KWh/t @ 0.07 EUR	ENERGY	5,00	KWh/t @ 0.07 EUR	ENERGY	5,00	KWh/t @ 0.07 EUR	ENERGY	80.000	KWh/t @ 0.07 EUR
FUEL	3,00	l/t @ 1.12 EUR	FUEL	3,00	l/t @ 1.12 EUR	FUEL	2,00	l/t @ 1.12 EUR	FUEL	5,00	l/t @ 1.12 EUR	FUEL	5.000	l/t @ 1.12 EUR
INSURANCE	6.308	EURO/YEAR	INSURANCE	30.039	EURO/YEAR	INSURANCE	1.957	EURO/YEAR	INSURANCE	29.835	EURO/YEAR	CHEMICALS	5.000	EURO/YEAR
ADMINISTRATIVE COST	7.476	EURO/YEAR	ADMINISTRATIVE COST	3.234	EURO/YEAR	ADMINISTRATIVE COST	1.121	EURO/YEAR	ADMINISTRATIVE COST	2.421	EURO/YEAR	ADMINISTRATIVE COST	471	EURO/YEAR
Calculation of annual costs in Euro in 2018		Calculation of annual costs in Euro in 2018		Calculation of annual costs in Euro in 2018		Calculation of annual costs in Euro in 2018		Calculation of annual costs in Euro in 2018		Calculation of annual costs in Euro in 2018		Calculation of annual costs in Euro in 2018		
Cost category (fixed/variable)	EURO/year	Cost category (fixed/variable)	EURO/year	Cost category (fixed/variable)	EURO/year	Cost category (fixed/variable)	EU/year	Cost category (fixed/variable)	EU/year	Cost category (fixed/variable)	EU/year	Cost category (fixed/variable)	EU/year	
Labour (fixed)	37.378	Labour (fixed)	16.170	Labour (fixed)	5.607	Labour (fixed)	12.107	Labour (fixed)	2.356	Labour (fixed)	2.356	Labour (fixed)	2.356	
Maintenance (fixed)	36.044	Maintenance (fixed)	171.653	Maintenance (fixed)	11.181	Maintenance (fixed)	89.506	Maintenance (fixed)	5.000	Maintenance (fixed)	5.000	Maintenance (fixed)	5.000	
Energy for ... t/year sorted waste (variable)	8.414	17.148	Energy for ... t/year composted waste (variable)	33.380	22.675	Energy for ... t/year composted waste (variable)	3.262	1.108	Energy for ... t/year landfilled waste (variable)	29.340	9.965	Energy (fixed)	5.435	
= EU per t	2,04		= EU per t	0,68		= EU per t	0,34		= EU per t	0,34				
Fuel for ... t/year sorted waste (variable)	8.414	28.306	Fuel for ... t/year composted waste (variable)	33.380	112.292	Fuel for ... t/year composted waste (variable)	3.262	7.315	Fuel for ... t/year landfilled waste (variable)	29.340	164.501	Fuel (fixed)	5.607	
= EU per t	3,36		= EU per t	3,36		= EU per t	2,24		= EU per t	5,61				
Administrative cost (fixed)	7.476		Administrative cost (fixed)	3.234		Administrative cost (fixed)	1.121		Administrative cost (fixed)	2.421		Administrative cost (fixed)	471	
Monitoring (fixed)	25.000		Monitoring (fixed)	15.000		Monitoring (fixed)	5.000		Monitoring (fixed)	20.000		Chemicals (fixed)	5.000	
Aftercare/insurance (fixed)	6.308		Aftercare/insurance (fixed)	30.039		Aftercare/insurance (fixed)	1.957		Aftercare/insurance (fixed)	29.835		Aftercare/insurance (fixed)	5.000	
<b>Total:</b>	<b>157.660</b>		<b>Total:</b>	<b>371.064</b>		<b>Total:</b>	<b>33.289</b>		<b>Total:</b>	<b>328.337</b>		<b>Total:</b>	<b>28.869</b>	
<b>Total EU per t:</b>	<b>18,7</b>		<b>Total EU per t:</b>	<b>11,1</b>		<b>Total EU per t:</b>	<b>10,2</b>		<b>Total EU per t:</b>	<b>11,2</b>		<b>Total EU per t:</b>	<b>0,9</b>	



### 3.11.2.3. Приходи

Вкупните годишни приходи од продажбата на производите на проектот во текот на 25 години работење се проценуваат на следниов начин.

Аналитичките пресметки се дадени во Анекс V на оваа студија.

Табела 3-156: Приходи од препорачаното сценарио

Година	ВКУПНИ ПРИХОДИ (евра/год.)	ВКУПНИ ПРИХОДИ (денари/год.)
2018	732864	45095129
2019	738911	45467180
2020	745014	45842702
2021	751173	46221730
2022	757391	46604299
2023	763666	46990446
2024	770000	47380205
2025	776394	47773613
2026	782847	48170707
2027	785453	48331071
2028	788075	48492390
2029	790712	48654669
2030	793365	48817915
2031	796034	48982133
2032	798719	49147328
2033	801420	49313506
2034	804136	49480673
2035	806869	49648835
2036	809618	49817996
2037	812384	49988164
2038	815166	50159344
2039	817964	50331542
2040	820779	50504764
2041	823611	50679015
2042	826460	50854303



#### 3.11.2.4. Оперативен трошок

Вкупниот годишен оперативен трошок од продажбата на производите на проектот во текот на 25 години работење се проценуваат на следниов начин.

Аналитичките пресметки се дадени во Анекс V на оваа студија.

Табела 3-157: Оперативни трошоци на препорачаното сценарио

Година	ВКУПНИ ОПЕРАТИВНИ ТРОШОЦИ (евра/год.)	ВКУПНИ ОПЕРАТИВНИ ТРОШОЦИ (денари/ год.)
2018	2542672	156457490
2019	2559064	157466105
2020	2575608	158484129
2021	2592307	159511658
2022	2609162	160548788
2023	2626175	161595614
2024	2643346	162652234
2025	2660679	163718747
2026	2678174	164795252
2027	2685239	165229992
2028	2692346	165667321
2029	2699496	166107254
2030	2706688	166549807
2031	2713923	166994994
2032	2721201	167442831
2033	2728522	167893333
2034	2735887	168346516
2035	2743296	168802395
2036	2750749	169260986
2037	2758246	169722304
2038	2765787	170186366
2039	2773374	170653187
2040	2781006	171122784
2041	2788683	171595172
2042	2796405	172070368

#### 3.11.2.5. Проекции за парични текови

Паричните текови на проектот се прикажани подолу:





„Подготовка на регионални планови за управување со отпад и стратешка  
оцена на животната средина за Источниот и Североисточниот регион“  
(EuropeAid/130400/D/SER/MK)  
Источен регион – план за управување со отпад



<i>all values in constant EUR</i>														
Year	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2035	2040	2041	2042
<b>Calculation of DPC (total)</b>														
Total civil construction	0	0	0	3.203.635	3.059.635	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total plant & machinery	0	0	0	3.735.877	5.521.695	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total contingencies (during implementation)	0	0	0	693.951	858.133	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total intangible components (during implementation)	0	0	0	800.204	725.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total inv. &amp; reinvest. Costs + residual value</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8.433.667</b>	<b>10.164.463</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>PV of investment cost @ 5% p.a.</b>	<b>20.005.105</b>													
<b>Operation costs</b>														
Operating costs - collection (mixed waste)	0	0	0	0	0	1.270.542	1.281.024	1.291.604	1.346.007	1.375.430	1.398.841	1.422.956	1.427.866	1.432.805
Operating costs - collection (green waste)	0	0	0	0	0	255.393	257.500	259.627	270.562	276.477	281.182	286.030	287.017	288.010
Operating costs - Mechanical Sorting	0	0	0	0	0	157.660	158.035	158.414	160.360	161.412	162.250	163.113	163.288	163.465
Operating costs - MBS Plant	0	0	0	0	0	371.064	372.177	373.301	379.080	382.206	384.693	387.254	387.776	388.301
Operating costs - Aerobic Composting	0	0	0	0	0	33.289	33.358	33.428	33.789	33.984	34.139	34.299	34.332	34.364
Operating costs - Infrastructure	0	0	0	0	0	28.869	28.869	28.869	28.869	28.869	28.869	28.869	28.869	28.869
Operating costs - landfilling	0	0	0	0	0	328.337	329.776	331.229	338.700	342.740	345.955	349.266	349.940	350.618
Operating costs - Transfer Station	0	0	0	0	0	97.520	98.324	99.136	103.312	105.570	107.367	109.218	109.595	109.974
<b>Total operating costs, in EUR</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2.542.672</b>	<b>2.559.064</b>	<b>2.575.608</b>	<b>2.660.679</b>	<b>2.706.688</b>	<b>2.743.296</b>	<b>2.781.006</b>	<b>2.788.683</b>	<b>2.796.405</b>
<b>PV of operating cost &amp; 5% p.a.</b>	<b>30.933.170</b>													
<b>Total revenues from sales of recyclables and other</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>732.864</b>	<b>738.911</b>	<b>745.014</b>	<b>776.394</b>	<b>793.365</b>	<b>806.869</b>	<b>820.779</b>	<b>823.611</b>	<b>826.460</b>
<b>PV of revenues @ 5% p.a.</b>	<b>9.032.731</b>													
<b>Total all costs, in EUR</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8.433.667</b>	<b>10.164.463</b>	<b>1.809.808</b>	<b>1.820.153</b>	<b>1.830.595</b>	<b>1.884.285</b>	<b>1.913.322</b>	<b>1.936.427</b>	<b>1.960.226</b>	<b>1.965.072</b>	<b>1.969.946</b>
<b>PV of all costs @ 5% p.a.</b>	<b>41.905.544</b>													
<b>Waste collected, in tons</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>47.213</b>	<b>47.602</b>	<b>47.995</b>	<b>50.015</b>	<b>51.360</b>	<b>52.232</b>	<b>53.130</b>	<b>53.313</b>	<b>53.497</b>
<b>Discounted residual waste collected @ 5% p.a.</b>	<b>583.346</b>													
<b>Dynamic Prime Cost Investment @ 5% p.a., EUR/t</b>	<b>34</b>	<b>2.110</b>												
<b>Dynamic Prime Cost Operation @ 5% p.a., EUR/t</b>	<b>53</b>	<b>3.263</b>												
<b>Dynamic Prime Cost Net Operation @ 5% p.a., EUR/t</b>	<b>38</b>	<b>2.310</b>												
<b>Dynamic Prime Cost Total @ 5% p.a., EUR/t</b>	<b>72</b>	<b>4.420</b>												
														in MK
<b>Total revenues from tariffs of economic units</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>718.116</b>	<b>724.041</b>	<b>730.021</b>	<b>760.769</b>	<b>777.399</b>	<b>790.631</b>	<b>804.261</b>	<b>807.036</b>	<b>809.828</b>
<b>PV of revenues @ 5% p.a.</b>	<b>8.850.951</b>													
<b>Waste collected from HH, in tons</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.091.692</b>	<b>1.096.112</b>	<b>1.100.574</b>	<b>1.123.516</b>	<b>1.135.923</b>	<b>1.145.795</b>	<b>1.155.965</b>	<b>1.158.035</b>	<b>1.160.118</b>
<b>Tariff for residential user per year, EUR/t</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>37.606</b>	<b>37.916</b>	<b>38.229</b>	<b>39.840</b>	<b>40.710</b>	<b>41.403</b>	<b>42.117</b>	<b>42.263</b>	<b>42.409</b>
						29	29	29	28	28	28	27	27	27



### 3.11.2.6. *Можни извори на финансирање*

Главните можни извори на финансирање ќе бидат следниве:

- Придонес на Европската Унија (ИПА)
- Национален инвестициски план
- Локален придонес или
- Кредити од ЕИБ

Износот на Европскиот Придонес ќе биде утврден во кост-бенефит анализата.

Во оваа фаза, земајќи ја предвид достапноста, финансискиот недостаток ќе биде 100%. Стапката за кофинансирање на приоритетната оска е еднаква на 85% од придонесот на заедницата и се однесува само на 85% од дозволените трошоци. Останатите трошоци ќе бидат покриени од:

- Националниот инвестициски план
- Локален придонес или
- Кредити од ЕИБ

### 3.11.2.7. *Тарифен план*

Принципот загадувачот плаќа (ПЗП) е еден од принципите на политиката за животна средина на Заедницата и се применува во целата Европската унија. Согласно член 14 став 1 од Директивата 2008/98/ ЕС за отпад, трошоците за управување со отпад ќе бидат на товар на производителот на отпад или на сегашните и поранешните поседувачи на отпад.

Наједноставниот начин за спроведување на ПЗП е да се воведат тарифи за отпад со целосен поврат на трошоците, што значи доволно високи тарифи за да се повратат вкупните трошоци на дадените услуги, вклучувајќи ги и капиталните и оперативните трошоци, како и трошоците за управување и администрација на системот. Сепак, според „Водичот за методологијата за спроведување на кост-бенефит анализа“ Работен документ бр. 4, кога се одредува достапноста на тарифите, чинителот може вештачки максимално да ја подигне висината на надоместокот за да се избегне диспропорционален финансиски товар за корисниците, на тој начин обезбедувајќи дека услугата или стоката се прифатливи и за најзагрозените групи. Минималниот услов е дека тарифите треба најмалку да ги покријат оперативните трошоци и трошоците за одржување, како и значителен дел од амортизацијата на средствата. Една соодветна тарифна структура треба да се обиде да ги максимизира приходите



на проектот пред јавните субвенции, во исто време земајќи ја предвид достапноста.

Земајќи го предвид горенаведеното за овој проект, се предлага тарифите за корисниците на проектот да бидат:

- i. За тарифите за комерцијални активности се смета да бидат еднакви на динамичниот единечен трошок од првата година на работењето 72 евра/t (4420 денари/t).
- ii. За тарифите за приватни корисници се смета да ги покриваат нето оперативните трошоци на проектот 29 евра/t (1786 денари/t)

Предложените тарифи за домаќинствата се дадени во Анекс V - Финансиска анализа.

Според статистичките податоци, просечниот годишен приход по домаќинство во земјата за 2012 година е 328444 денари. Бидејќи не беа добиени податоци за приходите во регионот, беше проценет просечниот годишен приход по домаќинство за Источниот регион, според БДП по жител во Источниот регион. БДП по жител во Источниот регион е 93% од просечниот БДП во земјата. Врз основа на оваа претпоставка, пресметано е дека просечниот годишен приход по домаќинство за Источниот регион изнесува 305460 денари (4964,07 евра), а најнискиот децил на приход 64666,62 денари/год. (1050,93 евра/год.).

Вредноста на достапноста, како% од просечниот годишен приход за 1-вата година е еднаква на 0,35% и како % најнискиот децил на приход за 1-вата година е прикажана во следната табела е еднаква на 1,67%.

Може да се тврди дека пресметката на соодносот на достапноста ќе се базира на просечниот приход на домаќинствата, наместо на просечниот најнизок децил на приход на домаќинствата. Всушност, просечниот приход на домаќинствата дава порепрезентативни резултати за инвестициите за управување со отпад. За дел од населението (пензионери, земјоделци и сл.) кое живее на раб на сиромаштија, па дури и постојните тарифи за отпад што практично ја покриваат само услугата на собирање, не се подносиливи. За овие луѓе, тоа ќе претставува дополнително оптоварување. Мора да сериозно да се размисли општините да дадат олеснувања или субвенции за ранливите групи на граѓани, на сметка на помодернизирано управување со отпад кое ги достигнува санитарните стандарди на ЕУ, но сепак е достапно за мнозинството од населението.




### 3.11.3. Предложен акциски план

#### 3.11.3.1. Кус преглед

Како што е споменато во претходните глави, член 4 од ревидираната Рамковна директива за отпад на ЕУ поставува 5 чекори за справување со отпадот, рангирани според влијанието врз животната средина – „хиерархија на отпадот“. Движењето на управувањето со отпад нагоре низ хиерархијата на отпадот е од централно значење за развојот на одржливото управување со отпадот и за амбицијата на хиерархијата на отпадот – општество со нула отпад. Хиерархијата на отпадот му дава главен приоритет на спречување на отпадот. Ако отпадот е веќе создаден, таа му дава приоритет на подготвувањето за повторна употреба, потоа на рециклирањето, потоа на преработката, и на крајот на отстранувањето.

Следните мерки и опции за управување со отпад даваат најдобар севкупен еколошки резултат. Предложеното сценарио се базира на националните цели и на најновото национално законодавство за управување со отпад. Опфатени се минималните барања поставени од националното законодавство за управување со пакување и отпад од пакување. Исто така, постигната е групата цели за биоразградлив комунален отпад (БКО) што треба да се пренасочи од депониите.

Табела 3-158: Меѓусебна поврзаност во хиерархијата на управување со отпад и акции-мерки / опции за управување со отпад поврзани со сценариото 3б

Фази	Преземени акции-мерки
 Спречување:	<b>Дефиниција:</b> користење на помалку материјал за дизајн и производство, подолго чување на производот, повторна употреба, користење на помалку опасни материјали <b>Предложени акции:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Активности за подигање на свеста за спречување на отпад (насочени кон домаќинствата, како и специфични целни групи, т.е. фирми, општини, болници, итн.).</li> <li>✓ Финансирање и спроведување на проекти и услуги за повторна употреба во општините на Регионот.</li> <li>✓ Поддршка на доброволниот сектор во заедницата, т.е. банки за храна, иницијативи за делење храна на сиромашните, итн.</li> <li>✓ Подготовка и елаборација на различни водичи за спречување на отпад</li> <li>✓ Истражување и развој</li> <li>✓ Спречување на отпад од храна, намалување на користењето хартија, намалување на стаклени садови</li> </ul>
Подготовка за повторна употреба:	<b>Дефиниција:</b> проверка, чистење, поправка, реновирање на цели предмети или на резервни делови <b>Предложени акции:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Промовирање на повторно производство и поправка (кампањи за</li> </ul>



Фази	Преземени акции-мерки
	<p>подигање на свеста, итн.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Претставување на добрите практики (бенефити) и обука на целните групи.</li> <li>✓ Промовирање и воспоставување на центри за повторно производство/поправки/повторна употреба.</li> </ul>
Рециклирање:	<p><b>Дефиниција:</b> претворање на отпадот во нова супстанција или производ, вклучува компостирање ако се исполнуваат протоколите за квалитет (Производите од мерката се компост и материјали за рециклирање)</p> <p><b>Предложени акции:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Спроведување на систем за собирање со две канти (канта за отпад за рециклирање и канта за остатоци од отпад) и последователен третман на содржината на кантата за отпад за рециклирање во инсталација за преработка на материјали (ИПМ).</li> <li>• Биостабилизација на кантата за остатоци од отпад (МБС)</li> <li>• Одделно собирање на зелен отпад и компостирање во бразди на одделно собраниот зелен отпад</li> <li>✓ Домашно компостирање (20% од руралното население) Зајакнување на јавниот и приватниот сектор за управување со отпад во Регионот за воведување на праксата на систем за собирање со две канти (обука, подготовка на водичи, техничка опрема - хардвер и софтвер, итн.)</li> <li>✓ Подигање на јавната свест (со фокус на главните целни групи) за практикување на систем за собирање со две канти.</li> <li>✓ Кампањи за подигање на јавната свест, трансфер на знаење, претставување на добрите практики и подготовка на практични водичи.</li> <li>✓ Изградба и работење на собирни места</li> </ul>
Друга преработка:	<p><b>Дефиниција:</b> вклучува анаеробна дигестија, согорување со обнова на енергија, гасификација и пиролиза кои произведуваат енергија (горива, топлина и струја) и материјали од отпад, за насипи</p> <p><b>Предложени акции:</b></p> <p>Опции за управување со отпад што спаѓаат во категоријата „Друга преработка“, како што е одредено со Рамковната директива за отпад, не се предложени.</p>
Отстранување:	<p><b>Дефиниција:</b> депонирање и согорување без обнова на енергија</p> <p><b>Предложени акции:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Депонирање на остатоци од ИПМ и механичко-биолошка стабилизација на канти за остатоци од отпад (МБС).</li> <li>✓ Одредување на локација за Регионалната депонија.</li> <li>✓ Обезбедување на техничка документација и дозвола за градба</li> </ul>

Предложените мерки за секоја фаза на хиерархијата на отпадот се претставени аналитички во следните глави.

Следната табела дава преглед на релевантните цели и временската рамка за нивно постигнување.



Табела 3-159: Преглед на квалитативните цели за управување со отпад

Сценарио 36/Источен регион	% собирање 2018		% собирање 2020		% собирање 2027	% собирање 2042
Собирни места	100% фракција ОЕЕО 100% фракција опасни материјали 30% фракција градежен отпад и шут 3% фракција материјали за рециклирање <u>Вкупно собирање: 1,59% од создадениот отпад</u>	811 t/год.	Исто како 2018		Исто како 2018	Исто како 2018
Селектирање на изворот на отпад за рециклирање	22,78% отпад за рециклирање <u>6,44% од создадениот отпад</u>	3284 t/год.	65,36% отпад за рециклирање <u>18,46% од создадениот отпад</u>	9415 t/год.	Исто како 2020	Исто како 2020
Зелен отпад	40% фракција зелен отпад <u>6,85% од создадениот отпад</u>	3494 t/год.	Исто како 2018		Исто како 2018	Исто како 2018
Домашно компостирање	Опслужено 20% рурално население (7% од вкупното население) 7% Зелен отпад + Биоразградлив отпад+Дрво <u>3,77% од создадениот отпад</u>	1923 t/год.	Исто како 2018		Исто како 2018	Исто како 2018
Отпад од пакување Механички третман во ИПМ	19,90% отпад од пакување <u>4,26% од создадениот отпад</u>	2173 t/год.	53,44% отпад од пакување <u>11,44% од создадениот отпад</u>	5834 t/год.	Исто како 2020	Исто како 2020





### 3.11.3.2. Фаза 1 – Спречување на отпад

За да се напредува кон економија со нула отпад, поставени се акции и мерки:

- што им олеснуваат на луѓето и бизнисите да дознаат како да го намалат нивниот отпад, подолго да ги користат производите и им овозможуваат повторна употреба на предмети од други,
- што им помагаат на бизнисите да сфатат и да дејствуваат во врска со потенцијалните заштеди преку подобра ефикасност на ресурсите и спречувањето на отпад, да ги разберат можностите за пораст,
- што поддржуваат акции на локалната самоуправа, бизнисите и граѓанскиот сектор
- што го одвојуваат создавањето на отпад од економскиот раст.

При поставување на мерки и акции во Регионалниот план за управување со отпад, важно е да се земат предвид можностите на локалните власти и да се разбере дека постојат ограничувања. Ова е многу важно, имајќи на ум дека не постои Национална програма за спречување на отпад, која би ги насочила, подобрила, поддржала и финансирала овие мерки и акции.

Постојат типични тешкотии за преземање мерки на пазарот и производството на стока за широка потрошувачка на регионално ниво. Исто така, акцијата ќе има влијание врз слободната конкуренција и ќе го наруши пазарот.

Покрај тоа, постојат голем број на области каде што има недостаток на искуство или каде не се спроведени иницијативи дури ни во поцентралните области, како што е градот Скопје. Како последица на тоа, сеуште не се развиени алатки и методи за работа.

Целите се не се квантитативно одредени. Исто така, мора да се има на ум степенот до кој намалувањето на отпадот е всушност, поврзано со напорите за спречување на отпадот. Намалувањето на производството на отпад може да е поврзано со бројни структурни или економски фактори. На пример, флуктуациите во економијата имаат значително влијание врз волуменот на градежен отпад. Слични размислувања, исто така, се однесуваат на други статистички временски серии во секторот за управување со отпад. Со дефинирање на неквантифицивани цели за спречувањето на отпадот, можеме да задржиме висок степен на флексибилност со нашиот избор на алатки за спречување на отпадот. Целта секогаш мора да биде да се развијат и спроведат тие мерки за спречување на отпад кои ветуваат најголем успех, врз основа на претставката за намалување на влијанијата врз животната средина<sup>80</sup>.

80

[http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Pool/Broschueren/abfallvermeidung\\_en\\_bf.pdf](http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/abfallvermeidung_en_bf.pdf)



### **Хоризонтални мерки**

#### **Хоризонтална мерка 1. Активности за подигање на свеста за спречување на отпад во регионот**

Привлекувањето на вниманието на јавноста за спречување на отпадот е суштински прв чекор во стимулирањето на промената на однесувањето. Рециклирањето лесно се усвојува како дневна навика, и е придружено со факторот на добро чувство поврзано со правењето нешто „зелено“. Акциите за спречување на отпад се всушност многу еколошки корисни, но често не толку очигледни<sup>81</sup>. Постојат голем број бариери за спречувањето на отпад за отпадот од домаќинствата, кои влијаат и на вредностите на домаќинствата и на времето и практичноста. Покрај тоа, спречувањето на отпадот е многу лично однесување, затоа што е водено од длабоките уверувања и ставови наместо од општествените норми<sup>82</sup>. Овие бариери треба да бидат земени предвид кога се размислува за акции што се потребни за да се вклучи јавноста во иницијативите за спречување на отпадот.

Пример за активност за подигање на свеста за спречување на отпад насочен главно кон домаќинствата може да биде организација на еко-недела од страна на општините, каде може да се организираат разни настани поврзани со спречување на отпадот, во соработка со невладини организации. Исто така, може да се организираат наградни игри и натпревари, каде што населбите во дадена општина или бизнис-групите можат да се натпреваруваат врз основа на повеќе еколошки аспекти. Може да се изработи веб платформа за спречување на отпадот, каде домаќинствата, бизнисите и другите целни групи може да наоѓаат или да разменуваат информации.

Организирањето на кампањи за подигање на свеста за спречување на отпадот во училиштата може да се покаже ефикасно, придружено со прилагодени наградни игри.

#### **Хоризонтална мерка 2. Финансирање и спроведување на проекти и услуги за повторна употреба во регионот**

Одделно собраните кабасти предмети и ОЕЕО може да бидат во состојба за повторна употреба директно или по подготовката за повторна употреба. Поради нивниот голем потенцијал за спречување, неопходно е да се олесни повторното искористување на ваквите предмети преку веб-платформи за размена и донирање на предмети. Исто така, предметите може да се донираат преку општинските социјални служби и невладините организации.

Пример за онлајн услуга за повторна употреба, која беше иницирана на регионално ниво (Даблински регион во Ирска) е FreeTrade.ie, која беше финансирана од властите и даде вистински резултати со над 8300 повторно употребени предмети во 2009 година. Поради успехот на услугата, тоа беше проширена на национална платформа во јули 2010 година<sup>83</sup>, преку <http://www.freetradeireland.ie/>, со локалните власти од целата земја кои сега ја промовираат FreeTrade Ireland Service. Онлајн иницијативата ја

<sup>81</sup> <http://ec.europa.eu/environment/waste/prevention/guidelines.htm>

<sup>82</sup> WRAP (2009). Вовед во промена на однесувањето

<sup>83</sup> <http://www.sdcc.ie/sites/default/files/dublin-waste-plan-annual-progress-report-2010.pdf>



охрабрува повторната употреба на несакани предмети преку овозможување на бесплатно рекламирање на предметите за своите членови. Онлајн платформата е финансирана од Националната програма за спречување отпад на АЗЖС, “Be-green”. На следната слика е прикажана страница од веб-платформата.

На следната слика е прикажана страница од веб-платформата.

### Хоризонтална мерка 3. Поддршка на доброволниот сектор во заедницата, т.е. банки за храна, иницијативи за делење храна на сиромашните, итн.

Главно, банките за храна нудат моментна поддршка на луѓето во криза, помагајќи им на луѓето кога имаат итна потреба. Голем број организации, законски и доброволно, може да ги упатуваат луѓето во банките за храна, и тие се лоцирани на многу локална



основа, во рамките на објекти на заедницата, како што се месни заедници и цркви, и да го помагаат пристапот до истите колку што е можно полесен. Индикативен пример на банка за храна во Република Македонија е „Храна за сите“<sup>84</sup>, основана во 2011 година во Скопје, придружна членка на Европската федерација на банки за храна. Пример на банка за храна во Грција е непрофитната организација „BOROUME- WE CAN – SAVING FOOD – SAVING LIVES“<sup>85</sup>, која има за цел да го координира собирањето на храна од угостителските компании, корпорации, хотели, пекари, продавници за зеленчук и овошје, и сл. и да ја дистрибуира до мрежата од 450 институти во Грција. Исто така, „Банка за храна - Институт за борба против глад“<sup>86</sup>, поддржува 215 институции и 27000 луѓе. Таа е основана во 1995 година. Идејата на Банката за храна ја развил Џон Ван Хенгел во 1967 година во Феникс, Аризона (САД). Идејата се раширила во Америка како и во Европа. Грчката „Банка за храна“ е добротворна, непрофитна институција (приватно правно лице) и е посветена на борбата против гладот и намалување на фрлањето.

Мерката може да се прошири на други производи, како што се лекови, облека, итн.

#### **Хоризонтална мерка 4. Изработка на разни водичи за спречувањето на отпадот.**

Тематски водичи за различни сектори можат да се изготват за различни текови на отпад (т.е. насоки за подобрување на еколошкиот учинок во бизниси, за водење зелени состаноци и настани, за заштеда на отпад од храна од домовите или угостителските бизниси, за спречување на отпадот во земјоделството, итн.) Примери на водичи и упатства за различни прилики, изготвени од локалните власти можат да се најдат на веб страницата на Мрежата на локалните власти за спречување (Local Authority Prevention Network - LAPN). Таа е кооперативна програма меѓу Националната програма за спречување на отпад на Агенцијата за заштита на животната средина и локалните власти во Ирска. LAPN има за цел изградба на капацитети на локалните власти за промовирање на спречувањето на отпадот на локално ниво за доброто на нивните региони<sup>87</sup>.

#### **Хоризонтална мерка 5. Истражување и развој**

По изградбата и една година работа на предложениот систем за управување со отпад, ќе биде јасен образецот за потрошувачката и количеството на создадениот отпад во секоја општина. Можат да се изработат студии за истражување и развој на одредени аспекти на спречувањето на отпадот на општинско и регионално ниво.

#### **Конкретни мерки**

##### **Спречување отпад од храна**

Значаен дел од отпадот од храна може да се избегне со едноставно користење на добри практики при купувањето, подготовката и чувањето на храната, правејќи ги домаќинствата главен извор на спречување на органски отпад. На домашно ниво, спречувањето на отпад од храна може прво да се решава со подигање на јавната свест

<sup>84</sup> <http://www.bankazahrana.org>

<sup>85</sup> <http://www.boroume.gr/>

<sup>86</sup> <http://www.traptrof.gr/>

<sup>87</sup> <http://localprevention.ie/>



за количествата на отфрлена употреблива храна, нанесените финансиски загуби, како и влијанието на собирањето и третманот на овој отпад врз животната средина. Конструктивните информации за техниките за спречување на отпад можат да им помогнат на домаќинствата подобро ја планираат набавката на храна, да ја одржуваат храната свежа подолг период, подобро да ги искористуваат остатоците и да постигнат забележлива разлика во трошоците на домаќинството. Кампањата Love Food Hate Waste ([www.lovefoodhatewaste.com](http://www.lovefoodhatewaste.com)) во Велика Британија, избрана како најдобра практика во спречувањето на биоразградливиот отпад, може да се земе како модел на обемот на насоки што можат да се понудат. Ефективни кампањи за подигање на свеста за спречување на отпад од храна ќе ги интегрираат навиките за спречување на отпад во однесувањето на поединецот, така што активностите дома, на работното место и во слободно време ќе станат исти. Добри практики често се поврзани со одредени ситуации и често се отфрлаат кога ќе станат помалку удобни<sup>88</sup>.

*Акции што може да се преземат:*

- Промовирање на одговорно купување и потрошувачка на храна
- Поставување или подобрување на постоечките навики за да се искористат предностите на вишокот на храна.

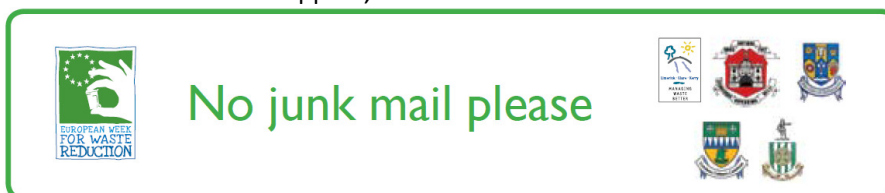
Овие активности можат се координираат со соодветните хоризонтални мерки.

### Намалување на користењето хартија

Се предлага да се намали количеството на создадената фракција хартија преку намалување на потрошувачката, особено во канцелариите, во општините и во разни институции. Во исто време, повторната употреба на учебници и други книги ќе се промовира заедно со спречување на отпадот од рекламирањето бидејќи тие исто така предизвикуваат видливо влијание во однос на создадените количества и на општинското управување и чистење.

*Акции што може да се преземат:*

- Промовирање на намалувањето на потрошувачката на хартија и дематеријализација на информациите со користење на ИКТ (информатички и комуникациски технологии), преку активности за подигнување на свеста за спречување отпад насочени кон локалните власти, бизниси, канцеларии, домаќинства, итн. Таков пример е знакот No Junk Mail (Забранета несакана пошта), направен од Регионалната канцеларија за управување со отпад во Ирска, Лимерик Кери Клер, за домаќинствата и канцелариите<sup>89</sup>. Цел може да биде бројот на домаќинствата кои ќе одлучат да не примаат неадресирана пошта или да закачат налепница „Забранета несакана пошта“ на нивното поштенско сандаче,



<sup>88</sup> <http://ec.europa.eu/environment/waste/prevention/guidelines.htm>

<sup>89</sup> [http://www.repository.localprevention.ie/sites/default/files/sticker\\_pauline\\_sample\\_2.pdf](http://www.repository.localprevention.ie/sites/default/files/sticker_pauline_sample_2.pdf)





- Промоција на повторна употреба на книги. Може да се основаат места за размена на книги
- Спречување на непотребно рекламирање.

#### **Намалување на стаклени садови**

- Промоција на повторно употребливи стаклени садови во рестораните и угостителскиот сектор,
- Промоција на повторно користење на шишиња за вино

#### *3.11.3.3. Фаза 2 – Подготовка за повторна употреба*

Може да се преземат мерки за да се промовираат активности за повторно производство и поправка, како што се:

- **Кампањи за подигање на јавната свест за промовирање активности за поправки, заедно со**
- **Промовирање на воспоставување на центри за поправки/повторна употреба**

Количеството на кабасти предмети, ОЕЕО и текстил во комуналниот отпад може да се намали, а реупотребата и продолжувањето на нивниот корисен живот може да се промовира со нивна подготовка за повторна употреба, создавањето на општински објекти за поправка за граѓаните и промовирање на економските активности поврзани со обновување на такви предмети.

Претставници од центарот за поправка/повторна употреба можат исто така да бидат присутни во собирните места или центрите за поправка би можеле да бидат во состав на собирните места. Граѓаните можат да носат предмети, особено ОЕЕО, но, исто така, и мебел и текстил, нормално, бидејќи се расипани или искинати, но, исто така, бидејќи не ги сакаат повеќе или ги замениле со понови. Состојбата на овие предмети потоа се проверува, дали може потполно да се реупотребат, дали е потребна мала или значајна поправка, или треба да се отстранат. Дури и ако треба да се отстранат, некои делови може да бидат исправни. Граѓаните можат да си ги земат електричните апарати по поправката. Ако не ги сакаат назад или станува збор за мебел / текстил, центрите за повторна употреба функционираат како продавници за стари предмети.

Идејата е да се развијат и да се понудат иницијативи за поправка, повторна употреба и рециклирање на материјали во едно централно место. Центрите за повторна употреба и поправка веќе постојат во повеќе од 10 земји-членки на ЕУ, како независни објекти или во рамките на регионалните или националните мрежи. Тие нудат важна услуга со продолжувањето на животот на широк асортиман на производи за широка потрошувачка и имаат значаен потенцијал во пренасочувањето на отпадот од депониите. Често со нив управуваат претпријатија за социјална интеграција кои работат со маргинализирани групи, како што се долго невработени, кои се школувани





за технички поправки, па тие, исто така, имаат и општествена функција. Организираните мрежи на центри за поправка и повторна употреба може да играат суштинска улога во локалните системи за управување со отпад со кои работат јавните власти, без разлика дали работат на локално, регионално или национално ниво.

Ефикасното промовирање на повторната употреба и поправката може да се зајакне со обезбедување на навремен пристап до тековите отпад за центрите за повторна употреба, како и со соодветни услови за постапување и складирање. Ова е дел од „подготовката за повторна употреба во хиерархијата на отпадот и ги поддржува севкупните цели на спречувањето на отпадот.

Мрежи на центри за повторна употреба постојат на национално ниво во Франција (3 национални мрежи), Холандија (1 национална мрежа), Шпанија (1 национална мрежа), Австрија (1 национална мрежа), Ирска (Ballymun Regeneration Ltd (BRL) формирана од на Градскиот совет на Даблин во 1997 година) и Велика Британија (7 национални или регионални мрежи), на регионално ниво во Белгија (2 регионални мрежи), Финска, Германија и Британска Колумбија, со силни примери на локално ниво во Стразбур, Виена, Франкфурт, Билбао, Бристол, Даблин, Брисел и Рим<sup>90</sup>. Индикативни информативни листови може да се најдат на следниве линкови: [http://ec.europa.eu/environment/waste/prevention/pdf/Kringloop%20Reuse%20Centres\\_Factsh eet.pdf](http://ec.europa.eu/environment/waste/prevention/pdf/Kringloop%20Reuse%20Centres_Factsh eet.pdf), [http://www.prewaste.eu/index.php?option=com\\_k2&view=item&id=272&Itemid=101](http://www.prewaste.eu/index.php?option=com_k2&view=item&id=272&Itemid=101)

Пример на општествено претпријатие е прикажан во следната рамка.

**Рамка: Регионален совет на Оксфордшир - Bicester Green центар за повторна употреба**

Работејќи во партнерство со Sobell House Hospice Charity, Cherwell District Council, Oxfordshire Waste Partnership, Resource Futures, Sanctuary Housing и Grassroots Bicester (група на локалната заедница) Регионалниот совет на Оксфордшир основаше ново општествено претпријатие, Bicester Green. Bicester Green е центар за „вештини, одржливост и користени предмети“. Отворен во 2013 година, Bicester Green има за цел да го пренасочува отпадот од депониите. Центарот исто така ги зближува волонтерите од целата заедница за да им понуди практично работно искуство и можност да научат нови вештини, а функционира и како центар за одржливост во областа, каде се одржуваат настани и состаноци. Во текот на првите шест месеци од работењето, 1,3 тони мебел, речиси 1 тон велосипеди и повеќе од 300 килограми електрични уреди беа спречени да станат отпад.<sup>91</sup>

#### 3.11.3.4. Фаза 3 – Рециклирање

Регионалниот план за управување со отпад утврдува низа мерки за да се зголеми рециклирањето.

Селектирањето на изворот е критичен предуслов за создавање на висококвалитетни секундарни сировини од отпадот и за олеснување на повторната употреба на материјалот. Селектирањето на комуналниот отпад на изворот на создавање во

<sup>90</sup> <http://ec.europa.eu/environment/waste/prevention/guidelines.htm>

<sup>91</sup>

<http://www.local.gov.uk/documents/10180/5854661/LGA+Routes+to+Reuse+FINAL+FINAL.PDF/5edd19ba-7c13-47c5-b019-97a352846863>



одделни фракции дава најдобри резултати во рециклирањето на одредени материјали.

Предложена е промена во собирањето на отпадот со цел отпадот да се движи нагоре во хиерархијата на отпадот, преку систем за собирање со две канти (канта за отпад за рециклирање и канта за остатоци од отпад).

Покрај тоа, предложената Инсталација за преработка на материјали (ИПМ), каде се сортира отпадот во различни текови на материјали кои потоа се праќаат во постројки за повторна преработка, ќе обезбеди рециклати со висок квалитет, зашто ќе се третира содржината на кантата со отпад за рециклирање.

Компостирањето во бразди на зелениот отпад е остварлива опција, поради значителниот удел на органски состојки во комуналниот отпад.

Конечно, Собирните места ќе добиваат одделени текови на отпад, кои се погодни за рециклирање или за понатамошно соодветно за управување. Освен материјалите за рециклирање, можат да се донесат други видови отпад како што се батерии, електрични уреди, кабаст отпад, градежен отпад и шут. Ќе се собираат следниве фракции: 100% фракција ОЕЕО, 100% фракција опасни материјали, 30% фракција градежен отпад и шут и 3% фракција материјали за рециклирање.

#### *3.11.3.5. Фаза 4 – Друга преработка*

Опции за управување со отпад кои спаѓаат во категоријата „друга преработка“, како што е наведено во Рамковната директива за отпад, не беа предложени.

#### *3.11.3.6. Фаза 5 – Отстранување*

Иако депонирањето е најмалку посакуваната опција за управување, технологиите за управување со отпад оставаат остатоци од отпад, кои треба да се депонираат.

Оваа фаза треба да се испита во комбинација со следната глава, која ги претставува мерките за пренасочување на биоразградливиот отпад од депониите. Биостабилизацијата го продолжува животот на депонијата. Исто така, давачките за депонирање се клучни двигатели за пренасочување на отпадот од депониите.

Целокупната депонија ќе биде изградена во 3 ќелии - фази, разделени нормално со насипи. Животниот век на првата ќелија ќе биде 7-8 години, додека вкупниот животен век на депонијата е 20-30 години.

#### *3.11.3.7. Мерки за пренасочување на биоразградливиот отпад од депонии*

Промовирањето на домашното компостирање, одделното собирање на зелен отпад и механичко-биолошката стабилизација (МБС) на кантата за остатоци од отпад се предложените мерки за пренасочување на биоразградливиот отпад од депониите.



Домашното компостирање ќе се применува кај 20% од руралното население, а тоа одговара на 7% зелен отпад, биоразградлив отпад и дрво.

Во однос на одделното собирање на зелен отпад, ќе се собира 40% фракција зелен отпад. Собраниот зелен отпад ќе се испраќа на компостирање во бразди.

#### *3.11.3.8. Мерки за зголемување на стапката на собирање и третман на отпадот од пакување*

Како што е споменато во Фаза 3 - Рециклирање, зголемувањето на стапката на собирање на отпад од пакување ќе се постигне преку систем за собирање со две канти (канта за отпад за рециклирање и канта за остатоци од отпад).

Покрај тоа, предложената Инсталација за преработка на материјали (ИПМ), каде се сортира отпадот во различни текови на материјали кои потоа се праќаат во постројки за повторна преработка, ќе обезбеди рециклати со висок квалитет, зашто ќе се третира содржаната на кантата со отпад за рециклирање.

#### *3.11.3.9. Предложен акциски план*

##### **Акциски план за спроведување на проектот**

Откако беа поставени регионалните цели и задачи, како и мерките преку кои овие цели ќе бидат постигнати во претходните глави, беше изготвен акциски план за предложените интервенции. Овој план се фокусира на приоритетните мерки и на соодветните главни инвестиции во инфраструктурата, но исто така дава индикација за сите идни активности (реинвестирање или други активности) кои треба да се спроведат.

Групата мерки за спроведување на планот е:

1. Приоритетни мерки за период до три години
2. Краткорочни мерки за период до пет години
3. Среднорочни мерки за период од шест до десет години
4. Долгорочни мерки за период подолг од десет години.

Содржината на краткорочните мерки се однесува на најголемите слабости во постојниот систем за управување со отпад, како и потребата да се изгради основа за идниот систем за управување со отпад во регионот.

Акцискиот план вклучува доволно податоци, врз основа на кои може да се утврди нивото на потребните инвестиции и реинвестиции во различни периоди, заедно со процените на потребните оперативни трошоци.

Акцискиот план може да се подели на следниве периоди:

##### **1. Приоритетни мерки за период до три години (2015-2017 година)**

- **Прв период 2015-2016 година:** Ќе започне созревање на приоритетните проекти и подигање на јавната свест.
- **Втор период 2017-2018 година:** Набавка на главната опрема за собирање, т.е. возила и канти за собирање. Започнување на изградба на приоритетни инфраструктури (депонија з остатоци - ќелија А, Инсталација за преработка на материјали, Собири места, Претоварна станица,



постројка за МБС), продолжување на подигање на јавната свест преку кампањи.

## 2. Краткорочни мерки за период до пет години (-2019 година)

Завршување на изградбата на приоритетни инфраструктури (депонија за остатоци - ќелија А, Инсталација за преработка на материјали, Собирни места, Претоварна станица, постројка за МБС). Ревизија на Регионалниот план за управување со отпад, спроведување на сите потребни дополнителни инвестиции, кои можат да бидат во тек или се определени со ревидираниот РПУО, затворање и рехабилитација на нестандартните депонии и дивите депонии. Постапката за ремедијација ќе се применува во согласност со планот за ремедијација, односно многу високо-ризичните депонии и дивите депонии се прв приоритет, а потоа ќе следи ремедијација на постојните високо-ризични и средно-ризични депонии и диви депонии. Кампањи за подигање на јавната свест за управување со отпад и спречување на отпадот. Спроведување на пакет на мерки за спречување на отпадот.

## 3. Среднорочни мерки за период од шест до десет години (2020-2024 година)

Ревизија на Регионалниот план за управување со отпад. Изградба на втора депониска ќелија за остатоци.

## 4. Долгорочни мерки за период подолг од десет години (-2042 година).

Замена на старата опрема за собирање, транспорт и третман на отпад, ревизија на РПУО, спроведување на сите потребни дополнителни инвестиции (според ревидираниот РПУО). Изградба на трета депониска ќелија за остатоци.

Акцискиот план јасно ги дефинира акциите, времетраењето и одговорноста за спроведување, заедно со трошоците за мерките што треба да се спроведат. Тој вклучува јасни и мерливи фази за секој поставена задача и мерка, претставени во табеларна форма. Следната табела ги сумира потребните акции, кои треба да се преземат.

Табела 3-160: Акциски план за периодот 2015 – 2042 година – Источен регион

	Акција	Временски период	Одговорна организација	Релевантни индикативни трошоци (евра)	Можни пречки/Коментари
<b>1.</b>	<b>Приоритетни мерки за период до три години (2015-2017)</b>				
1.1	Созревање на приоритетните проекти (Физибилити студии, КБА, ОВЖС, еколошки дозволи, барања за финансирање, одобрување, тендерирање и склучување договори)	2015 - 2016	МЖСПП, Меѓуопштински одбор за управување со отпад	750000	Можни се застои во фазата на одобрување. Времетраењето зависи од тендерската постапка, која може да се одолжи заради приговори и сл.
1.2	Набавка на опрема за собирање - материјали за рециклирање, мешан отпад, зелен отпад, домашно компостирање	2016-2017	Меѓуопштински одбор за управување со отпад	2361818	Трошоците ќе се утврдат во физибилити студијата и кост-бенефит анализата.



	Акција	Временски период	Одговорна организација	Релевантни индикативни трошоци (евра)	Можни пречки/Коментари
1.3	Техничка помош и супервизија во текот на спроведувањето	2017-2018	Меѓуопштински одбор за управување со отпад	750000	Можни се застои во фазата на одобрување. Времетраењето зависи од тендерската постапка, која може да се одолжи заради приговори и сл
1.4	Изградба на интегрирана инфраструктура за управување со отпад (инсталација за рециклирање на материјали, постројка за биостабилизација на остатоци од отпад, депониска ќелија А за остатоци од отпад, претоварни станици, собирни места)	2017-2018	Меѓуопштински одбор за управување со отпад, со општините	9919236 (Купување на земјиште – 425204)	Трошоците ќе се утврдат во Физибилити студијата и кост-бенефит анализата.
<b>2.</b>	<b>Краткорочни мерки за период до пет години (-2019)</b>				
1.3	Техничка помош и надзор во текот на спроведувањето	2017-2018	Меѓуопштински одбор за управување со отпад	750000	Можни се застои во фазата на одобрување. Времетраењето зависи од тендерската постапка, која може да се одолжи заради приговори и сл.
1.4	Изградба на интегрирана инфраструктура за управување со отпад (инсталација за рециклирање на материјали, постројка за биостабилизација на остатоци од отпад, депониска ќелија А за остатоци од отпад, претоварни станици, собирни места)	2017-2018	Меѓуопштински одбор за управување со отпад, со општините	9919236 (Купување на земјиште – 425204)	Трошоците ќе се разгледаат повторно во физибилити студијата и кост-бенефит анализата.
2.1	Кампањи за подигнување на јавната свест за управување со отпад и општи кампањи за спречување на отпад и за управување со отпад	2015-2019	МЖСПП и Меѓуопштински одбор за управување со отпад	50000	Промовирање на информациите, подигнување на свеста и систем за мотивација на јавноста и сите релевантни чинители. Трошокот зависи од стратегијата и средствата за кампањата за подигнување на јавната свест.
2.2	Спроведување на пакет мерки за спречување на отпад, вклучувајќи специфични секторски кампањи за подигнување на свеста, кои не се вклучени во 2.1	2015 - 2019	МЖСПП и Меѓуопштински одбор за управување со отпад		Трошокот зависи од применетата стратегија на општинско или регионално ниво и средствата за кампањата за подигнување на јавната свест
2.3	Поттикнување на основање на центри за преработка/повторна употреба и активности за подигнување на свеста за поттикнување на	2018-2019	МЖСПП и Меѓуопштински одбор за управување со отпад		Трошокот зависи од неколку елементи, т.е. од сопственоста на центрите за поправки/повторна



	Акција	Временски период	Одговорна организација	Релевантни индикативни трошоци (евра)	Можни пречки/Коментари
	поправки/преработка				употреба (јавни/приватни) или од применетата стратегија на општинско или регионално ниво и средствата за кампањата за подигнување на јавната свест
2.4	Ревизија на Регионалниот план за управување со отпад	Секои две години	МЖСПП и Меѓуопштински одбор за управување со отпад	Непознато	
2.5	Ремедијација на постоечки многу високо-ризични депонии и диви депонии	2017-2018	МЖСПП и Меѓуопштински одбор за управување со отпад	2810560	Зависи од одобрувањето на барањето или финансирање. Затворањето на депониите е тесно поврзано со почнувањето со работа на претоварната станица и централната депонија. Трошоците ќе се разгледаат повторно во физибилити студијата и кост-бенефит анализата.
2.6	Ремедијација на постоечки високо-ризични депонии и диви депонии	2018-2019	МЖСПП и Меѓуопштински одбор за управување со отпад	1712662	Трошоците ќе се разгледаат повторно во студијата за детален дизајн
2.7	Ремедијација на постоечки средно ризични депонии и диви депонии	2018-2019	МЖСПП и Меѓуопштински одбор за управување со отпад	162240	Трошоците ќе се разгледаат повторно во студијата за детален дизајн.
<b>3.</b>	<b>Среднорочни мерки за период од шест до десет години (2020-2024)</b>				
3.1	Ревизија на Регионалниот план за управување со отпад	Секои две години	МЖСПП и Меѓуопштински одбор за управување со отпад	Непознато	Спроведување на сите дополнителни потребни мерки според ревизијата на РПУО
3.2	Изградба на депониска ќелија Б за остатоци од отпад	2024	МЖСПП и Меѓуопштински одбор за управување со отпад	Треба да се анализира	Трошоците ќе се разгледаат повторно во физибилити студијата и кост-бенефит анализата.
<b>4.</b>	<b>Долгорочни мерки за период подолг од десет години (-2042)</b>				
4.1	Реинвестирање – замена на опремата за собирање и претоварна станица	2027	Меѓуопштински одбор за управување со отпад	2126352 (опрема за собирање), 400000 (претоварна станица)	Трошоците ќе се разгледаат повторно во студијата за детален дизајн.
4.2	Реинвестирање – замена на	2031	Меѓуопштински	4143828	Трошоците ќе се





	Акција	Временски период	Одговорна организација	Релевантни индикативни трошоци (евра)	Можни пречки/Коментари
	опремата за третман (постројка и механизација)		одбор за управување со отпад		разгледаат повторно во студијата за детален дизајн
4.3	Реинвестирање – замена на опремата за собирање и претоварна станица	2036	Меѓуопштински одбор за управување со отпад	2296091 (опрема за собирање), 400,000 (претоварна станица)	Трошоците ќе се разгледаат повторно во студијата за детален дизајн
4.4	Изградба на депониска ќелија В за остатоци од отпад	2032	МЖСПП и Меѓуопштински одбор за управување со отпад	Треба да се анализира	Трошоците ќе се разгледаат повторно во физибилити студијата и кост-бенефит анализата.

### 3.11.4. План за спроведување на Проектот

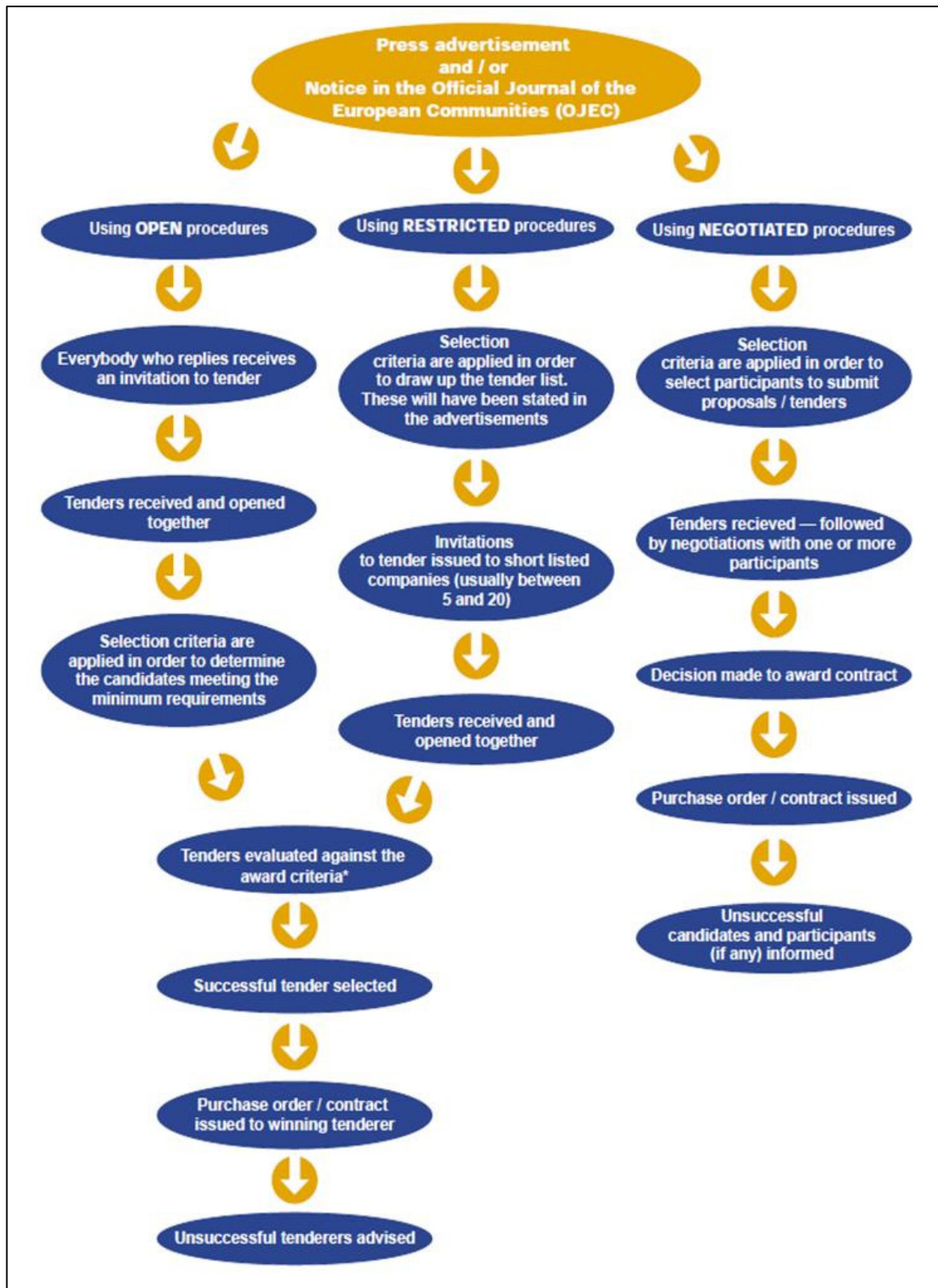
#### 3.11.4.1. Главни опции и постапки за набавка

Различните постапки за набавка, овозможуваат различен степен на конкуренција, како што е прикажано подолу:

- а. Отворен јавен тендер** - Се одвива во една фаза и секоја заинтересирана страна може да достави понуда;
- б. Ограничен јавен тендер** - Се состои од две фази, а само понудувачите избрани од страна на договорниот орган во првата фаза ќе бидат поканети да достават понуди во втората фаза;
- в. Конкурентен дијалог** - Секоја заинтересирана страна може да достави понуда. Договорниот орган може да има конкурентен дијалог само со прифатените кандидати. Само кандидатите избрани од страна на договорниот орган се поканети да достават конечна понуда;
- г. Преговори** - Договорниот орган ги разгледува и преговара за договорните клаузули, вклучувајќи ја цената, со избраните кандидати од редовите на добавувачите, изведувачите и дистрибутерите. Договорниот орган може да објави или да не објави известување за покана за преговори;
- д. Понуда барање** - Поедноставена постапка според која договорниот орган бара понуди од повеќе добавувачи, изведувачи и дистрибутери, и;
- ѓ. Конкурс за доделување на проектот** - Му овозможува на договорниот орган да задржи проект кој бил избран од страна на комисија, врз конкурентска основа, особено во територијалното и урбанистичкото планирање.



Слика 3-136: Водич за тендер





#### 3.11.4.2. Чекори на набавки

Подолу е прикажана соодветната група чекори во индикативниот редослед на набавки за шемата за управување со отпад, која ги поставува главните моменти во процесот на набавки:

##### ⇒ СПЕЦИФИКАЦИИ

Мора да бидат наведени барањата, избегнувајќи имиња на брендови и други препораки, кои би имале ефект на фаворизирање или елиминирање на одредени дистрибутери, производи или услуги. Правилата се јасни дека властите можат да ги претпочитаат спецификациите за учинок наместо техничките спецификации. Тие исто така содржат појаснување за обемот за да се појасни проблемот во животната средина во спецификациите.

##### ⇒ ИЗБОР

Одбивање или избор на кандидати врз основа на:

- Доказ дека тие не се несоодветни по одредени основи, на пример, под стечај, кривично обвинети или не плаќаат даноци. Одредени прекршоци бараат, во нормални околности, задолжително исклучување;
- Економската и финансиската состојба, пр. дека се сметаат за финансиски стабилни врз основа на нивните годишни сметки;
- Технички капацитет, пр. дека тие ќе бидат соодветно опремени да ја извршат работата и дека нивното минато искуство е задоволително.

##### ⇒ ДОДЕЛУВАЊЕ

Доделувањето на договори е или врз основа на „најниска цена“ или на различни критериуми кои утврдуваат која понуда е „економски најповолна“ за купувачот. Ова е во согласност со политиката за набавки на владата дека сите јавни набавки мора да се засновани на вредноста за парите (дефинирана како оптималната комбинација на трошоците за целиот живот и квалитетот за исполнување на барањата на корисникот).

#### 3.11.4.3. Избор на постапка за набавка

Правилата за примена на стандардни постапки за набавки на ЕУ се сумирани во табелата подолу. Тие се поделени меѓу оние за услуги (т.е. техничка помош, студии, обезбедување на know-how и обука), снабдување (т.е. опрема и материјали) и работи (т.е. инфраструктурни и други инженерски работи). За договорите што ќе бидат финансирани од национални или локални фондови, ќе се применуваат националните правила за набавки.

Праговите дадени во табелата базираат на максималниот буџет за предметниот договор (вклучувајќи го секое кофинансирање). Таму каде што договорите се поделени во лотови, треба да се земе предвид вредноста на секој лот кога се пресметува вкупниот праг.



Без оглед на применетата постапка, договорниот орган мора да провери дали се почитуваат сите основни принципи (вклучително подобност, критериуми за избор и исклучување). Треба да се нагласи дека проектите не смеат вештачки да се поделат за да ги заобиколат праговите за набавки. Можат да се применат други постапки без оглед на праговите, на пример, постапка со преговарање сè додека се исполнети релевантните услови.



**Табела 3-161: Прагови за набавки на ЕУ**

<b>SERVICE CONTRACTS</b>	<p>≥ € 300 000</p> <p>International restricted tender procedure</p>	<p>&lt; € 300 000 but &gt; € 20 000</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Framework contracts</li> </ul> <p>or</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Competitive negotiated procedure</li> </ul>		<p>≤ € 20 000</p> <p>Single tender</p> <p>For service and supply contracts, a payment may be made against invoice without prior acceptance of a tender if the expenditure is ≤ EUR 2 500</p>
<b>SUPPLY CONTRACTS</b>	<p>≥ € 300 000</p> <p>International open tender procedure</p>	<p>&lt; € 300 000 but ≥ € 100 000</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Local open tender procedure</li> </ul> <p>or</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Framework contract</li> </ul>	<p>&lt;€ 100 000 but &gt; € 20 000</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Competitive negotiated procedure</li> </ul> <p>or</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Framework contract</li> </ul>	
<b>WORKS CONTRACTS</b>	<p>≥ € 5 000 000</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- International open tender procedure</li> </ul> <p>or</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- International restricted tender procedure</li> </ul>	<p>&lt; € 5 000 000 but ≥ € 300 000</p> <p>Local open tender procedure</p>	<p>&lt; € 300 000 but &gt; € 20 000</p> <p>Competitive negotiated procedure</p>	



#### *3.11.4.4. Тендерска документација (Проектни задачи и технички спецификации)*

Целта на Проектните задачи (за договори за услуги) и на Техничките спецификации (за договори за снабдување и работи) е да им дадат инструкции и насоки на изведувачите во тендерската фаза за природата на проектот за кој ќе треба да достават понуда и да служат како нарачка за изведувачот во текот на спроведувањето на проектот. Проектните задачи или техничките спецификации ќе бидат вклучени во тендерската документација и ќе станат анекс на конечниот договор што се доделува како резултат на тендерот.

Темелна подготовка на Проектните задачи или Техничките спецификации е исклучително важна за крајниот успех на проектот. Важно е да се осигура дека проектот е правилно составен, дека работата се врши според распоредот и дека ресурсите нема да бидат залудно потрошени. Затоа, поголемиот напор за време на подготовката на проектот ќе заштеди време и пари во подоцнежните фази на проектниот циклус.

Поконкретно, буџетот за стандарден договор за услуга вклучува фиксна одредба за непредвидени трошоци (за сите, реалните трошоци што не се поврзани со надоместоци), како и одредба за верификацијата на трошоците да биде утврдена и во тендерската документација. Овие одредби мора да соодветствуваат со барањата на Проектните задачи и мора внимателно да се проценат. Проектните задачи, техничките спецификации и буџетот мора да дозволат еднаков пристап за кандидатите и понудувачите и немаат ефект на создавање неоправдани пречки за конкурентски тендери.





Откако ќе се финализира тендерската документација, треба да започне тендерската постапка. Проектните задачи или техничките спецификации содржани во тендерската документација - основата за работа за работниот план на проектот - мора да ја одразува ситуацијата во времето на започнувањето на проектот, за да се избегне значителен напор што би бил потребен за редицајнирање на проектот во текот на периодот на основање.

Договорниот орган треба да има обврска да го испрати известувањето за намера за објавување што е можно поскоро по датумот на почетокот на буџетската година; или договорниот орган има обврска да го испрати известувањето за намера за објавување што е можно поскоро по одобрувањето на програмата во која е предвиден договорот за работи или рамковната спогодба.

Ивестувањето за намера треба да се објави:

- во Службениот весник на Европската унија, во ЕСЈН (електронски систем за јавни набавки) и во Национален Службен весник, или
- само во ЕСЈН, доколку е испратено поедноставено известување за претходни информации до Европската комисија пред неговото објавување.

Објавувањето на известувањето за намера не треба да резултира со обврска да се направат такви јавни набавки.

Точниот план за набавки и поврзаниот временски план за неговото спроведување треба подетално да се одреди, за време на фазата на Физибилити студијата и барањето за кофинансирање.



## 3.12. ЛИСТА НА ИНДИКАТОРИ

### 3.12.1. Индикатори за учинок

Управувањето со отпад опфаќа многу прашања кои мора да бидат земени предвид за воспоставување на одржливо општество. Индикаторите за учинок се во средиштето на системот за мониторинг на учинокот, бидејќи тие ги дефинираат податоците што треба да се добијат за да се измери напредокот и да овозможуваат вистински резултати што се постигнати со текот на времето да се споредат со планираните резултати. Така, тие се неопходна алатка за управување за донесување на одлуки врз основа на учинок за програми, стратегии и активности. Главната цел на индикаторите за учинок е да го мерат учинокот на регионалниот интегриран систем за цврст отпад и да помогнат да се дефинира и евалуира колку е успешен акцискиот план, во смисла на правење напредок кон долгорочните цели, што ги опфаќа сите аспекти на управувањето со цврст отпад, како што се усогласувањето со законодавството на ЕУ, создавањето на отпад, инфраструктура за рециклирање, ефикасност во однос на целите за депонии, обнова на енергија и свеста за животната средина<sup>92</sup>.

#### Создавање и спречување на отпад

*Количество на произведен отпад по единица БДП/БДВ (kg/евра)*

Корелацијата на создавањето на отпадот и неговата поврзаност со Бруто домашниот производ (БДП) е едно од главните прашања што го засега секторот за управување со отпад. Општо земено, создавање отпад по жител е тесно поврзано со приходите и социјалниот развој, но исто така зависи од нивото на свест за отпадот и од едукацијата; на тој начин областите кои се побогати имаат тенденција да произведуваат повеќе отпад по лице. Овој индикатор го покажува количеството отпад по единица на приход (евра), и на друга основа, дали има раздвојување на создавањето на отпад од економскиот раст. БДП обично се изразува со пазарни цени.

*Број на настани за подигање на свеста за животната средина и процентот на достигнатото население - анкети за познавање на различните аспекти на отпадот и спречувањето на отпадот.*

Бројот на настани за подигнување на свеста за животната средина е корисна информација, но тоа треба да се комбинира со податоци за населението за да се формира ефективен индикатор. Процентот на таргетираното население за организирани кампањи дава увид за обемот на кампањата, но не и за нејзиниот интензитет.

*За повторната употреба: број и учество на организации за повторна употреба, број на продадени користени производи.*

<sup>92</sup> BALKWASTE (2010). Акција 7: Студија за развојот на индикатори. Мрежа за отпад за одржливо планирање и промоција на интегрирани алатки за одлуки во управувањето со цврст отпад во балканскиот регион. LIFE07 ENV/RO/000686 [pdf]. Преземено од [http://www.balkwaste.eu/?page\\_id=90](http://www.balkwaste.eu/?page_id=90)



## Собирање и транспорт

Следната табела дава јасен преглед на влијанието на предложените инвестиции во однос на подобрувањето на системот за управување со отпад (и особено на системот за собирање на отпад).

**Табела 3-162: Индикатори за учинок за собирање и транспорт**

	Индикатор	Единица
1.	Процент на население што добива услуги на собирање, вкупно и во урбани и рурални подрачја	%
2.	Процент на население што добива посебни услуги на собирање (зелен отпад, материјали за рециклирање, ОЕЕО, органски, итн.) вкупно и во урбани и рурални подрачја	%
3.	Вкупно собран комунален отпад	t/год.
4.	Одделно собран зелен отпад	t/год.
5.	Одделно собран комерцијален отпад	t/год.
6.	Одделно собран отпад за рециклирање	t/год.
7.	Обезбеден волумен на контејнер за собирање на отпад	m <sup>3</sup> / жит. x год.
8.	Број и волумен на контејнери за собирање на мешан отпад	m <sup>3</sup>
9.	Број и волумен на контејнери за одделно собирање на отпад	m <sup>3</sup>
10.	Број и капацитет на возила за собирање	Бр. и m <sup>3</sup>
11.	Број и капацитет на контејнери со преса	Бр. и m <sup>3</sup>

Мониторингот на гореспоменатите индикатори треба да се врши на годишно ниво од страна на надлежните органи и ќе даде индикации за нивото на успехот на системот или потребата за спроведување на мерки за ублажување.

## Рециклирање/преработка

Следната табела дава јасен преглед на влијанието на предложените инвестиции во однос на подобрувањето на системот за управување со отпад и особено на рециклирањето/преработката на отпадот од пакување. Стапката на рециклирање е процентот на материјали за рециклирање кои се собираат и рециклираат поделена со вкупното количество на создадени материјали за рециклирање. Ова е индикатор што може да се користи на регионално и национално ниво. Целта за рециклирање/преработка на отпад од пакување е национална цел, која се распределува за регионот.

**Табела 3-163: Индикатори за учинок за рециклирање/преработка на отпад**

	Индикатор	Единица
1.	Засегнато вкупно население во населени места	жител*1000
2.	Стапка на рециклирање за хартија	% и t/год.
3.	Стапка на рециклирање за пластика	% и t/год.
4.	Стапка на рециклирање за стакло	% и t/год.
5.	Стапка на рециклирање за метал	% и t/год.
6.	Стапка на рециклирање за дрво	% и t/год.
7.	Број и капацитет на постројки за сортирање	Број и капацитет
8.	Вкупно рециклирање	% и t/год.
9.	Вкупно преработка	% и t/год.



Мониторингот на гореспоменатите индикатори треба да се врши на годишно ниво од страна на надлежните органи и ќе даде индикации за нивото на успехот на системот или потребата за спроведување на мерки за ублажување.



### Биоразградлива фракција

Следната табела дава јасен преглед на влијанието на предложените инвестиции во однос на подобрувањето на системот за управување со отпад (и особено на третманот на биоразградливата фракција од отпадот).

**Табела 3-164: Индикатори за учинок за третман на биоразградлив отпад**

	Индикатор	Единица
1	Засегнато вкупно население во населени места	жител*1000
2	Вкупна стапка на пренасочување за биоразградлив отпад што не е отстранет на депонии	% и t/год.
3	Количество на биоразградлив отпад пренасочен преку домашно компостирање	% и t/год.

Мониторингот на гореспоменатите индикатори треба да се врши на годишно ниво од страна на надлежните органи и ќе даде индикации за нивото на успехот на системот или потребата за спроведување на мерки за ублажување.

### Отстранување на отпад - депонија

Следната табела дава јасен преглед на влијанието на предложените инвестиции во однос на подобрувањето на системот за управување со отпад (и особено на депонирањето на отпадот).

**Табела 3-165: Индикатори за учинок за депонирање на отпад**

	Индикатор	Единица
1	Засегнато вкупно население во населени места	жител*1000
2	Количество отпад отстрането на стандардна депонија	t/год.
3	Број и капацитет на депонии во согласност со стандардите на ЕУ	Бр. и m <sup>3</sup>

Мониторингот на гореспоменатите индикатори треба да се врши на годишно ниво од страна на надлежните органи и ќе даде индикации за нивото на успехот на системот или потребата за спроведување на мерки за ублажување.

Работењето на новата регионална депонија ќе го олесни затворањето и еколошкото чистење на постојните нестандардни депонии.

### Затворање на диви депонии

Следната табела дава јасен преглед на влијанието на предложените инвестиции во однос на подобрувањето на системот за управување со отпад (и особено на депонирањето на отпадот).

**Табела 3-166: Индикатори за учинок за затворање и ремедијација на депонии**

	Индикатор	Единица
1	Засегнато вкупно население во населени места	Жители*1000
2.1	Број и волумен на санирани урбани депонии	Бр. и m <sup>3</sup>

Мониторингот на гореспоменатите индикатори треба да се врши на годишно ниво од страна на надлежните органи и ќе даде индикации за нивото на успехот на системот или потребата за спроведување на мерки за ублажување.



## Посебни текови на отпад

Предложените индикатори за оваа категорија се:

- Вкупното количество на собрана ОЕЕО по жител [t/жит.] \*
- Количеството на ОЕЕО подг. за повторна употреба/рециклирана [%] \*
- Вкупното количество на собран градежен отпад и шут по жител [t/жит.]
- Количеството градежниот отпад и шут подг. за повторна употреба / рециклиран [%]
- Вкупното количество на собрани отпадни масла по жител [t/жит.] \*
- Количеството на отпадни масла подготвени за повторна употреба / рециклирани [%] \*
- Вкупното количество на собрани отпадни батерии по жител [t/жит.] \*
- Количеството на отпадни батерии подготвени за повторна употреба / рециклирани [%] \*
- Вкупното количество на собрани искористени возила по жител [t/жит.] \*
- Количество на искористени возила подготвени за повторна употреба / рециклирани [%]

## Индикатори на трошоци

Предложените индикатори за оваа категорија се:

*Просечен трошок за собран КЦО (евра/t)*

Овој индикатор е еден од главните индикатори кои се користат од страна на локалните власти за следење на нивните трошоци за собирање. Неговата употреба за споредување во различни земји не е прецизна, бидејќи тие трошоци зависат главно од трошоците за персонал кои значително се разликуваат од земја до земја.

*Просечниот трошок за третиран КЦО (евра/t)*

Соодветно со претходниот индикатор, ова е индикатор за додадена вредност кога се користи во рамките на одреден регион. Кога станува збор за транснационална споредба на различни трошоци за персонал кои изнесуваат околу 50% од оперативните трошоци, не е можна ефективна споредбена оцена.

*Приходи потрошени на управување со отпад по жител (евра/жит.)*

Всушност, многу важен фактор е влијанието што вкупните трошоци го имаат врз тарифите за управување со отпад и тарифната еволуција на граѓаните. Ова е особено важно бидејќи проблемот на достапност и волја за плаќање е поле што треба да се евалуира внимателно за да се провери дали главните корисници на услугите за цврст отпад (приватни домаќинства, фирми, јавни институции, итн.) ќе ја прифатат воспоставената шема за управување со отпад.





## Јавна свест

Предложените индикатори за оваа категорија се:

*Број на настани за подигнување на свеста за животната средина и достигнат процент на населението*

Бројот на настани за подигнување на свеста за животната средина е корисна информација, но тоа треба да се комбинира со податоци за населението за да се формира ефективен индикатор. Процентот на таргетираното население за организирани кампањи дава увид за обемот на кампањата, но не и за нејзиниот интензитет.

*Опфатеност со организирани еколошки кампањи*

Овој индикатор ја дава просечната опфатеност на населението со организирани еколошки кампањи и може да се мери на следниов начин:

$$\text{Population Coverage} = \frac{\sum \text{Number of Campaigns}_{1-k} \times \text{Population Coverage}_{1-k}}{\text{Total Number of Campaigns}} \%$$

### 3.12.2. Индикатори на одржливост

Целите и индикаторите на одржливост се прикажани подолу.

Цели на РПУО	Индикатор на одржливост
<b>Еколошки и здравствени цели (Специфична цел А)</b>	
Одржливо користење на земјиштето и другите ресурси	Исцрпување на ресурси (дрво, итн.) Одземање на земјиште
Минимизирање на емисии на стакленички гасови	Емисии на стакленички гасови
Минимизирање на негативните влијанија врз квалитетот на воздухот и јавното здравје	Емисии на диоксини Емисии што се опасни за јавното здравје Степен на проблемот со миризба Степен на проблемот со прашина Емисии што го повредуваат јавното здравје
Минимизирање на негативните влијанија врз квалитетот на водата и водните ресурси	Загадување на водата (концентрации на различни супстанции) Квантитативна и квалитативна состојба на подземните води Еутрофикација
Зачувување на земјиштето и културното наследство	Визуелни влијанија
<b>Општествено-економски цели (Специфична цел Б)</b>	
Организирање на кампањи за подигање на јавната свест, зголемување на учеството на јавноста	Број на кампањи за подигање на јавната свест и активности за обука што ја едуцираат и инволвираат јавноста
Оптимизирање на системот за собирање на отпад и минимизирање на влијанијата од локалниот транспорт	Сооднос помеѓу поминатите километри и количеството собран отпад
Можности за вработување	Број на работни места што веројатно ќе се отворат