

НАЛЕД Србија

Студија система повраћаја депозита Завршни извештај

Крис Шерингтон
Лоренс Елиот
Џејд Кели
Кајл Хаченс
Тамсин Мајлс
Викторија Вентоса
Орла Вудс

13. септембра 2021.

Извештај за: НАЛЕД Србија

Припремили Крис Шерингтон, Лоренс Елиот, Џејд Кели, Кајл Хаченс,
Тамсин Мајлс, Викториа Вентоса и Орла Вудс

Одобрио

Крис Шерингтон (директор пројекта)

Eunomia Research & Consulting Ltd
37 Queen Square
Bristol
BS1 4QS

Tel: +44 (0)117 9172250

Fax: +44 (0)8717 142942

Web: www.eunomia.co.uk

Велика Британија

Одрицање одговорности

Eunomia Research & Consulting је у припреми овог извештаја посветила дужну пажњу како би осигурала да су све изнете чињенице и анализе што је могуће тачније у оквиру пројекта. Међутим, не даје се гаранција у погледу изнетих информација, а Eunomia Research & Consulting није одговорна за одлуке или радње донете на основу садржаја овог извештаја.

Табела за контролу верзија

Верзија	Датум	Опис
V1.0	21/05/21	Преглед извештаја
V2.0	30/06/21	Нацрт извештаја
V3.0	13/09/21	Завршни извештај без осетљивости на материјал (одељак 5.4.1)
V4.0	xx/09/21	Завршни извештај

Извршни резиме

Е.1.0 Увод и циљеви

Национална алијанса за локални економски развој (НАЛЕД), у сарадњи са компанијама у српском ланцу снабдевања за амбалажу, ангажовала је Eunomia Research & Consulting (Eunomia) да спроведе свеобухватну студију и утврди трошкове и користи од увођења Система депозита (ДРС) у Србији за амбалажу за пиће. Ово укључује разматрање опције „Паметан ДРС“, како би се осигурало да ће предложени систем издржати напредак у будућности и да је модеран. Да би се ово истражило, у овом извештају су анализирана три главна сценарија: Конвенционални ДРС, Паметан ДРС са високим проценама трошкова (под називом „Smart High“) и Паметан ДРС са проценама ниских трошкова (под називом „Smart Low“).

Циљеви пројекта су:

- Обезбедити свеобухватну студију о увођењу Система враћања депозита (ДРС) у Србији;
- Проценити организационе, управљачке, финансијске и оперативне аспекте увођења ДРС; и
- Помоћи у омогућавању делотворног и ефикасног система након његовог евентуалног увођења.

Е.2.0 Дизајн и моделирање система

За три сценарија је направљен ДРС модел заснован на различитим улазима; неке податке су доставили чланови НАЛЕД-а, као што су амбалажа за пиће која је стављена на тржиште (ПоМ). Неке од кључних претпоставки које се користе су стопа повраћаја од 90% и различите стопе губитака и преваре за сваку технологију повраћаја. Паметни ДРС има инхерентне несигурности око примене због новине - зато је коришћен опсег високи-ниски.

Поред три сценарија, анализирани су и четири осетљивости које се упоређују са претпоставкама модела које се користе за централни сценарио, оне су приказане у Табела Е-1.

Табела Е-1 Преглед анализе осетљивости

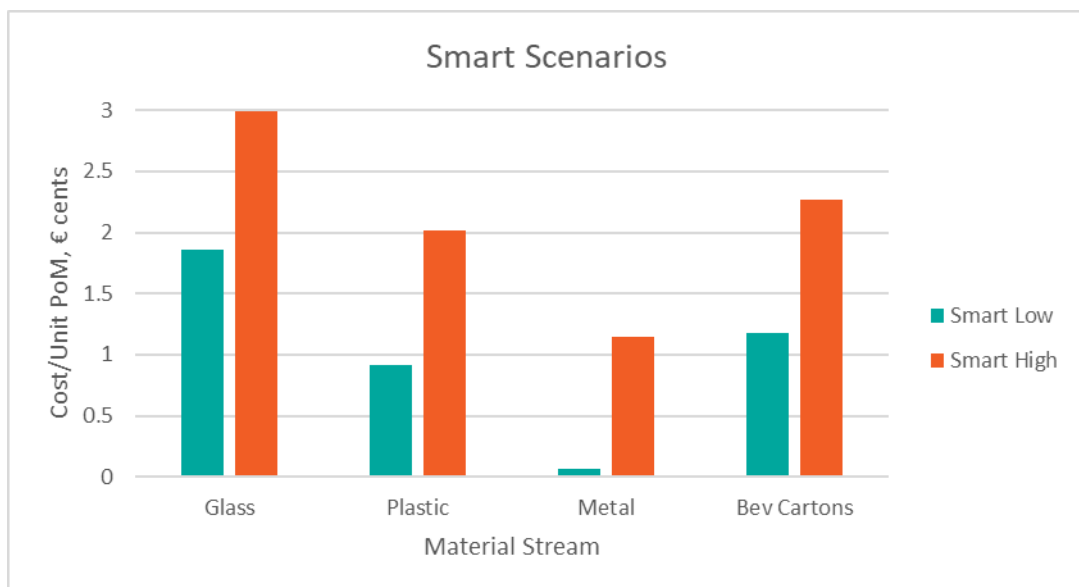
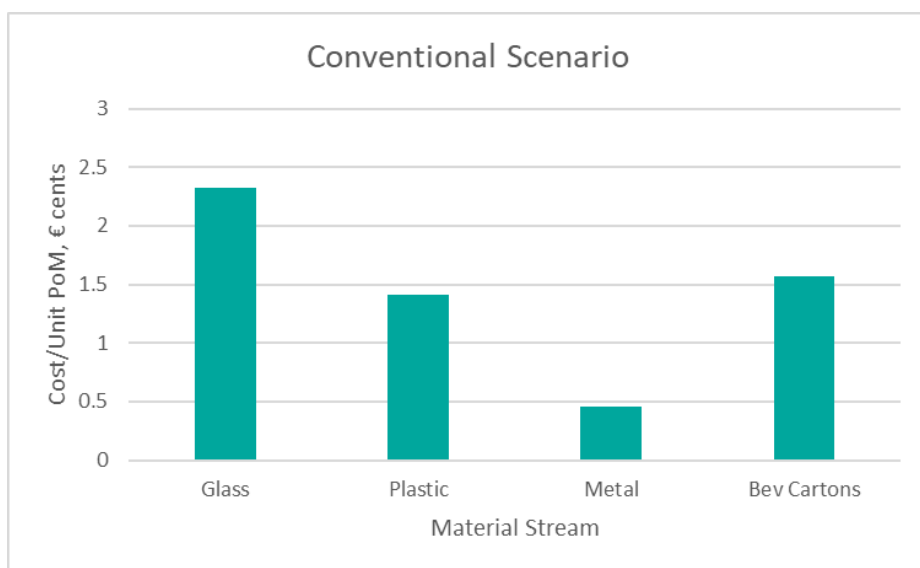
	Централни сценарио	Осетљивост
Укључени материјали	Пластика, лименке, стакло и картони	1) Само пластика и лименке; 2) пластика, лименке и картони; 3) Пластика, лименке и стакло;
вина и жестока пића	укључено	Искључено

	Централни сценарио	Осетљивост
Ниво депозита	5 RSD	Вишестепени
Стопа повраћаја	90%	90%Ниска (88%) и Висока (92%)

E.3.0 Резултати и закључци

Резултати су показали да нето годишњи трошкови система износе 25,4 милиона евра за Конвенционални сценарио и 13,5-30,9 милиона евра за Паметне сценарије (високе и ниске), који ће се финансирати из такси произвођача.

Слике Е-1 Накнаде произвођача по току материјала у три сценарија



- Конвенционални ДРС резултирао би нето ценом од 1,4 центи по јединици стављеној на тржиште, која би се финансирала из накнаде произвођача.

- Модел Паметног ДРС-а произвео је низ трошкова (0,9 до 2,0 евра по јединици стављеној на тржиште) који сугеришу да би добро осмишљен Паметни ДРС могао да постигне исте резултате као и Конвенционални ДРС са нешто нижим трошковима, али потенцијално такође и веће трошкове.

Анализиране су четири различите осетљивости:

- Што се тиче **укључених материјала**, најјефтинија опција била би само укључивање пластике и лименки, након чега следе опције искључења стаклених амбалажа или картонских амбалажа за пиће. Коначно, четири токова материјала била би најскупља опција, али постоје и други фактори које треба узети у обзир, као што су правичност приступа, смањење отпада, допринос циљевима рециклирања и доступност висококвалитетних секундарних материјала .
- Сценарио који искључује **вина и жестока пића** доводи до већих трошкова, па се препоручује укључивање вина и жестоких пића.
- Модел сугерише да би вишестепени депозит довео до веће накнаде произвођача у конвенционалном ДРС-у, а ниже у Паметном ДРС-у; стога, и у одсуству чврстих аргумената за вишеслојну структуру, препоручује се једноставнији систем **паушалне** накнаде.
- **Стопа повраћаја** кључна је варијабла ДРС-а и моделирана је на 90%; међутим, варијација од 2пп стопе (88% или 92%) довела би до много већих варијација накнаде произвођача, у складу са узајамним деловањем кључних променљивих као што су материјални приход, неоткупљени депозити и таксе на транспорт и руковање.

Примена ДРС-а у Србији имала би **утицаје на друштво и животну средину**, сажето овако:

- Отварање 1.270 радних места;
- Више него удвостручен број рециклираних комада амбалаже за пиће са депозитима и смањено одлагање у смеће и бацање амбалаже на око петину тренутне количине;
- Монетизоване уштеде повезане са смањењем емисије гасова стаклене баште и побољшањем квалитета ваздуха у износу од 1,4 милиона евра годишње; и
- Смањен отпад процењен на 553 милиона евра годишње.

Све у свему, увођење добро осмишљеног и добро вођеног ДРС-а у Србији требало би да достигне високе циљеве прикупљања и, као резултат тога, допринесе повећању стопе рециклирања, значајним еколошким предностима и запошљавању.

E.4.0 Спровођење

Спровођење ДРС-а може се успешно постићи у року од 24-30 месеци, али то треба посматрати као минимални период потребан за спровођење. Тамо где су земље покушале да примене ДРС у много краћем временском оквиру (нпр. Естонија за 16 месеци), наишле су на „проблеме дечијих болести“, што је у каснијој фази захтевало много времена и напора да се проблеми реше и створило је значајне финансијске изазове. Литванија је успела у року од 18 месеци, али је то мала држава по европским стандардима. Примарни фактори који могу успорити процес спровођења су:

- **Недостатак сарадње** - где заинтересоване стране продужавају дискусије и консултације како би покушале да усмере ДРС у складу са својим комерцијалним интересима.
- **Непознавање ДРС** - заинтересованим странама које нису упознате са ДРС-ом, као што су домаћи трговци на мало, можда ће бити потребно времена да се укључе у пројекат.
- **Становништво** - повећање за ово - Ово ће увелико утицати на практичну примену повећањем броја потребних центара за пребројавање и локација за повраћај.
- Такође може доћи до проблема **ако је неколико земаља одлучило да спроведе ДРС у истој години**. На пример, набавка сировина за компоненте РВМ-а могла би бити проблематична ако се велики број РВМ наручи у кратком року.

Главни начини на које Влада и Централни оператер система (ОЦС) могу радити на томе да одрже фазу спровођења на минимуму су:

- Једноставно законодавство које поставља параметре за ОЦС, али оставља простор индустрији да створи најефикасније решење.
- Детаљна студија изводљивости која ће омогућити бржу израду пословног плана.
- Опрез при именовану извршног директора (и управе) ОЦС-а јер је то критична улога која захтева некога са надзорним руководством и дипломатском упорношћу.
- Координисани дијалог са заинтересованим странама како би се осигурала несметана примена и олакшао договор о накнадама за руковању.
- Рано утврђивање обавеза произвођача и трговаца на мало како би им се омогућило максимално време за одлучивање и припреме.
- Јасан процес тендера за спољне добављаче инфраструктуре и транспортних објеката.

Садржај

E.1.0	Увод и циљеви	ii
E.2.0	Дизајн и моделирање система	ii
E.3.0	Резултати и закључци	iii
E.4.0	Спровођење	v
	Садржај	1
	Речник	4
1.0	Увод	5
1.1	Позадина и циљеви	5
1.2	Структура извештаја и додатака	5
2.0	Конвенционални и Паметни ДРС сценарији	6
2.1	Конвенционални ДРС	6
2.2	Паметни ДРС	7
2.3	Трошкови	10
2.4	Компатибилност са потрошачима	12
2.5	Учинак	13
2.6	Технологије подршке потребне за Паметан ДРС	15
2.6.1	<i>Серијализација</i>	15
2.6.2	<i>Носачи података за серијализацију пића</i>	16
2.6.3	<i>Спречавање превара, управљање подацима и управљање</i>	17
2.6.4	<i>Штампање и етикетирање</i>	18
2.6.5	<i>Технологије тачака за повраћај</i>	19
2.6.6	<i>Паметни телефони, апликације и скенери</i>	20
2.6.7	<i>Логистика</i>	21
2.6.8	<i>Закључци о подржавајућим технологијама</i>	21
3.0	Дизајн система и сценарији	23
3.1	Дизајн система	23
3.2	ДРС моделовани сценарији	25
4.0	Улази и претпоставке модела	26
4.1	Кључна разматрања модела	26
4.1.1	<i>Стопе повраћаја</i>	26

4.1.2	<i>Стопе губитака</i>	27
4.1.3	<i>Преваре</i>	27
4.2	Локације за повраћај и тачке за повраћај	29
4.3	Ограничења података.....	34
5.0	Резултати модела - Моделирање трошкова	35
5.1	Резиме резултата	36
5.2	Накнада за руковање.....	41
5.3	Стопе рециклирања	44
5.4	Анализа осетљивости	44
5.4.1	<i>Материјали укључени у ДРС</i>	44
5.4.2	<i>Вина и жестока пића</i>	48
5.4.3	<i>Ниво депозита</i>	49
5.4.4	<i>Стопе повраћаја</i>	50
6.0	Резултати модела - Еколошки и друштвени утицаји	51
6.1	Крајње одредиште амбалаже.....	51
6.2	Креирање радних места.....	52
6.3	Утицаји на животну средину	52
7.0	Спровођење	54
7.1	Законодавство	54
7.2	Промене након спровођења.....	55
8.0	Закључци	56
A.1.0	Позадина и циљеви ДРС	59
A.1.1	Шта је ДРС?.....	59
A.1.2	Зашто уводити ДРС?	60
A.1.2.1	<i>Повећане стопе рециклирања</i>	60
A.1.2.2	<i>Смањење смећа</i>	62
A.1.2.3	<i>Поуздано снабдевање висококвалитетним материјалом</i>	62
A.1.2.4	<i>Шире еколошке и економске користи</i>	62
A.1.3	Тренутни контекст ДРС у Европи.....	63
A.2.0	Приступ паметног ДРС	64
A.2.1	Технологије повраћаја	64
A.2.1.1	<i>Спецификације технологије повраћаја</i>	64
A.2.1.2	<i>Серијализација</i>	66
A.2.1.3	<i>Традиционалне базе података</i>	66

A.3.0	Спровођење ДРС	66
A.3.1	Пример земље: Литванија	69
A.3.2	Административна фаза	700
A.3.3	Практична фаза	72
A.4.0	Моделирање ДРС система	75
A.4.1	Трошкови малопродаје	75
A.4.1.1	<i>Трошкови простора</i>	75
A.4.1.2	<i>Трошкови рада</i>	76
A.4.1.3	<i>Трошкови технологије за повраћај</i>	76
A.4.1.4	<i>Локације за повраћај</i>	77
A.4.1.5	<i>Трошкови паковања</i>	78
A.4.1.6	<i>Преглед трошкова малопродаје</i>	78
A.4.2	Транспортни трошкови	80
A.4.2.1	<i>Преузимање са локације за преузимање</i>	80
A.4.2.2	<i>Превоз до центара за пребројавање/прерађивача</i>	81
A.4.2.3	<i>Додатна путовања потрошача</i>	81
A.4.3	Центар за бројање и трошкови сортирања	81
A.4.4	Материјални приходи	84
A.4.5	Административни трошкови оператора централног оператора система (ОЦС)	85
A.4.6	Аспекти животне средине	85

Речник

Акроним	Дефиниција
AQ	квалитет ваздуха
ЦЦ	Центри за бројање
ЦСО	Оператор централног система
ДРС	Систем враћања депозита
ЕЦЛ	Ниво исправљања грешака
ЕРП	Продужена одговорност произвођача
ГХГ	Стакленички гасови
ГТИН	Глобални трговачки идентификациони број
ХОРЕКА	хотел/ресторан/кафић
МРФ	Објекат за опоравак материјала
ПЕТ	полиетилен терефталат
ПоМ	Стављено на тржиште
ППП	Паритет куповне моћи
ПРО	Организација за одговорност произвођача
QR	Брзи одговор (код)
РХФ	Накнада за руковање малопродајним објектима
РФИД	Идентификација радио -фреквенције
PBM	Реверзни аутомат за продају
Smart DRS	ДРС који користи новије технологије које омогућавају серијализацију сваке ставке (за више детаља погледати одељке 2.2 и Error! Reference source not found.)

1.0 Увод

1.1 Позадина и циљеви

Национална алијанса за локални економски развој (НАЛЕД), у сарадњи са компанијама у српском ланцу снабдевања амбалажом, наручила је од Eunomia Research & Consulting (Eunomia) да спроведе свеобухватну студију за утврђивање трошкова и користи од увођења у Србији система враћања депозита (ДРС) за амбалажу за пиће. Ово укључује разматрање опције „паметног ДРС“, која ће помоћи у заштити ДРС у будућности узимајући у обзир нове технологије, од којих многе тренутно нису тестиране на великом нивоу. Да би то истражила, Eunomia је користила власнички модел ДРС, који моделира конвенционалне и паметне опције ДРС за поређење.

Циљеви пројекта су:

- Да обезбеди свеобухватну студију о увођењу система враћања депозита (ДРС) у Србији;
- Да процени организационе, управљачке, финансијске и оперативне аспекте увођења ДРС-а; и
- Да помогне у омогућавању делотворног и ефикасног система након његовог евентуалног увођења.

Овај извештај ће дати резиме предузетог моделирања ДРС-а, укључујући објашњење користи од ДРС-а, моделиране резултате, анализу осетљивости и коришћених претпоставки.

1.2 Структура извештаја и додатака

- Одељак **Error! Reference source not found.** приказује преглед конвенционалних и паметних ДРС; све детаље можете пронаћи у
 - А.1.0 Позадинске информације о ДРС-у
 - **Error! Reference source not found. Error! Reference source not found.** приступ
- Одељак **Error! Reference source not found.** описује изборе за пројектовање система, за моделиране паметне и конвенционалне сценарије; потпуни детаљи су доступни у посебном документу под насловом Дизајн система ДРС
- Одељак 4.0 приказује преглед инпута и претпоставки; потпуни детаљи могу се пронаћи у А.4.0 Моделирање система ДРС;
- Одељак **Error! Reference source not found.** приказује резултате моделирања трошкова;
- Одељак 6.0 приказује утицаје на животну средину и друштво; и
- Одељак **Error! Reference source not found.** пружа разматрања о примени; и
- Одељак **Error! Reference source not found.** даје закључке.

Поред овог извештаја, постоји и пратећи документ под називом **Дизајн система ДРС.**

Конечно, овај извештај ће се користити заједно са паралелном **ЕПР студијом за Србију.**

Слика 1-1 Улази и резултати модела мапирани по одељцима извештаја



2.0 Конвенционални и Паметни ДРС сценарији

Овај одељак описује два главна сценарија анализирана у овом извештају: конвенционални и паметни. Одељак А.1.0 даје преглед система ДРС, циљеве и предности.

2.1 Конвенционални ДРС

ДРС за једнократну амбалажу за пиће је систем који подстиче враћање амбалаже за пиће (најчешће лименки и флаша) на сабирна места, користећи депозит који може да се рефундира (у ЕУ вредност депозита је обично 10-25 евро центи по комаду). Потрошачи плаћају депозит када купе пиће, а депозит се враћа када врате искоришћену амбалажу на одређено сабирно место ради рециклирања. Ако потрошач одлучи да не врати искоришћену амбалажу, губи депозит. Према конвенционалним ДРС у европским земљама, сабирна места се налазе у малопродајним објектима или близу њих, са великом већином повраћаја извршеног путем аутоматизованих „Реверзних аутомата за продају“ (РВМ).

Бројне државе чланице ЕУ активно разматрају увођење ДРС-а, вођене низом широко прихваћених предности добро осмишљеног ДРС-а, укључујући:

- **Повећане стопе прикупљања:** стопе повраћаја амбалаже за пиће у високо ефикасним ДРС често премашују 90% амбалаже стављене на тржиште. Докази указују на то да други приступи, попут наплате од врата до врата, не могу да испуне ове врло високе стопе повраћаја. Фокус на ДРС значајно се повећао откад је Директивом ЕУ за пластику за једнократну употребу уведен циљ од 90% одвојеног прикупљања пластичних боца за пиће до 2030. године, при чему

велика већина држава које нису чланице ДРС активно разматрају увођење ДРС-а за амбалажу за пиће.¹

- **Смањење смећа:** истраживања показују да би добро осмишљен ДРС могао смањити загађење амбалажом за пиће за 95%. На основу тога што се отприлике 40% количине смећа састоји од амбалаже за пиће, количина смећа би могла да се смањи за отприлике трећину.²
- **Поуздано снабдевање висококвалитетним материјалом:** ДРС обезбеђује добро дефинисано прикупљање из појединачних токова, при чему је прикупљен материјал углавном бољег квалитета и мање загађен од оног добијеног другим методама прикупљања. Док владе и власници брендова настоје да повећају рециклирани садржај у амбалажи, чисти токови секундарног материјала квалитета погодног за храну постају све важнији.

2.2 Паметни ДРС

A well designed 'conventional' DRS is a well-proven means to deliver high collection rates of Добро осмишљен „конвенционални“ ДРС је довољно доказано средство за испоруку високих стопа прикупљања квалитетних материјала за рециклажу. Међутим, то не значи да се конвенционални ДРС не може побољшати, посебно појавом технолошких иновација као што су кодови за QR (брзи одговор) и јак преносиви хардвер и софтвер, и то не само у облику паметног телефона. Основна теза ове студије је стога да би ефикаснији и делотворнији ДРС могао да буде могућ редизајнирањем система за употребу паметне технологије.³ Паметни ДРС сличан је конвенционалном ДРС-у по томе што користи малопродаје, хотеле, ресторани, кафиће и бензинске пумпе, али такође настоји да дода додатне локације за повраћај, као и да користи нове технологије. Главна разлика је у томе што се паметни ДРС ослања на серијализацију, при чему сваки појединачни комад амбалаже за пиће захтева јединствени идентификатор.

За ово је полазна тачка било испитивање области у којима би се већ успешан конвенционални концепт ДРС-а могао побољшати:

- **Трошкови:** конвенционални ДРС са високим учинцима захтева од произвођача плаћање (типично 1-3 евро центи по комаду стављеном на тржиште), које се генерално преноси на потрошаче у малопродајној цени сваког пића. Трошкове у конвенционалним ДРС увелико покрећу капитал, оперативни трошкови и трошкови хостинга повезаним са РВМ-овима. Материјали прикупљени са пунктова за ручно враћање (мали трговци на мало и хотели, ресторани и кафићи итд.) такође морају да се шаљу у регионалне центре за бројање ради

¹ Директива (ЕУ) 2019/904 Европског парламента и Савета од 5. јуна 2019. о смањењу утицаја одређених производа од пластике на животну средину. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ:L:2019:155:TOC>

² Eunomia Research & Consulting (2017) Утицаји система повраћаја депозита за једнократну амбалажу за пиће на услуге управљања отпадом локалних власти, 2017

³ Одељак **Error! Reference source not found.** пружа више детаља о повраћајним технологијама Смарт ДРС.

верификације. У различитој мери, превара такође може бити проблем са постојећим ДРС. Ако ДРС постане мање зависан од конвенционалних РВМ и центара за бројање, можда ће бити могуће смањити укупне трошкове. Вреди напоменути да, на пример, у шведском конвенционалном ДРС и у естонском, на пример, нема накнаде за алуминијумске лименке, а у Норвешкој постоји „негативна накнада“, па ДРС делотворно плаћа произвођаче за алуминијумске лименке.⁴

- **Компатибилност са потрошачима:** РВМ су добро успостављена технологија којој се потрошачи често прилагођавају, сматрајући их довољно погодним за испоруку високих стопа повраћаја. Међутим, они су осмишљени око потрошачке навике редовне куповине намирница у средњим и великим супермаркетима. Иако је био готово универзалан када су први модерни РВМ инсталирани 1990-их, овај малопродајни канал је сада под све већом претњом алтернатива, укључујући онлајн куповину. Потрошња пића изван куће такође се драматично повећала, па РВМ у продавницама нису нужно погодан канал за повраћај у контексту све присутнијег начина живота у покрету. Како се навике куповине и конзумирања и даље мењају, изгледа да ће шири распон локација за повраћај бити све већа предност за савремени ДРС.
- **Учинак:** Већина европских земаља са ДРС већ постиже стопе повраћаја ДРС веће од 90% (Немачка, на пример, извештава о стопи повраћаја од 98%).⁵ То би, дакле, било довољно да се испуни циљ Директиве СУП за пластичне боце. Међутим, са све већим политичким фокусом на емисију угљеника, предности постепено већих стопа рециклирања, посебно за материјале који се технички највише могу рециклирати у нашој економији, вероватно ће постајати све препознатљивији и подстицани, па је важно размотрити могућности које би могле да подрже даља повећања у стопи повраћаја.

Ова три аспекта ће бити даље истражена у одељцима **Error! Reference source not found.** до **Error! Reference source not found.**

Заинтересоване стране су предложиле разматрање паметног ДРС да би повећање приступачности и „прилагођавање начину живота“ локација за повраћај могла, под једнаким условима, да повећа стопе повраћаја и да би применом нове технологије, могли да се смање трошкови - усредсређивањем на горе наведене потенцијалне области за побољшање.

Извештај о дизајну система ДРС садржи више детаља о Конвенционалним и Паметним ДРС, а ми овде репродукујемо збирну табелу ради поређења.

⁴ <https://assets.rp-pm-prod.pantamera.nu/492f7c/globalassets/documents/bilaga-3---pant-och-avgifter.pdf>; <https://eestipandipakend.ee/wp-content/uploads/2019/11/Annex1-01012020.pdf>; <https://infinitem.no/kostnads kalkulator/>

⁵ <https://www.reloopplatform.org/wp-content/uploads/2020/12/2020-Global-Deposit-Book-WEB-version-1DEC2020.pdf>

Табела 2-1 Поређење Паметних и Конвенционалних ДРС

	Паметни ДРС	Конвенционални ДРС
Могућности повраћаја	<p>РВМ код великих трговаца, ручни повраћај код малих трговаца.</p> <p>Прикључци за паметне телефоне на широком спектру јавних места. Погодније и више локација од конвенционалних.</p> <p>Потребне су додатне опције како би систем био доступан корисницима без паметних телефона (на пример, могу се издати ручни скенери).</p>	<p>РВМ код великих трговаца, ручни повраћај код малих трговаца, на бензинским пумпама и у ХОРЕКИ.</p>
Превара	<p>Серијализација спречава вишеструко откупљивање.</p>	<p>РВМ скенирају бар кодове, величину и облик амбалаже и пружају податке за идентификацију необично великих количина. Сабијање спречава вишеструко откупљивање.</p> <p>Центри за бројање потребни за ручно враћену амбалажу.</p>
Ознаке на амбалажи за пиће	<p>Потребан је јединствени идентификатор - економска изводљивост овога могла би да зависи од величине тржишта пића и производних и дистрибутивних линија компаније.</p>	<p>Нема серијализације, тако да производне линије није потребно мењати, осим што садрже лого депозита. Национални бар кодови (који за произвођаче подразумевају веће трошкове производње/дистрибуције) могу бити подстакнути нижим таксама за произвођаче.</p>
Квалитет материјала	<p>Подложнији је контаминацији, па ће материјал бити мање чист, а стопе губитака веће него у конвенционалним ДРС.⁶</p>	<p>РВМ могу одбити предмете који не носе депозите и одвојену амбалажу према материјалу. Висококвалитетни материјал/ограничена контаминација подржава високе вредности материјала и затворену петљу, рециклирање боца у боцу.</p>

⁶ Погледати Извештај о дизајну система: неке технологије паметног враћања имају већи потенцијал загађења; на пример, једном када се отвори поклопац паметне канте, може да се убаци било који предмет.

	Паметни ДРС	Конвенционални ДРС
Стопа повраћаја	Иако непроверене, проширене и погодније могућности повраћаја требало би да постигну већу стопу повраћаја од упоредивог конвенционалног система. Сматра се да би то могло да надокнади веће стопе губитака.	Добро дизајнирани системи поуздано постижу преко 90%.
Трговци на мало	Трговци на мало држе РВМ или пружају ручне услуге и плаћа им се накнада за руковање за сваки комад амбалаже који поврате. Повраћајне тачке се такође налазе на другим местима, па је мања вероватноћа да ће универзална обавеза преузимања бити стављена на све трговце.	Трговци на мало држе РВМ или пружају услугу ручног преузимања и плаћа им се накнада за руковање за сваки комад амбалаже који преузму. Повраћајне тачке се налазе искључиво у малопродаји, ХОРЕЦИ и на бензинским пумпама. Ако постоји универзална обавеза преузимања, сви трговци морају да прихвате враћену амбалажу.
Логистика	Већи број повраћајних локација и недостатак сабијања на локацији значи да трошкови, емисија угљеника и загађивачи ваздуха зависе од тога да ли се амбалажа прикупља са другим услугама рециклаже.	Већина амбалаже збијена пре сакупљања и обрнуте логистике/дефинисана и ограничена места сакупљања могу се користити за смањење финансијских и еколошких трошкова.
Капитални издаци	Нижи трошкови постављања јер је потребна мања инфраструктура.	Иако су трошкови на годишњем нивоу, РВМ и центри за бројање захтевају значајна улагања.

2.3 Трошкови

Трошкови конвенционалног ДРС односе се на: РВМ, изворе малопродаје, транспорт враћене амбалаже, центре за бројање, сортирање и администрацију. Веће стопе повраћаја повећаће укупне оперативне трошкове (али не нужно и трошак по комаду амбалаже).

У конвенционалним ДРС, трошкови повезани са капиталом, радом и држањем РВМ представљају значајан део укупних трошкова. Док РВМ обично смањују укупне трошкове система у поређењу са ручним преузимањем (смањењем превара и сабијањем амбалаже ради смањења трошкова складиштења, транспорта и центара за бројање), они захтевају значајна капитална улагања. У просеку, РВМ у пуној величини за сабијање у више материјала има јединични капитални трошак од око 36.000 до 45.000 евра плус уградња, чак и ако су доступни мањи модели. У релативно урбанизованим земљама би била потребна отприлике једна оваква машина на 3.000 становника (или ако би густина била велика, чак једна на сваких 2.000 становника), са намером да се искористи капацитет сваког РВМ.

Иако ОЦС пружају РВМ у неким земљама, чешће их купују/ изнајмљују трговци на мало који надокнађују своје трошкове путем накнаде за руковање трговцима на мало (РХФ).

РХФ је просечна накнада коју ОЦС плаћа трговцима на мало за сваки комад амбалаже који преузму и има за циљ да надокнади трговцима на мало просечне трошкове РВМ, заузетог малопродајног простора и времена за запослене (што значи већи РХФ за трговце на мало са РВМ него за трговце на мало који пружају услугу ручног преузимања). Уопштено, трговац ће одлучити да ли су трошкови РВМ оправдани бројем амбалаже које ће вероватно преузети (тј. да ли ће зарадити довољно РХФ да покрију трошкове).

Док ОЦС настоје да осмисле најефикасније логистичке операције како би се смањили трошкови транспорта амбалаже, транспортни трошкови су ипак значајан издатак, посебно ако амбалажа није сабијена у РВМ. Надаље, ручно преузета захтева регионалне центре за пребројавање ради провере прикупљеног материјала. Број ових центара за пребројавање зависиће од броја становника и географије земље, али су трошкови ручног преузимања по артиклу стављеном на тржиште обично већи у односу на повраћај преко РВМ.

Лажне активности у систему такође представљају потенцијални трошак, иако је већина европских система развила исплативе мере превенције. У Норвешкој, на пример, процењује се да лажна амбалажа чини само 0,1% од укупног броја враћених јединица амбалаже. У Шведској, ОЦС процењује да је мање од 0,5% враћених лименки лажно (што значи да се не дугује повраћај депозита).

Основне функције које обављају РВМ укључују верификацију (скенирањем бар кода), бројање, сортирање и сабијање сваке враћене ставке. РВМ верификација и сабијање осмишљени су тако да одбију амбалажу која не носи депозит, тако да се рефундације издају само за амбалажу на коју је плаћен депозит у првом степену, и да физички онемогуће враћање амбалаже ради повраћаја више од једном (јер се повраћај депозита издаје само за нетакнуту амбалажу са читљивим баркодом). Сабијање такође смањује транспортне трошкове повећањем броја јединица амбалаже које може носити свако возило.⁷

Већина трошкова ДРС обично се покрива продајом прикупљеног материјала и „неоткупљеним“ депозитима.⁸ Преостале нето трошкове покривају произвођачи пића, уз накнаду произвођача за сваки комад амбалаже стављен на тржиште (иако алуминијумске лименке често имају нулту таксу за произвођаче због високе вредности материјала).

ОЦС би требало да ради на сталном повећању стопа повраћаја, што би значило веће трошкове и смањење прихода од неоткупљених депозита (иако са повећаним приходом од продаје материјала), што значи повећање трошкова за произвођаче, под једнаким условима. Дизајнирање система који ће бити ефикаснији и смањити оперативне

⁷ Приватна комуникација са Infinitum и Returnpack

⁸ Депозити који нису преузети односе се на ставке које нису враћене и уместо тога постају део другог система управљања отпадом или иду у околину као смеће.

трошкове - док су стопа повраћаја, вредност депозита и материјални приходи непромењени - значиће за произвођаче ниже трошкове, што би онда требало да користи њиховим купцима. Ово је посебно важно када се разматрају ове уштеде са становишта социјалне укључености, јер ће релативно мала промена цене изазвана конвенционалним ДРС (горе поменута цифра од 1-3 евро цента) вероватно имати значајнији утицај на потрошаче са најнижим расположивим приходима.

2.4 Компатибилност са потрошачима

Потрошачи се генерално брзо прилагођавају РВМ, добро успостављеној технологији, јер се сматра да су погодни и прилагођени корисницима, што даје високе стопе повраћаја у многим земљама. Међутим, када су први РВМ инсталирани деведесетих година прошлог века, дизајнирани су да се уклопе у аспект живота који је био готово универзалан - „недељна куповина“. Због тога се многи РВМ могу пронаћи у близини супермаркета. Међутим, у постојећим земљама ДРС, попут Норвешке, супермаркети постају мање релевантни, првенствено вођени све присутнијим начином живота у покрету и повећаним интересовањем за локалне производе⁹. Ово је резултирало скоријим преласком на куповину преко Интернета и кућну доставу, пораст броја „мини-маркета“ у градовима и производа за понети-од којих се ниједан не уклапа природно у конвенционални РВМ ДРС систем. У 2020. било је назнака повратка „недељне куповине“ због пандемије КОВИД-19 у 2020. Међутим, чини се да дугорочни ефекти на малопродају због пандемије указују на убрзани прелазак на онлајн куповину.

Још једна кључна последица све присутнијег начина живота у покрету је драматичан пораст пића која се конзумирају ван куће¹⁰, посебно у поређењу са нивоима који су виђени када су се модерни РВМ тек развијали. Ово на крају потрошачу представља релативно једноставан избор, било да једну ставку однесу већем трговцу са РВМ док су напољу, мањем трговцу за ручно преузимање, или однесу ту амбалажу кући где је додају у постојећу залиху празне амбалаже која ће се касније однети на повраћајну тачку. Да би се позабавили приликама у којима депозит није довољан подстицај за потрошача да се потруди да врати празну амбалажу на место враћања, многи градови су поставили корпе са засебним држачем где потрошачи могу да депонују своју амбалажу. Затим их прикупља и реверзно продаје друго лице коме је подстицај депозита довољан.

⁹ <https://info.deloitte.no/rs/777-LHW-455/images/2019-11-deloitte-shopping-center-survey.pdf>

¹⁰ <https://think.ing.com/articles/ready-to-drink-operates-at-the-intersection-of-several-trends>

Слика 2-1 Пример корпи са засебним уградним држачима



У теорији, ово је паметно решење, али у пракси се ова техника ослања на постојање економски маргинализованих људи који су спремни да сакупљају амбалажу како би потенцијално допунили своје приходе. Иако ово решење снабдева потенцијални ток прихода изван државног система давања, овај неформални део економије могао би да изазове бројне етичке проблеме. На пример, ово би могло да се посматра као ослањање на неплаћене раднике за чишћење улица или канти, уместо на поштено награђене раднике.

Јасно је да чак и када добро дизајнирани конвенционални РВМ системи имају велике стопе прикупљања, они и даље имају своја ограничења. Како понашања везана за куповину и потрошачке навике настављају да се мењају, све је вероватније да ће шири распон локација за повраћај (нпр. тротоари, канцеларије) представљати предност за савремени ДРС. Да би се ове мреже прикупљања прошириле на више врста повраћајних локација, потребна су технолошка решења изван конвенционалних РВМ.

2.5 Учинак

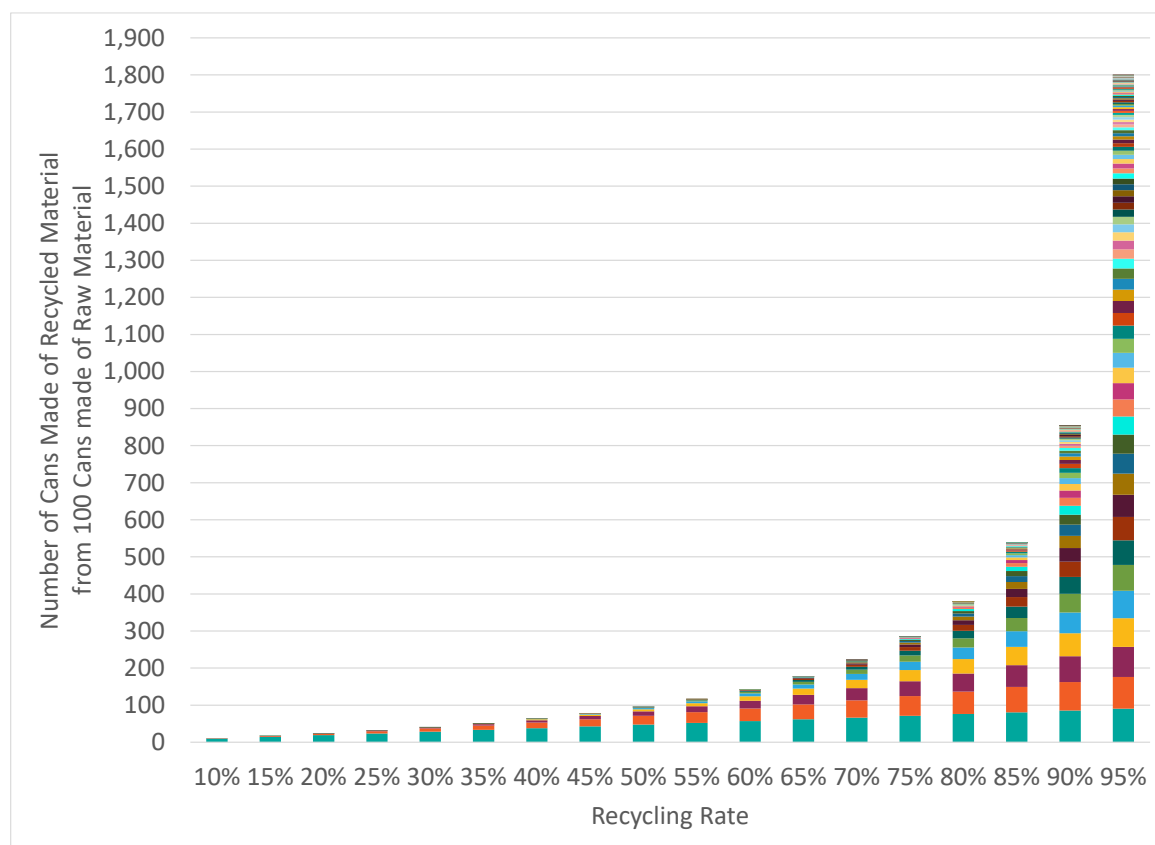
It is widely evident that there is a positive relationship between the convenience of Опште је евидентно да постоји позитивна веза између погодности система сакупљања материјала за рециклажу и стопе рециклирања циљних материјала¹¹. Као резултат тога, одвојено прикупљање рециклаже и био-отпада од врата до врата се проширило, заједно са снабдевањем сабирних места „близу улаза“ у стамбеним зградама. Велика је вероватноћа да ће комбинација депозита по одговарајућој цени у односу на куповну моћ са проширеном мрежом локација за повраћај у малопродаји донети високе стопе повраћаја. Ова комбинација економских подстицаја и погодности повраћајне локације заиста је довољна да се постигну стопе рециклирања које су знатно веће од било које друге комбинације инфраструктуре и подстицаја (на пример, прикупљање на тротоару у комбинацији са „плати кад бациш“).

¹¹ На пример, DiGiacomo, Wu, Lenkic, Fraser, Zhao, Kingstone (2017) *Convenience Improves Composting and Recycling Rates in high-density residential buildings*, *Journal of Environmental Planning and Management*, Април 2017.

За бројне државе чланице ЕУ, стопа повраћаја од 90% која се захтева Директивом СУП вероватно ће се бити остварена добро осмишљеним и имплементираним конвенционалним ДРС уз разумну висину депозита. Међутим, неколико европских земаља постиже стопе повраћаја ДРС далеко изнад 90%, што показује да је то оствариво уз одговарајуће улагање. Све већи политички фокус на емисију угљеника вероватно ће такође повећати препознавање предности које представљају веома високе стопе рециклирања, посебно за материјале који се технички највише могу рециклирати, и охрабрити подстицаје.

Слика 2-2 истиче маргиналну корист повећања стопе повраћаја са 90% на 95% за алуминијумске лименке, што више него удвостручује број лименки које могу да се произведу из номиналне јединице првобитних „девичанских“ лименки (на основу конзервативног приноса од 95 % сакупљеног материјала у нове лименке). За материјал који је високо интензиван за производњу угљеника, али се веома добро рециклира, то је врло значајно. Узимајући у обзир да постоји само минимално повећање трошкова са аспекта инфраструктуре и логистике, али потенцијалне огромне користи за животну средину, разлог за потпуно максимализовање стопа повраћаја је убедљив.

Слика 2-2 Кумулативни утицај високих стопа рециклирања



Када се комбинује жеља за постизањем максималних учинака са запажањима о ограничењима конвенционалних ДРС у погледу погодности и координације са начином живота потрошача, може се поставити хипотеза да би повећање броја, приступачности и „усклађивања с начином живота“ повраћајних локација требало да повећају стопа повраћаја ДРС -а, све остало је једнако. Ако је то могуће постићи по приступачној цени

коришћењем нове технологије (а да то не доведе до нежељених последица), конвенционални дизајн и спровођење ДРС могли би да се значајно побољшају.

2.6 Технологије подршке потребне за Паметан ДРС

Као што је раније речено, РВМ и тачке за ручно преузимање са њиховим центрима за бројање су добро испитани и делотворни елементи конвенционалних ДРС. Они су од суштинског значаја за оптимизацију трошкова и за густу и ретку популацију и помажу у смањењу преваре, међутим, пораст нових и потенцијално ометајућих технологија отвара развој унутар дизајна ДРС:

- Серијализација, јединствен систем кодирања појединачних потрошачких артикала;
- Технологија штампања и руковања подацима, укључујући шифровање ланца блокова, са брзинама које могу да парирају најбржим погонима за паковање и пуњење;
- Хардвер за паметне телефоне, укључујући камере способне за читање бар кодова, и софтвер, укључујући дигиталне новчанике и апликације за шему награђивања;
- „Паметне“ канте за отпад опремљене јефтином технологијом идентификације, укључујући ознаке радио-фреквенцијске идентификације (РФИД).

2.6.1 Серијализација

Серијализација додељује и означава сваки производ или компоненту производа јединственим идентификационим кодом. Овај процес се првенствено користи за аутентификацију производа, као и за праћење производа у ланцу снабдевања, посебно за тржишта која су високо регулисана. Ово је већ добро успостављено у одређеним секторима робе широке потрошње, попут дуванских производа, фармацеутских производа и неких луксузних производа, а организације га такође користе за помоћ у управљању процесима и залихама. Серијализација се спроводи путем „носача података“, који се обично појављује током производног процеса. „Носач података“ је кровни израз који укључује низ кодова и бројева, на пример QR код, нумерички код, глобални број трговинске јединице (ГТИН), базу података или код матрице података. Наноси се на дотични производ различитим технологијама, укључујући инкјет, ласер, термички трансфер и штампање налепнице.

На крају, олакшавајући праћење производа у читавом ланцу снабдевања, показало се да серијализација побољшава праћење и примењује се у многим индустријама. Пример у фармацеутској индустрији показао је да се употребом серијализације, између осталог, борило против фалсификатора што погодује безбедности пацијената и гради поверење потрошача.¹²

¹² Cordon, C. et al. (2016) *Serialization in the Pharmaceutical Industry*

2.6.2 Носачи података за серијализацију пића

In terms of beverage containers, some types of data carriers are more appropriate than што се тиче амбалаже за пиће, неке врсте носача података су прикладније од других. На пример, „нормални“ бар кодови (2Д ЕАН) обично су дугачки па заузимају релативно велики простор на паковању и могу изазвати проблеме са штампањем. Штавише, стручњаци консултовани у претходном пројекту проценили су да ће бити потребно 10 година да се развије технологија која омогућава серијализацију бар кодова. С друге стране, носачи података који су погоднији за амбалажу за пиће мораће да приме јединствену идентификацију унутар ограниченог простора. Други проблем је резултат тога што више људи и/или машина током свог животног циклуса рукује амбалажом за пиће, и могу покрити или уклонити делове носача података. Да би се то решило, носачи података ће морати да имају висок ниво исправке грешака (ЕЦЛ), који означава проценат кода који се може уништити пре него што је немогуће прочитати га.

Постоји низ носача података за које смо идентификовали да имају потенцијал да испуне захтеве:

- **QR кодови (за брзи одговор):** развијени 1994. године, QR кодови су етаблирани, стандардизовани носач података. Такође се могу штампати у 3Д што нуди могућност складиштења знатно више података него на 2Д кодовима. Они захтевају добар контраст између позадине и кода да би били читљиви, а ЕЦЛ се креће у распону од 7-30% (што значи да ће QR код и даље вероватно скенирати ако је испод овог нивоа оштећења од 30%), али повећање ЕЦЛ ће смањити капацитет складиштења.¹³ У Великој Британији су у току испитивања за укључивање QR кодова у производне линије за лименке и етикете за пластичне и стаклене боце.¹⁴
- **Кодови матрице података:** Ово су стандардизовани 2Д кодови који се често користе за мање производе јер поседују већи капацитет густине података од QR кодова. Они могу да се прочитају уз контраст од 20% (ниво на којем се предњи план разликује од предњег плана), а ЕЦЛ зависи о величини кода и преосталом капацитету складиштења, са максималним ЕЦЛ од 30%.
- **Дигитални водени жиг:** Дигитални водени жигови су кодови који се интегришу у дизајн амбалаже. Они су успостављени пројектом „Свети грал“ (под вођством Проктор & Гембл и уз помоћ Фондације Елен МекАртур) као изводљива опција у серијализацији бар кодова, јер их могу читати паметни телефони, слично као и

¹³ QRCode, Функција исправљања грешака, приступљено 10. априла на: https://www.qrcode.com/en/about/error_correction.html

¹⁴ Мобилни QR кодови, историја QR кодова, приступљено 7. јануара 2020, <http://www.mobile-qr-codes.org/history-of-qr-codes.html>

QR кодове.^{15,16} Остале предности укључују то што нису видљиви голим оком, што значи више простора за размену порука робне марке и могућност скенирања на различитим положајима, што избегава ротирање производа ради скенирања кода. Међутим, ова технологија је мање развијена, није добро успостављена и није испробана у истој мери као QR код.

2.6.3 Спречавање превара, управљање подацима и управљање

Главна предност серијализације је та што дозвољава само један депозит који се може откупити за сваки јединствени код амбалаже, а након што се скенира, не може се поново искористити. Упркос томе, примена јединствених кодова који могу да се монетизују створиће нове могућности за превару изван ризика „двоструког скенирања“ у конвенционалним ДРС. Технологија ланца блокова која шифрира и испоручује кодове произвођачима помоћи ће у спречавању превара повезаних с генерисањем „фантомског кода“ и крађом података. Такође омогућава произвођачу да ефикасно приступи свом датом блоку кодова без потребе за „посредником“, а такође чува податке у тајности од конкурентских произвођача који би можда желели да интерполирају податке о продаји или друге комерцијално поверљиве информације. Активација кода може се десити на више тачака процеса и ланца снабдевања, нпр. на месту штампања, пуњења или продајног места. Свака од ових тачака активације има своје предности и недостатке, па ће захтевати додатно разматрање и ангажовање заинтересованих страна.

Двослојни поступак аутентификације може се применити у фази откупа депозита што омогућава идентификацију ненормалних образаца података у реалном времену како би се смањиле преваре у вези са репродукцијом кодова техником попут фотографисања амбалаже у продавници. Иако постоје неке преваре које се не могу избећи без непропорционалних трошкова, ограничења трансакција и прагови за блокирање ненормалног откупа су одрживе опције како би се трошкови свели на минимум и смањили подстицаји за превару система, али то зависи од врсте тачке враћања која се користи.

С једне стране, конвенционални РВМ могу бити релативно нерегулисани захваљујући степену интегрисане верификације у овим машинама. С друге стране, пасивне корпе који се ослањају на потрошаче који скенирају производе својим паметним телефонима могле би да се заснивају на откупу преко дигиталног новчаника повезаног са личним банковним рачуном са нижим прагом за блокирање плаћања који је резултат абнормалних образаца у количинама или редоследу кодова. Исходи овога су да се мале преваре брзо идентификују, а велике (тј. организовани криминал) постају толико радно интензивне, ненаграђене и ризичне да постају непривлачне. Такође се могу додати

¹⁵ Пројектна група такође укључује велики број других партнера, од произвођача материјала, до произвођача амбалаже, марки, трговаца на мало и рециклажа. Погледати:

<http://go.pardot.com/l/110942/2019-05-28/lhts3n>

¹⁶ Sykes, T. (2018) Sorting the Plastic Recycling Problem, приступљено 7. јануара 2020., <https://packagingeurope.com/api/content/cc7827c2-cacb-11e8-bb7b-120e7ad5cf50/>

додатне мере за спречавање превара, укључујући трослојни поступак аутентификације помоћу пигментираних елемената етикете које је веома тешко реплицирати, али најбоља решења би морала узети у обзир равнотежу између системских трошкова нето превара и оптимизације оперативне једноставности.

Узимајући у обзир превару са аспекта управљања, примена система серијализације који ради у тандему са организацијама за постављање стандарда даће му већи легитимитет и помоћи ће у стицању поверења у читавом ланцу снабдевања. GS1 је непрофитна организација која одржава глобалне индустријске стандарде за пословну комуникацију и регулише бар кодове према ГТИН. Постоји чак потенцијал за стварање новог глобалног стандарда за серијализацију производа и носаче података, што би имало далекосежне импликације које надилазе циркуларну економију.

2.6.4 Штампанье и етикетирање

Интегрисање серијализације у паковање производа захтева знатна финансијска улагања и промену процеса. Брзина производње и пуњења амбалаже за пиће кључни је изазов, јер у највећим производним погонима чак и најмањи степен успоравања процеса може довести до проблема са уским грлима, а такође и до материјалног повећања јединичних трошкова. Чини се да се проблеми које изазивају стаклене боце омотане пластичним етикетама могу решити. Врло је вероватно да би укључивање серијализације у линије за штампање етикета било исплативије од покушаја додавања јединственог кода у фази омотавања етикета. Ипак, то би могло да захтева додатно руковање подацима и управљање незнатно различитим ризицима превара у односу на пића у лименци.

Алуминијумске лименке не захтевају омотање етикета, већ се штампа директно на лим пре сечења и формирања сваке лименке, што значи да захтевају другачије решење. Или ће се јединствени код одштампати на језичку (прстена за отварање) или на дну лименке. Ароматизована вода FACT успешно је тестирала и комерцијализовала кодове за штампање на језичку (види Слика 2-3).¹⁷

Слика 2-3 QR код испод прстена за отварање на FACT лименкама



Додавање јединственог кода на језичак лименке, као у примеру FACT, може изазвати низ проблема када потрошачи покушају да врате амбалажу у РВМ или паметну канту са технологијом скенирања где су физички положај скенера и угао конфигурације може

¹⁷ FACT (2019) FACT | Home, приступљено 8. јануара 2020., <http://drinkfact.com/#home>

спречити скенер да идентификују јединствени код. Постављање кода на дно лименке такође представља изазов јер би то захтевало даљи развој технологије скенирања и могло би резултирати већом вероватноћом генерисања грешака у читању. Упркос томе, испитивања показују да када се ласерско гравирање (ецовање) користи за креирање кода на врху језичка, то је успешно и при гравирању и при читавању кода, а тренутне брзине производње не би биле угрожене.

2.6.5 Технологије тачака за повраћај

У конвенционалним ДРС обично се користе две методе повраћаја-аутоматизовани повраћај путем реверзних продајних аутомата (РВМ) и ручни повраћај, при чему запослени у малопродајном или централном месту за повраћај ручно броје или ручно скенирају амбалажу коју су вратили потрошачи. Ова студија разматра додатни распон технологија тачака за повраћај које би могле бити исплативије лоциране у ширем распону типова локација, како би се оптимизовала погодност повраћаја за потрошаче. Врста тачке за повраћај која се користи за одређено подручје зависиће од корака, приступачности и ризика од прављења смећа.

Ове нове технологије враћања омогућавају низ нових локација за повраћај, у поређењу са конвенционалним ДРС. Моделирани сценарији проширују се на модел повраћаја у малопродају на којем се претежно заснивају конвенционални ДРС са високим учинком, додајући низ других локација за повраћај, укључујући просторе као што су тржни центри, радна места, транспортна чворишта, јавни отворени простори и локације на улици. Целокупан распон локација за повраћај укључених у моделирање приказан је у одељку 3.2 и представља различите врсте технологије које се користе у сценаријима.

Табела 2-2 Смарт ДРС - технологије на тачкама за повраћај

Технологија	Резиме
Поједностављени РВМ	Самостални систем са унутрашњом меморијом и захтева напајање. Као и конвенционални РВМ, може скенирати и прихватити амбалажу „у шеми“ (и одбацити амбалажу „ван шеме“). Потрошачи би могли да откупе свој депозит у дигиталном новчанику који је повезан са њиховим личним налогом или да добију штампани ваучер који ће касније бити откупљен, било путем дигиталног новчаника или од трговца који учествује.
Паметна корпа	Паметне корпе могу да комуницирају са паметним телефоном путем радиофреквенцијске идентификације (РФИД) у систему који контролише отварање или откључавање отвора. Депозити би се откупили у дигитални новчаник, при чему би ризик од контаминације био нешто већи него у поједностављеном РВМ. Паметне канте могу имати соларно напајање или напајање из мреже.
Контејнери са омогућеним РФИД	Обична канта за смеће или други конвенционални контејнер за отпад са пасивним РФИД који се налази споља у сигурном кућишту. Користећи апликацију за шему, потрошачи би могли да прочитају РФИД чип на канти тако што би му приближили свој телефон. Не би било потребе за спољним извором напајања и могло би се поставити на локацијама са ниским ризиком од контаминације. Погодно за подешавања „ниског ризика од контаминације“.

Конвенционални и поједностављени РВМ и паметне канте ће имати аутоматизован отвор као систем за трослојни поступак аутентификације. Постављањем ових тачака за повраћај на јавним местима, контаминација је сведена на минимум.

Док паметне канте и РВМ имају успостављене механизме за спречавање контаминације, контејнери са омогућеним РФИД могу бити обичне канте за отпатке без капацитета да одбаце контаминирани отпад. Контаминација тока отпада је вероватна без примене софистициранијих технологија. То би могло да узрокује материјалне губитке када се повраћаји сортирају у постројењу за опоравак материјала (МРФ).

2.6.6 Паметни телефони, апликације и скенери

Скенирање засновано на паметном телефону које олакшава апликација омогућило би потрошачима да примају депозит путем дигиталног новчаника, а омогућава и могућност пружања функција додатне вредности, попут праћења потрошње. Развијене су многе апликације (нпр. We Recycle, Junker, Reward4Waste) како би омогућиле клијентима да скенирају баркодове производа и открили да ли се и где могу рециклирати. Ове информације су прилагођене локалном подручју како би се узели у обзир различити системи сакупљања отпада у различитим подручјима, и они могу да се омогуће геопросторно. Неке апликације као што је Junker финансирају општине јер имају користи од високих стопа рециклирања и мање загађености због промена у понашању корисника које ове апликације омогућавају. У Шпанији је сарадња између EVRYTHING и Recycl3R произвела сличну апликацију која такође финансијски награђује кориснике за исправну рециклажу. Бројне апликације омогућавају прикупљање депозита у дигитални новчаник, као што су:

- MyTOMRA: Корисници одређених TOMRA RVM скенирају свој јединствени бар код како би регистровали свој рачун за повраћај новца на мрежи;
- Reward4Waste: Развила га је CryptoCycle, ова апликација користи приступ ланца блокова за награђивање потрошача кад ставке за једнократну употребу врати на рециклирање. Користи серијске баркодове које корисници скенирају пре него што врате ставке на одређено место.

Са становишта приступачности, ширење паметних телефона наставља да расте. У Француској 75% одраслих поседује паметни телефон и глобална употреба паметних телефона се повећава.¹⁸ За оне који не користе паметни телефон, и даље би постојала могућност враћања празне амбалаже помоћу конвенционалног или поједностављеног РВМ. Осим тога, како би се узеле у обзир популације у којима је власништво над паметним телефонима најниже и шеме које укључују значајан елемент „повраћај код куће“, могу се обезбедити ручни скенери са омогућеним интернетом, јер су јединични трошкови драстично опали последњих година.

2.6.7 Логистика

Конвенционални ДРС има користи од значајне употребе реверзне логистике, користећи капацитете за транспорт у малопродајном дистрибутивном систему за транспорт и прикупљање великог броја материјала прикупљеног у РВМ. Иако двострука функција доставних возила благо компромитује стопе пуњења возила у повратку, пластичне боце и лименке обично се сабијају у РВМ, па се гранични трошкови транспорта до тачке агрегације у регионалним дистрибутивним центрима држе ниским.

Насупрот томе, алтернативна технологија тачке за повраћај предвиђена за паметне ДРС (нпр. поједностављени РВМ и паметне канте) не би имала могућност сабијања због енергије потребне за ову функцију. Међутим, сакупљачка возила могу да имају могућности сабијања, побољшавајући ефикасност прикупљања мање густих материјала, као што су лименке и боце. Штавише, пражњење и транспорт материјала са ових тачака за повраћај вероватно би захтевало посебну руту, јер би интеграција са малопродајом била много ређа. Као такво, вероватно је (и претпоставило се у моделовању) да ће се користити конвенционална возила за сакупљање отпада (натоварена са сабијањем). Стога, иако се могу остварити уштеде у смислу капиталних трошкова тачака за повраћај, логистика повезана са пражњењем тачака за повраћај и транспортом материјала представљала би значајан нови трошак.

2.6.8 Закључци о подржавајућим технологијама

Иако постоји знатна количина даљег рада на побољшању и оптимизацији технолошких компоненти паметног ДРС заснованог на серијализацији, било је могуће конфигурирати

¹⁸ Истраживачки центар Pew (2019) Власништво над паметним телефонима брзо расте широм света, али не увек једнако, приступљено 06/05/20: <https://www.pewresearch.org/global/2019/02/05/smartphone-ownership-is-growing-rapidly-around-the-world-but-not-always-equally/>

низ сценарија заснованих на технологији која је адекватно добро развијена за смислено моделирање трошкова и учинка.

Били би неопходни даљи развој технолошких компоненти и њихово испитивање у лабораторији и на терену пре усвајања, али чини се да ће сви технички изазови вероватно бити превазиђени без стварања непропорционалних трошкова.

.

3.0 Дизајн система и сценарији

3.1 Дизајн система

Приликом пројектовања ДРС -а мора се узети у обзир неколико елемената, као што је приказано на Слика 3-1.

Слика 3-1 Елементи дизајна ДРС

Стратегија	Физички токови	Финансијско управљање
<ul style="list-style-type: none">Системска управа / природа оператераЦиљне стопе враћања	<ul style="list-style-type: none">Обим - тип напитка и амбалажеИнфраструктура враћања<ul style="list-style-type: none">Технологија преузимањаЛокације за враћање	<ul style="list-style-type: none">Вредност депозитаНакнада за руковањеСпречавање превареМеханизам финансирања

Резиме предложеног дизајна за ДРС у Србији, за конвенционалне и паметне сценарије, дат је у Табела 3-1. Потпуни опис дизајна система може се пронаћи у „Извештају о пројектовању система“.

Табела 3-1 Резиме предложеног пројекта ДРС за Србију

Елемент дизајна	Препоручено за Србију	
	Конвенционални сценарио	Паметан сценарио
Управљање системом	ОЦС, централизовани, јединствени оператер који је у власништву индустрије и којим управља. ОЦС су обично подржане законом и имају мандат да постигну различите циљеве учинка.	
Циљеви управљања	Циљ повраћајне стопе од 90% (три године за постизање)	

Елемент дизајна	Препоручено за Србију	
	Конвенционални сценарио	Паметан сценарио
Структура и вредност депозита	<p>Препоручена вредност: 5 РСД¹⁹ Паушални депозит за све врсте амбалаже, подложен периодичном прегледу од стране оператора система</p> <p>Алтернатива: Вишестепени депозит</p> <ul style="list-style-type: none"> • ≤ 500 мл = 4РСД²⁰ • > 500 мл и ≤ 1Л = 5РСД • > 1Л = 6РСД²¹ 	
Опсег - Амбалажа за пиће	ПЕТ боце, алуминијумске лименке, стакло и картони (50мл - 3Л)	
Опсег - Врста пића	<p>Вода; безалкохолна пића (газирана, негазирана, сокови, спортска пића, енергетска пића, спремна за пиће чајева и кафе); млеко и млечни производи; пиво.</p> <p>Укључено вино и жестока пића (анализа осетљивости са искључењем)</p>	
Повраћајна инфраструктура	<p>Повраћај у малопродају, са универзалном обавезом преузимања. Сабијање РВМ -а тамо где је то оправдано количином повраћаја, ручно враћање где није оправдано.</p>	<p>Повраћај у малопродају, без универзалне обавезе преузимања. Сабијање РВМ -а тамо где је то оправдано количином повраћаја, ручно враћање где није оправдано.</p> <p>Систем се проширује укључивањем поједностављених РВМ, паметних канти и амбалаже са омогућеним РФИД на низу погодних локација.</p>

¹⁹ Како је моделирање представљено у еврима, ово је једнако 0,04 €. Курс за све конверзије је 1 ЕУР = 117,59 РСД

²⁰ једнако €0.03

²¹ једнако €0.05

Елемент дизајна	Препоручено за Србију	
	Конвенционални сценарио	Паметан сценарио
Механизми финансирања	<ul style="list-style-type: none"> • Систем се финансира из материјалних прихода (у власништву ОЦС); • Неоткупљени депозити (у власништву ОЦС); и • Таксе произвођача (одређује ОЦС). 	
Накнада за руковање	Променљива накнада за руковање заснована на трошковима продаваца.	Променљива накнада за руковање плаћа се власнику повраћајне локације, на основу надокнаде трошкова.
Обележавање и спречавање превара	Логотип ОЦС који се издаје и избор националног или међународног бар кода, са већом производном надокнадом за међународне баркодове.	Логотип ОЦС. Употреба серијализације (тј. Јединствених идентификатора) и скенирања мобилних телефона ради добијања нижих технолошких повраћајних тачака минимизира превару. Откуп се не заснива на скенирању бар кодова.

3.2 ДРС моделовани сценарији

што је описано у одељку 2.0, моделовали смо два „сценарија“ - конвенционални ДРС и паметни ДРС, паметни ДРС је моделован са високим/ниским опсегом да одражава распон опција за спецификацију система и утицај који би то имало на трошкове и перформансе. Паметни/ниски сценарији разликују се у претпоставкама:

- Број локација (види одељак 4.2); и
- Трошкови технологије повраћаја (погледајте одељак А.4.1.3).

Други аспекти дизајна и перформанси система моделирани су као осетљивости за разумевање специфичног утицаја који би ова варијанса имала на систем. Они су наведени у Одељку 5.4.

Одељак 4.0 описује кључне улазе и параметре за сваки сценарио, а резултати моделирања ће бити представљени у одељцима 5.0 и 6.0.

4.0 Улази и претпоставке модела

Овај одељак даје преглед кључних улаза и претпоставки коришћених у моделу: стопе повраћаја, стопе губитака, превара, локације повраћаја и тачке повраћаја. Остатак претпоставки и инпута за модел можете пронаћи у одељку А.4.0 у додатку.

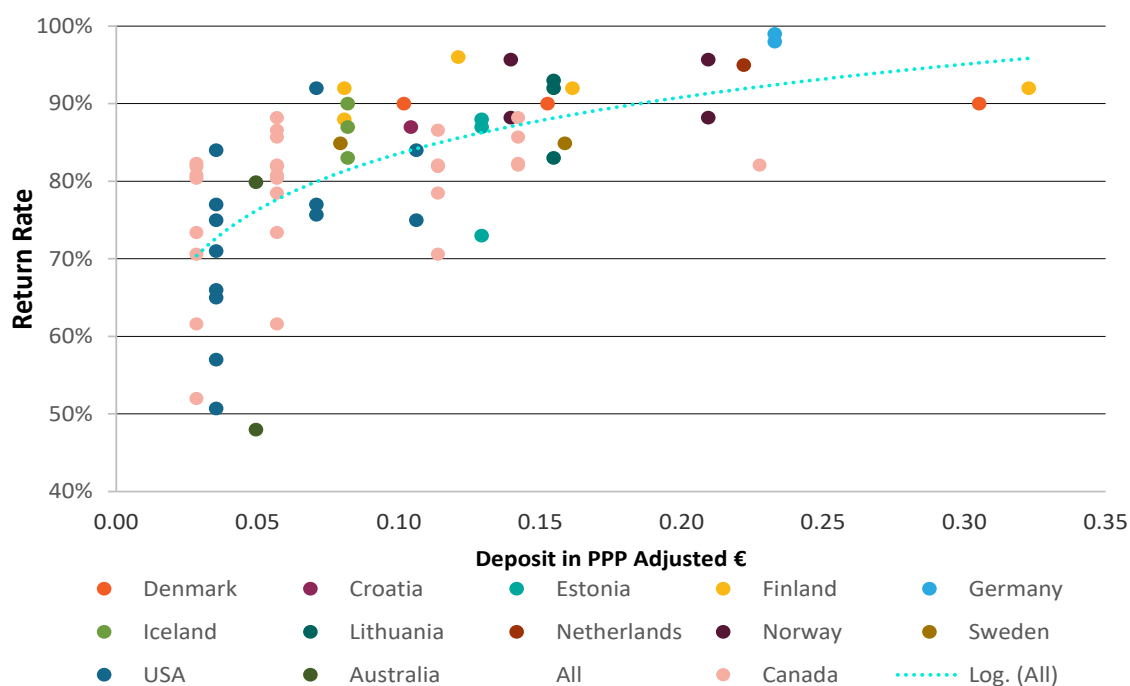
4.1 Кључна разматрања модела

4.1.1 Стопе повраћаја

Стопе повраћаја описују проценат све ДРС амбалаже стављене на тржиште која се враћа кроз систем. Слика 4 приказује стопе повраћаја у постојећим ДРС у индустријски развијеним земљама у односу на вредност депозита, прилагођену паритету куповне моћи. У сврху моделирања, стопа повраћаја од 90% често се сматра реалним и достижним циљем за земље које усвајају ДРС, јер су земље попут Немачке и Норвешке то успешно постигле кроз своје одговарајуће системе.

Иако ће се стопе повраћаја вероватно разликовати због нивоа депозита, вероватно ће се разликовати и због тога колико је потрошачима згодно да врате амбалажу. Као резултат тога, у добро одређеном паметном систему који је генерално погоднији (тј. има боље позициониране локације за повраћај) од конвенционалног ДРС, стопа повраћаја може бити већи. Међутим, мора се напоменути да, будући да је паметни ДРС нови концепт и није тестиран у стварном свету, немамо података на којима бисмо засновали ову претпоставку. Стога смо, у интересу „поштеног“ поређења са конвенционалним ДРС, претпоставили исту стопу повраћаја у централном сценарију и за паметне и за конвенционалне ДРС.

Слика 4-1: Стопе повраћаја у постојећим ДРС у односу на вредност депозита прилагођену ППП (паритет куповне моћи)



Извор: Eunomia (2020)

4.1.2 Стопе губитака

Стопе губитака описују **процент материјала прикупљеног путем ДРС који не улази у процес рециклаже**, услед губитака материјала током сортирања и поновне обраде. Циљни материјал (нпр. алуминијумске лименке) може бити контаминиран другим материјалима, укључујући и заосталу храну и пиће (иако се то већ узима у обзир јер се моделирање заснива на тонажи „сувог“ материјала), и материјалима који нису циљани. Материјали који нису циљани могу укључивати друге врсте материјала или амбалажу направљену од истог материјала, али не у оквиру ДРС.

Степен контаминације може се донекле контролисати технологијом; на пример, конвенционални РВМ то добро раде не само скенирањем сваког комада амбалаже већ и провером да ли величина, тежина и димензије амбалаже одговарају спецификацијама ДРС амбалаже. С друге стране, канте са омогућеним РФИД не нуде контролу над контаминацијом-тј. потрошач у канти за смеће може да остави било коју врсту амбалаже која не носи депозит или друго смеће. У моделовању се стога стопе губитака постављају на основу претпостављеног нивоа контаминације за сваку врсту технологије повраћаја, и те претпоставке се могу наћи у Табела 4-1.

Табела 4-1 Стопе губитка тачке за повраћај

	Конвенционални РВМ (компактиран)	Ручно	Поједностављени РВМ	Паметна канта	Контејнер са омогућеним РФИД
Стаклене флаше	0,5%	0,5%	0,5%	0,6%	1,0%
Пластичне боце	1,9%	1,9%	1,9%	2,3%	3,8%
Конзерве	0,8%	0,8%	0,8%	0,9%	1,5%
Картонска амбалажа за пиће	0,8%	0,8%	0,8%	0,9%	1,5%

4.1.3 Преваре

Fraud can be enacted by both producers and redeemers, for example, producers may Превару могу извршити и произвођачи и откупљивачи, на пример, произвођачи могу пријавити мању продају тако да се не покрећу депозити и не плаћају се произвођачке таксе. Са повраћајне стране, конвенционални ДРС потенцијално је подложен преварама на основу:

- поновни откуп депозита на истој ставци; или
- враћање амбалаже која нема депозит, било да је
 - изван домета, или
 - купљена у другој земљи и враћена у Србији.

Ризик да се појединачне ставке које носе депозит обрађују више пута, па се депозити издају више пута, умањује се физичким уклањањем ставки из система након првог откупа депозита. РВМ то раде стварањем сигурног одвајања краја машине окренутог према потрошачу и задњег краја машине, коме може приступити само особље продавнице. Треба напоменути да би требало применити мере против превара за оне који раде у систему, јер имају приступ материјалима који би им иначе били недоступни. **Материјали се генерално такође сабијају**, па им је онемогућен други пролаз кроз РВМ.

За ручно враћање, центри за бројање се користе за проверу броја ставки на којима су депозити откупљени. Осим тога, оператер система игра важну улогу у **праћењу података** - користећи бар кодове, оператер система може да упореди референтне количине повраћаја са продајним бројевима и идентификовати покушаје враћања необично великих количина. То прилично отежава добро организоване преваре.

Практично решење за смањење преваре је коришћење **јединственог кодирања артикала**, које омогућава отказивање депозита додељеног свакој појединачној ставци након откупа. Такав приступ би омогућио повраћајне канале који се не ослањају на физичко осигурање или измену материјала сабијањем. Кључна предност јединственог кода за амбалажу је чињеница да је само један депозит који се може искористити придружен сваком јединственом коду амбалаже, а након што се скенира, депозит се не може искористити други пут. Међутим, генерисање и штампање јединствених кодова који се могу монетизовати отворили би нове могућности за превару изван ризика „двоструког скенирања“ повезаног са читањем кода у конвенционалним ДРС.

Из перспективе управљања, **систем серијализације** који блиско сарађује са организацијама за постављање стандарда осигураће да цео ланац вредности верује систему. ГС1 је непрофитна организација која одржава глобалне индустријске стандарде за пословну комуникацију. Он регулише бар кодове и производи стандард ГС1 под глобалним бројем трговинских јединица (ГТИН). Рад са ГС1 изградио би индустријско и политичко поверење и осигурао да се јединствени бар кодови користе за случајеве вишеструке употребе на тржиштима робе широке потрошње, при чему је потенцијал широко познат по новом глобалном стандарду за серијализацију производа и носачима података који имају далекосежне импликације далеко изван граница кружне економије. Приликом разматрања ризика од увоза амбалаже у Србију ради захтева за повраћај депозита, потребно је испитати релативне депозите. Што се тиче суседних земаља, Хрватска има успостављен ДРС систем с вредношћу депозита од 0,5 ХРК; у Извештају о пројектовању система конверзија је процењена на 6,37 РСД, што би било више од предложене вредности депозита за Србију. Међутим, девизни курсеви су променљиви, а могло би се догодити и супротно - да вредност депозита на крају буде већа у Србији него у Хрватској. На крају, ако је депозит већи у Хрватској, мања је вероватноћа да ће људи пренети амбалажу из Хрватске у Србију како би наплатили депозит. Такође је важно напоменути да све друге суседне земље које тренутно немају имплементиран ДРС представљају већи ризик ако означавање није задовољавајућег стандарда, иако је Румунија барем потврдила да ће увести ДРС.

Вредност материјала такође узима у обзир превару. Одређене паметне технологије, попут паметних канти и амбалаже са омогућеним РФИД, немају начина да осигурају да се амбалажа заиста врати након што је скенирана, што би могло довести до тога да неки потрошачи скенирају (и потраже депозит) и задрже амбалажу за продају због њене вредности. Вероватније је да ће то бити случај у регионима где вредност материјала има већу релативну вредност за потрошача. Треба признати да систем са јединственим кодирањем артикала не спречава овај ризик од преваре ако има ову врсту повраћајних посуда (које не могу гарантовати повраћај амбалаже).

Ово је такође вероватно могуће даље у ланцу снабдевања, тј. кад нема центара за пребројавање, тада је могућа **превара током транзита** од места прикупљања до центра за бројање - без бројања нема провере да ли сваки комад амбалаже дође до центра за бројање, па би амбалажа могла да нестане. Таква превара је озбиљније природе, јер би се вероватно односила на велики број комада амбалаже (нпр. значајну количину терета камиона). Због тога може бити мање вероватно јер је мање опортунистичке природе и захтева више планирања. Треба додатно размотрити да ли ће ризик/награда нарасти на основу потенцијалне вредности материјала.

Коначно, Табела 4 2 приказује превару која је моделирана према технологији повраћаја, у складу са горе описаним разлозима.

Табела 4-2 Превара према технологији повраћаја

Технологија повраћаја	Претпостављена превара према технологији повраћаја, %
Конвенционални РВМ (компактиран)	1,00%
Ручно (са скенирањем)	1,50%
Ручно (без скенирања)	1,50%
Поједностављени РВМ	1,50%
Паметна канта	2,00%
Конвенционални РВМ (компактиран)	2,50%

У одељку 2.2 расправљали смо о потенцијалним предностима паметног система, напомињући да би јединствена серијализација могла да доведе до нижих стопа превара. Међутим, у светлу новине технологије, превара је за паметну технологију моделирана по нешто вишој стопи од конвенционалне.

4.2 Локације за повраћај и тачке за повраћај

Табела 4-3 приказује комбинацију и број локација за повраћај које могу допринети сваком сценарију. Сваки ред приказује проценат могућег броја тачака за повраћај који је укључен у сваки сценарио; на пример, за велике трговце на мало, претпоставља се да би 100% њих могло да учествује у конвенционалном сценарију, али би највише 80% учествовало у паметном сценарију.

- У конвенционалном сценарију користе се само четири врсте: велики трговци на мало, мали трговци на мало, бензинске пумпе и ХОРЕКА (хотел/ресторан/кафић)
- У паметном сценарију имамо много више локација за повраћај, што повећава погодност за грађане, али и повећава сложеност логистике повраћаја. Сценарио Smart Low има мањи број тачака за повраћај од сценарија Smart High.

Табела 4-3 Локације за повраћај прихватљиве за сваки сценарио

Локација за повраћај	# локација за повраћај	% локација за повраћај у конвенционалном сценарију	% локација за повраћај у паметном сценарију (висока и ниска)	# дана рада недељно
Станови	15.360	0%	10% - 40%	7
Велике малопродаје	968	100%	80%	7
Мали трговци на мало	13.599	100%	20% - 40%	6
Бензинске пумпе	893	100%	15% - 25%	6
ХОРЕКА	14.275	100%	100%	6
Тржни центри	49	0%	50% - 80%	6
Радна места	12.130	0%	0% - 30%	6
Образовање	2.083	0%	0% - 50%	6
Спорт и разонода	110	0%	5% - 50%	6
Верски центри	3.410	0%	0% - 30%	6
Транспортна чворишта	690	0%	50% - 80%	7
Велики догађаји на отвореном	800	0%	10% - 30%	5
Паркови и отворени простори	350	0%	30% - 50%	7
Већнице	164	0%	0% - 50%	5
Зграде Владе	161	0%	0% - 50%	5
Музеји	100	0%	0% - 40%	6
Рециклажни центри	28	0%	100%	5

Напомена 1: За ручно без скенера (тамо где није потребна технологија), ово је еквивалентно броју локација за враћање

Напомена 2: Потпуна табела која објашњава методологију за број сваке тачке за повраћај може се пронаћи у А.4.1.3

У конвенционалном сценарију, постоје четири могуће врсте локација за повраћај. РВМ се углавном налазе у великим малопродајама, док ће се остале локације за повраћај углавном користити ручно без скенирања. Табела 4 4 приказује расподелу технологије за сваку тачку за повраћај(сваки ред чини до 100%).

Табела 4-4 Локације за повраћај и тачке за повраћај/инфраструктура - Конвенционално

Локација за повраћај	PBM	Ручно (без скенирања)
Велике малопродаје	100%	
Мали трговци на мало	5%	95%
Бензинске пумпе	1%	99%
ХОРЕКА		100%

У паметном сценарију настављамо са PBM у великим малопродајама, а сада и у центрима за рециклажу, локације за ручно враћање имају скенирање и постоје три додатне технологије: поједностављени PBM, паметне канте и контејнери са омогућеним РФИД.

Табела 4-5 Локације за повраћај и тачке за повраћај/инфраструктура - Паметни ДРС (и за висок и за низак сценарио)

Локација за повраћај	PBM	Ручно (са скенирањем)	Поједностављени PBM	Паметна канта	Контејнер са омогућеним РФИД
Станови			20%	30%	50%
Велике малопродаје	100%				
Мали трговци на мало		90%	10%		
Бензинске пумпе		100%			
ХОРЕКА		100%			
Тржни центри			70%	30%	
Радна места			10%	20%	70%
Образовање			33%	33%	33%
Спорт и разонода				20%	80%
Верски центри				20%	80%
Транспортна чворишта			70%	30%	
Велики догађаји на отвореном			70%	30%	
Паркови и отворени простори				50%	50%
Већнице			50%	40%	10%

Локација за повраћај	PBM	Ручно (са скенирањем)	Поједностављени PBM	Паметна канта	Контејнер са омогућеним РФИД
Зграде Владе			50%	40%	10%
Музеји			20%	40%	40%
Рециклажни центри	40%		60%		

Конечан број тачака повраћаја и технологије одређен је на основу токова материјала (види Табелу 5 1) и тока сваке технологије повраћаја. Опште претпоставке за сваку врсту технологије повраћаја су следеће:

Табела 4-6 Пропусна моћ тачака за повраћај, контејнера дневно

Конвенционални PBM (компактиран)	Ручно (са скенирањем)	Ручно (без скенирања)	Поједностављени и PBM	Паметна канта	Контејнер са омогућеним РФИД
1.000	1.000	н/а	1.250	500	500

Локација за повраћај	PBM	Ручно (без скенирања)
Велики трговци на мало	968	
Мали трговци на мало	272	5.168
Бензинске пумпе	9	884
ХОРЕКА		14.275

Табела 4-8 и Табела 4-8 приказују укупан број технологија повраћаја на свакој локацији за повраћај. Морамо имати на уму да локација за повраћај може имати више од једне јединице за повраћај; на пример:

- Конвенционални сценарио претпоставља да ће у просеку 1,6 конвенционалних PBM бити постављено по великом трговцу на мало; и
- Паметне технологије (поједностављени PBM, паметне канте и контејнери са омогућеним РФИД) могу имати више јединица за повраћај по локацији за повраћај; на пример, тржни центар може имати до 8 паметних канти распоређених на својој површини.

Табела 4-7 Број технологија повраћаја у конвенционалном сценарију, број јединица

Локација за повраћај	РВМ	Ручно (без скенирања)
Велики трговци на мало	968	
Мали трговци на мало	272	5.168
Бензинске пумпе	9	884
ХОРЕКА		14.275

Табела 4-8 Number of return technologies in Smart scenarios (Low-High), number of units

Локација за повраћај	Конвенционални РВМ (компактиран)	Ручно (са скенирањем)	Поједностављени РВМ	Паметна канта	Контејнер са омогућеним РФИД
Станови			307 – 1.229	461 – 1.843	768 – 3.072
Велике малопродаје	774				
Мали трговци на мало		2.448 – 4.896	272 - 544		
Бензинске пумпе		134 - 223			
ХОРЕКА		14.275			
Тржни центри			17 - 27	7 – 12	
Радна места			0 - 364	0 - 728	0 – 2.547
Образовање			0 – 347	0 - 347	0 - 347
Спорт и разонода				1 - 11	4 - 44
Верски центри				0 - 205	0 - 818
Транспортна чворишта			242 - 386	104 - 166	
Велики догађаји на отвореном			56 - 168	24 - 72	
Паркови и отворени простори				53 - 88	53 - 88
Већнице			0 – 41	0 - 33	0 - 8
Зграде Владе			0 – 40	0 - 32	0 - 8
Музеји			0 - 8	0 - 16	0 - 16
Рециклажни центри	11		17		

Табела 4-9 испод приказује процењене трошкове за сваку врсту технологије повраћаја, на основу раније описане дистрибуције локација.

Табела 4-9 Трошкови инфраструктуре за повраћај по врсти технологије

	Конвенционални РВМ	Ручно (са скенирањем)	Ручно (без скенирања) ¹	Поједностављени РВМ	Паметна канта	Контејнер са омогућеним РФИД
Капитални трошак, €	15.000 – 28.000	50	-	5.000 - 10.000	1.676 – 3.500	210
Накнада за инсталацију, €	2.000	-	-	750	400	26
Капитални трошак на годишњем нивоу, € ³	2.938 – 5.185	18	-	906 – 1.693	327 - 614	37
Остали годишњи трошкови (сервисирање, реновирање, ИТ итд.), €	2.500	0	-	504 - 507	251	0
Укупни годишњи трошкови, €	5.438 – 7.685	18	-	1.409 – 2.200	577 - 865	37
Конвенционални сценарио, број јединица ²	1.842	-	20.327	-	-	-
Паметни сценарио, број јединица	1.100 – 891	16.857 – 19.394	-	1.985 – 6,450	2.015 – 10.663	2.557 – 20.486

Напомене:

1. За ручно прикупљање без скенера (тамо где није потребна технологија), ово је еквивалентно броју локација за повраћај
2. Укупне јединице инфраструктуре за повраћај које треба инсталирати
3. На основу рока отплате кредита од 7 година (3 године за ручне скенере)

4.3 Ограничења података

The quality of results are dependent on the quality of data. Whilst we are confident the Квалитет резултата зависи од квалитета података. Иако смо сигурни да већина претпоставки и података у моделу постоји, потребно је напоменути нека кључна ограничења:

- Подаци доступни за моделирање одређене осетљивости били су ограничени и понекад контрадикторни (на више нивоа, вина и жестока пића) па су претпоставке екстраполиране где је то потребно. То значи да су неке бројке примењене на све податке о протоку отпада на основу података који се односе на повраћај од само малог броја заинтересованих страна.

- Направљени су прорачуни да би се утврдила цифра „остатка тржишта“ у којој су постојале празнине.
- Не постоји добро успостављен ДРС који сакупља картонску амбалажу за пиће. Стога су направљене претпоставке о томе како би прикупљање и сортирање функционисало, још више у Паметном ДРС сценарију.

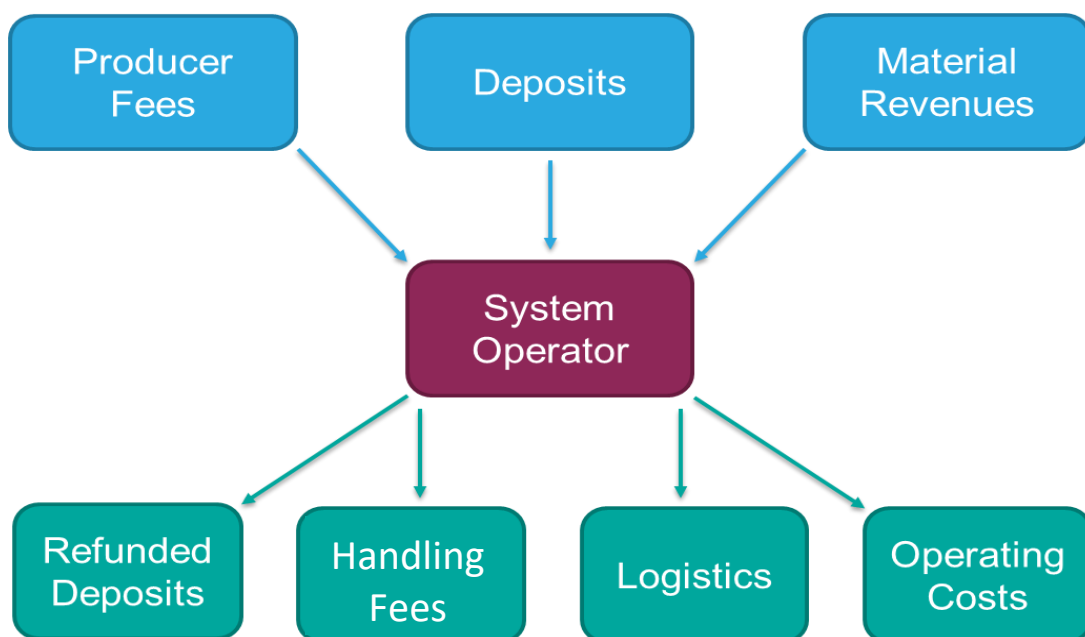
Кључно ограничење специфично за Паметни ДРС је чињеница да је ово потпуно теоријски систем без тренутно успостављених система у стварном свету из којих би се могао користити пример. Моделирање предузето за конвенционални ДРС засновано је на бројним системима који функционишу широм света у многим различитим друштвено -економским и географским контекстима. Редовни и опсежни разговори са оператерима система, произвођачима материјала, владама и добављачима омогућили су нам, временом, да изградимо базу података претпоставки које нам омогућавају да дизајнирамо системе који ће оптимално радити на њиховим специфичним локацијама. Ови примери такође показују кључне успехе и неуспехе који нам даље омогућавају да побољшамо процес пројектовања система. Нажалост, ништа од овога тренутно није доступно за Паметни ДРС, што значи да су бројне претпоставке и тачке података високо спекулативне, и објашњава зашто су резултати представљени као опсег, а не као једна специфична бројка. Оно што је важно, то такође значи да тренутно не знамо да ли ће у пракси паметни ДРС бити скупљи од конвенционалног или ће стопе повраћаја и губитака паметног сценарија.

5.0 Резултати модела - Моделирање трошкова

Коришћен је модел за израчунавање трошкова и утицаја ДРС у смислу масовних токова (запремина амбалаже), финансијских токова (види дијаграм на слици 5.1 испод) и друштвених и еколошких утицаја (види одељак 6.0).

Сви резултати су приказани на годишњем нивоу, осим ако није другачије назначено, а укључени су и годишњи трошкови постављања. За конвенционални сценарио, за сваки случај је приказана једна вредност; међутим за Смарт ДРС обезбеђен је опсег вредности, у складу са претпоставкама ниског и високог сценарија (видети одељак 3.2). На овај начин можемо боље одразити неизвесност око израчунавања Смарт ДРС (видети одељак **Error! Reference source not found.**).

Слика 5-1: Приходи и расходи система



5.1 Резиме резултата

Табела 5-1 испод приказује амбалажу стављену на тржиште (ПоМ) и откупљену амбалажу (на основу стопе повраћаја од 90%) за оба сценарија.

Табела 5-1 Амбалажа стављена на тржиште (ПоМ) и откупљена

	Стакло	Пластика	Метал	Картон за пиће	Укупно
Стављено на тежиште ²² , у милионима	158	1.072	232	359	1.821
Откупљена, у милионима	142	965	209	323	1.639
Стављено на тржиште, у тонама	33.496	26.811	3.654	4.303	68.263
Откупљена, у тонама ²³	30.146	24.130	3.288	3.872	61.437
Укупна стопа повраћаја	90%	90%	90%	90%	90%

Као што је објашњено у Одељку 4.1.1, стопе повраћаја су производ првенствено нивоа депозита - са већим нивоима депозита који су генерално повезани са већим стопама повраћаја - а такође и погодности за потрошаче. Иако се у централном случају

²² Подаци о стављању на тржиште добијени од НАЛЕД-а

²³ Просечне тежине амбалаже засноване на претходној студији Eunomia

претпоставља иста стопа повраћаја и за конвенционалне и за паметне ДРС, ми смо такође моделирали осетљивост у одељку 5.4.4 како бисмо приказали варијацију у масовним токовима и економским утицајима ако су стопе повраћаја биле веће или ниже.

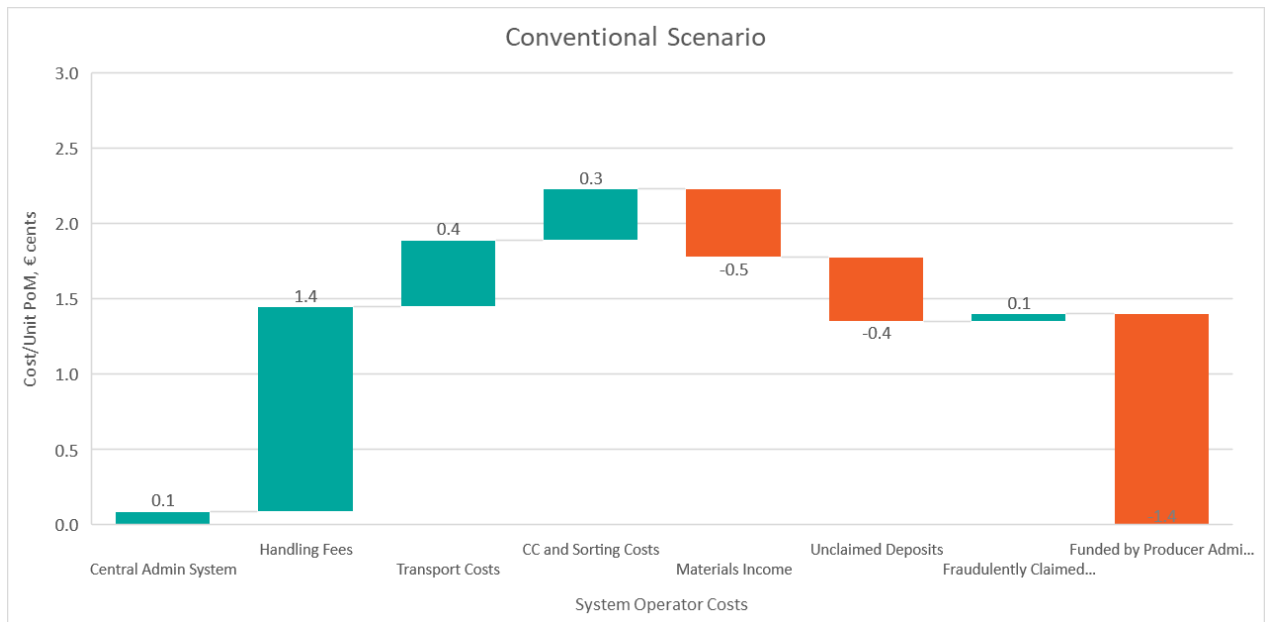
Табела 5 2 приказује кључне трошкове и приходе оператора система за сваки сценарио. Трошкови су приказани као позитивне вредности (нпр. накнаде за руковање), а приходи као негативне вредности (нпр. непотраживани депозити). Трошкови амбалаже која се ставља на тржиште (ПОМ) омогућавају лако поређење између доле наведених сценарија. Накнада произвођача је накнада коју произвођач плаћа како би попунио недостатак у систему ДРС. Материјални приходи и непотраживани депозити се такође одузимају од доле наведеног, јер стварају приход у систему.

Претпоставке и прорачуни за кључне ставке могу се наћи у одељку А.4.0 у додатку, нпр. одељак А.4.5 описује централне административне трошкове, одељак А.4.3 описује локације и трошкове центара за бројање, одељак А.4.2 описује транспортне трошкове итд.

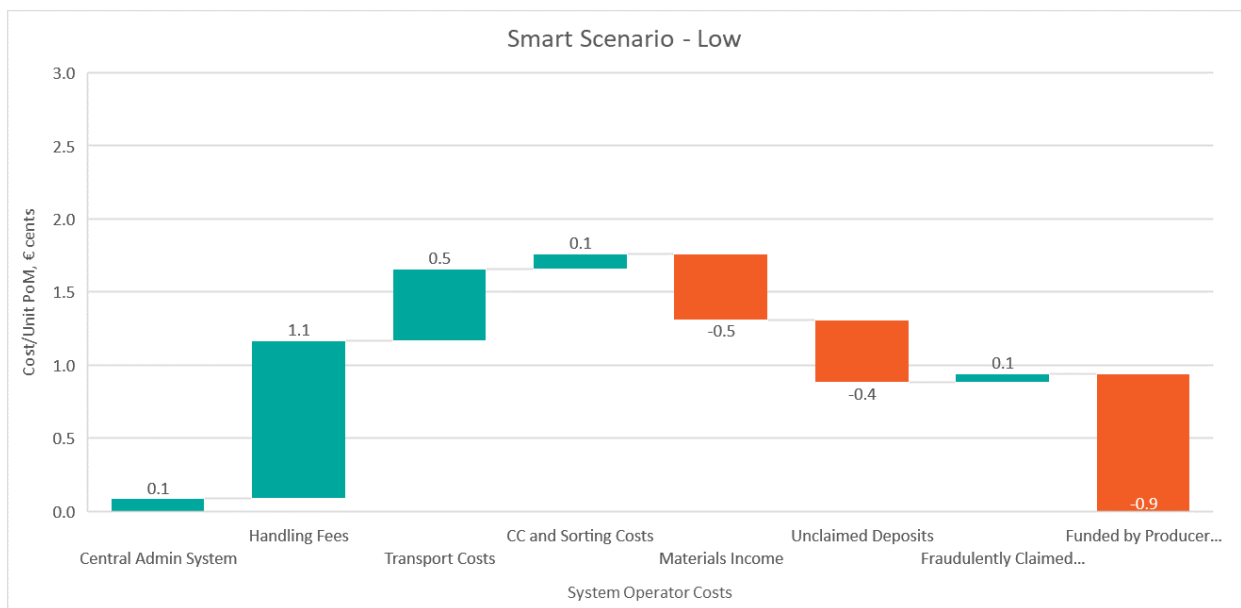
Табела 5-2 Резиме трошкова и прихода система по сценарију

ставка	Конвенционални сценарио		Паметни сценарио - ниски		Паметни сценарио - високи	
	Укупни трошкови, у милионима €	Трошак/Јединица ПоМ, у евро центима	Укупни трошкови, у милионима €	Трошак/Јединица ПоМ, у евро центима	Укупни трошкови, у милионима €	Трошак/Јединица ПоМ, у евро центима
Трошкови оператора система	1,6	0,1	1,6	0,1	1,6	0,1
Накнаде за руковање	24,7	1,3	19,7	1,1	39,5	2,2
Транспортни трошкови	8,1	0,4	8,9	0,5	9,0	0,5
Центар за бројање и трошкови сортирања	6,2	0,3	1,9	0,1	1,9	0,1
Приходи од материјала	-8,3	-0,5	-8,3	-0,5	-8,2	-0,5
Непотраживани депозити	-7,7	-0,4	-7,7	-0,4	-7,7	-0,4
Лажно потраживани депозити	0,9	0,1	1,1	0,1	1,2	0,1
Нето трошак	25,5	1,4	17,2	0,9	37,2	2,0
Финансирано из административне такса произвођача	-25,5	-1,4	-13,5	-0,9	-30,9	-2,0

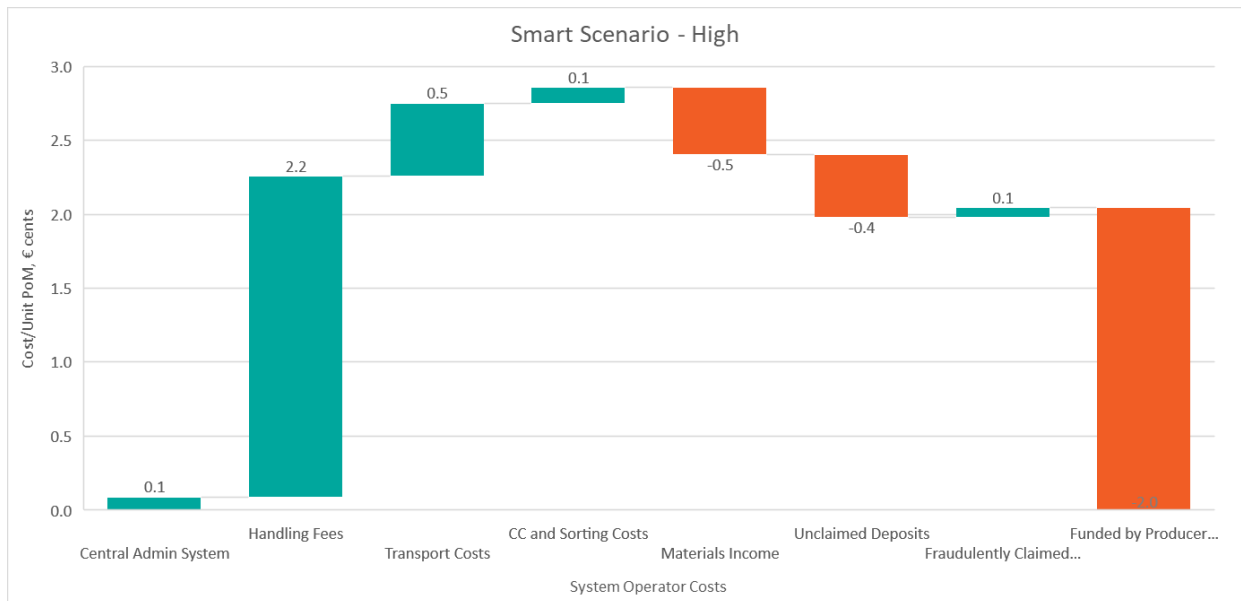
Слика 5-2 Преглед системских трошкова [зелено] и прихода [норанџасто] у конвенционалном сценарију



Слика 5-3 Преглед системских трошкова [зелено] и прихода [норанџасто] у Smart-low сценарију



Слика 5-4 Преглед системских трошкова [зелено] и прихода [наранџасто] у Smart-high сценарију



Резултати указују на то да паметни систем ради у опсегу који се преклапа са проценама трошкова за конвенционални систем; стога се сценарио Smart Low чини много јефтинијим од конвенционалног сценарија, а Smart High се чини скупљим. Распон трошкова за Паметни систем углавном је последица разлика у накнадама за руковање (видети одељак 5.2). Они су знатно већи у Smart-high сценарију због употребе софистицираније (и стога скупе) повраћајне инфраструктуре. Трошкови центра за бројање су већи у конвенционалном сценарију због много већег обима ручног повраћаја (некомпактираних амбалажа). У паметном сценарију већина материјала се сабија на месту повраћаја, што не захтева накнадно бројање.

Табела 5-3 пружа детаљније системске трошкове према материјалу за конвенционални сценарио, а исти резултати су представљени за паметни сценарио у табели 5 4. У оба система, накнада произвођача је приближно иста за сваки ток, са изузетком метала где је знатно нижа. На ово углавном утиче следеће:

- **Запреминска густина / запремина** - материјал који има мању запремину по амбалажи (тј. већи број амбалажа може стати унутар дате запремене) јефтинији је за транспорт и руковање по амбалажи. На пример, камиони могу да приме више амбалажа по путовању, а потребно је мање складишног простора по амбалажи на повраћајним тачкама итд.
- **Материјални приход** - материјали са већим материјалним приходом (по амбалажи) доприносе нижим накнадама произвођача. Ово је посебно значајно за метале, за које је приход од материјала по контејнеру већи од 1 цента.

У конвенционалном сценарију, накнада произвођача по јединици ПоМ се креће од 0,46 центи за метал до 2,32 центи за стакло.

Табела 5-3 Детаљни трошкови система по току материјала за конвенционални сценарио

Трошкови оператера система	Укупни трошкови, у милионима €				Трошак/Јединица ПоМ, у евро центима			
	Стакло	Пластика	Метал	Картон за пиће	Стакло	Пластик а	Метал	Картон за пиће
Централни административни систем	0,14	0,95	0,21	0,32	0,09	0,09	0,09	0,09
Накнаде за руковање	2,31	15,06	2,81	4,52	1,46	1,40	1,21	1,26
Транспортни трошкови	0,88	5,33	0,66	1,22	0,56	0,50	0,28	0,34
Центар за бројање и трошкови сортирања	1,24	3,22	0,64	1,12	0,78	0,30	0,28	0,31
Приходи од материјала	-0,30	-5,44	-2,36	-0,18	-0,19	-0,51	-1,02	-0,05
Непотраживани депозити	-0,67	-4,56	-0,99	-1,52	-0,43	-0,43	-0,43	-0,43
Лажно потраживани депозити	0,08	0,54	0,12	0,18	0,05	0,05	0,05	0,05
Нето трошак	3,67	15,10	1,08	5,65	2,32	1,41	0,46	1,57
Финансирано из административне такса произвођача	-3,67	-15,10	-1,08	-5,65	-2,32	-1,41	-0,46	-1,57

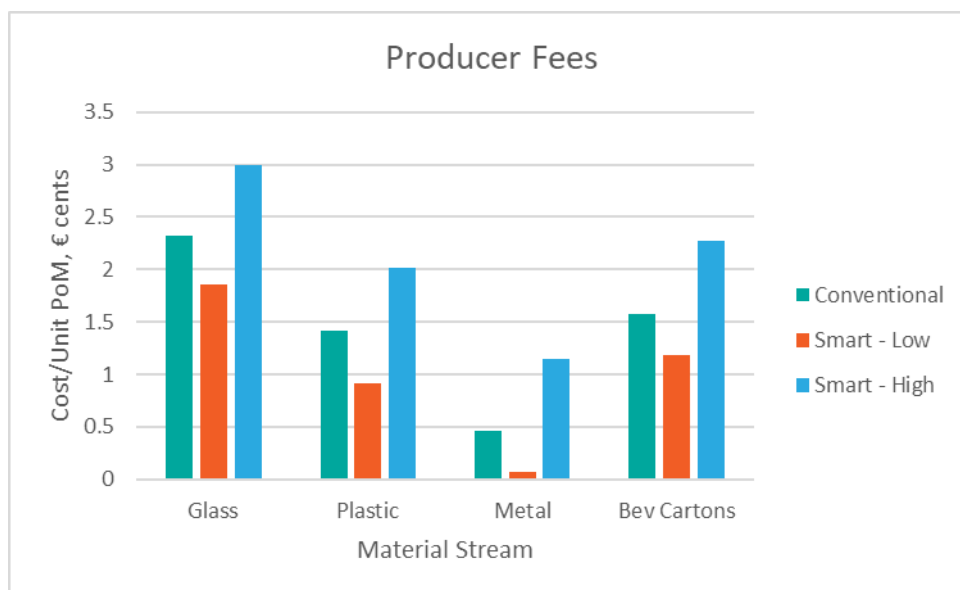
У Табели 5 4 неке вредности имају опсег који приказује разлику између Ниског и Високог сценарија. У паметним сценаријима, накнада произвођача по јединици меморије се креће од -0,08 центи до 1,79 центи.

Табела 5-4 Детаљни трошкови система по току материјала за паметан сценарио

Трошкови оператера система	Укупни трошкови, у милионима €				Трошак/Јединица ПоМ, у евро центима			
	Стакло	Пластика	Трошкови оператера система	Стакло	Пластика	Трошкови оператера система	Стакло	Пластик а
Централни административни систем	0,14	0,95	0,21	0,32	0,09	0,09	0,09	0,09

Трошкови оператера система	Укупни трошкови, у милионима €				Трошак/Јединица ПоМ, у евро центама			
	Стакло	Пластик а	Трошк ови операт ера систем а	Стакло	Пластик а	Трошк ови операт ера систем а	Стакло	Пластик а
Накнаде за руковање	1,81 – 3,56	11,81 – 23,52	2,33 – 4,80	3,72 – 7,58	1,15 – 2,26	1,10 – 2,19	1,01 – 2,07	1,04 – 2,11
Транспортни трошкови	1,01 – 1,03	5,75 – 5,81	0,74 – 0,75	1,40 – 1,45	0,64 – 0,65	0,54 – 0,54	0,32 – 0,33	0,39 – 0,40
Центар за бројање и трошкови сортирања	0,86	0,69	0,09	0,27	0,55	0,06	0,04	0,08
Приходи од материјала	-0,30	-5,42	-2,36	-0,08	-0,19	-0,51	-1,02	-0,05
Непотраживани депозити	-0,67	-4,56	-0,99	-1,52	-0,43	-0,43	-0,43	-0,43
Лажно потраживани депозити	0,09 – 0,10	0,63 – 0,69	0,14 – 0,15	0,21 – 0,23	0,06	0,06	0,06	0,06
Нето трошак	2,94 – 4,73	9,85 – 21,69	0,16 – 2,66	4,22 – 8,14	1,86 – 2,99	0,92 – 2,02	0,07 – 1,15	1,18 – 2,27
Финансирано из административне такса произвођача	-2,94 - -4,73	-9,85 - -21,69	-0,16 - -2,66	-4,22 - -8,14	-1,86 - -2,99	-0,92 - -2,02	-0,07 - -1,15	-1,18 - -2,27

Слика 5-5 Накнаде произвођача по току материјала по сценарију



5.2 Накнада за руковање

Претпостављамо да се накнада за руковање плаћа власнику **локације за повраћај**, који сноси повезане трошкове. Накнаде за руковање подједнако би се плаћале трговцима на мало, као и низ других локација за повраћај, укључујући власнике предузећа, локалне власти, управнике некретнина итд. У стварности се може догодити да би други модел улагања био прикладан, на пример, при чему би неки технологије паметног повраћаја директно се финансирају из централног ДРС система. Међутим, за ову студију смо одлучили да структурирамо излазне трошкове у стандардном формату „накнаде за руковање“. Овај финансијски механизам се обично користи у ДРС и стога даје резултате у познатом формату који су лакше упоредиви са постојећим системима.

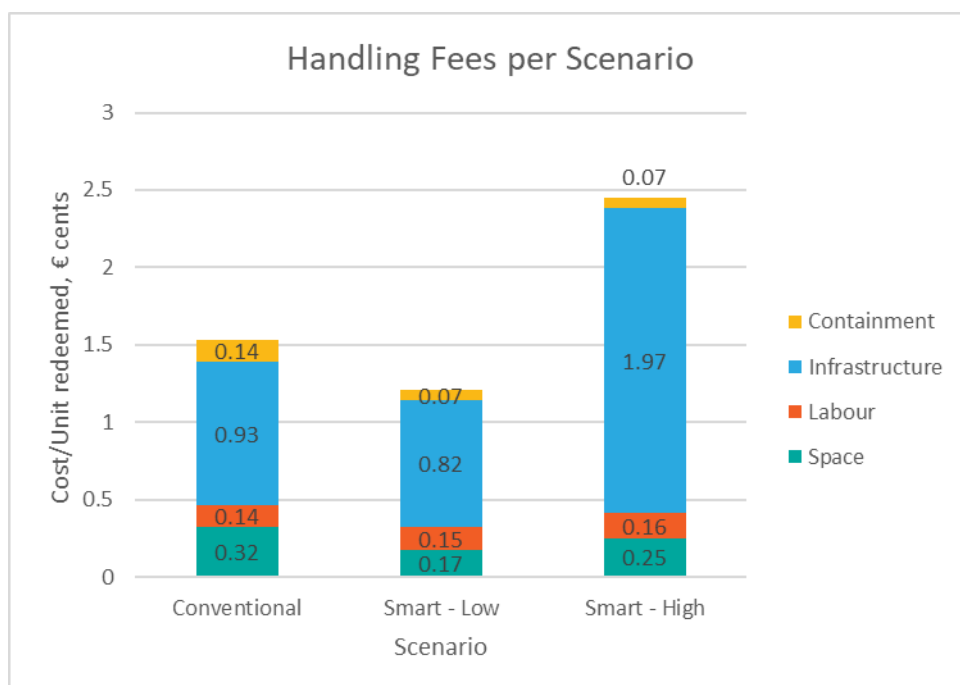
Накнада за руковање је један од најосетљивијих резултата у одређивању укупних трошкова система и плаћа се по откупљеној јединици. Табела 5 5 испод приказује детаљан приказ накнаде за руковање у оба сценарија, при чему паметан сценарио приказује распон између ниског и високог. Конвенционални сценарио има просечну накнаду за руковање од 1,35 центи по откупљеној јединици, а паметни сценарији имају просечну накнаду за руковање у распону од 0,96 центи до 2,07 центи по откупљеној јединици. Потпуни детаљи прорачуна могу се наћи у одељку А.4.1 у додатку.

Табела 5-5 Резиме накнаде за руковање по сценарију

	Конвенционални сценарио			Паметан сценарио		
	Укупни трошак, у мил. €	Просечни трошак по откупљеној јединици, € центи	Трошак/јединица ПоМ, € центи	Укупни трошак, у мил. €	Просечни трошак по откупљеној јединици, € центи	Трошак/јединица ПоМ, € центи
Простор	5,12	0,32	0,28	2,71 – 4,04	0,17 – 0,25	0,15 – 0,22
Рад	2,26	0,14	0,12	2,38 – 2,52	0,15 - 0,16	0,13 - 0,14

	Конвенционални сценарио			Паметан сценарио		
	Укупни трошак, у мил. €	Просечни трошак по откупљеној јединици, € центи	Трошак/јединица ПоМ, € центи	Укупни трошак, у мил. €	Просечни трошак по откупљеној јединици, € центи	Трошак/јединица ПоМ, € центи
Инфраструктура	15,11	0,93	0,83	13,37 – 31,84	0,82 - 1,97	0,73 - 1,75
Паковање ²⁴	2,21	0,14	0,12	1,22 – 1,07	0,07	0,07 - 0,06
Нето накнада за руковање	22,05	1,36	1,21	19,68 – 39,47	1,21 – 2,45	1,08 – 2,17

Слика 5-6 Анализа накнаде за руковање по јединици откупљеној за 3 сценарија



Инфраструктура доприноси највећем делу накнаде за руковање у оба сценарија, као и већина земаља. Иако постоји велики проценат амбалаже која се ручно прикупља у конвенционалном сценарију, трошкови инфраструктуре су и даље значајни због високих капиталних трошкова за сваки конвенционални РВМ. У сваком систему, накнада за руковање РВМ је већа од накнаде за ручно руковање, али је кључно да употреба РВМ смањује укупне трошкове због уштеде у ефикасности. За паметан сценарио, инфраструктурне јединице су генерално много јефтиније, али број инфраструктурних јединица укључених у систем може потенцијално повећати трошкове по комаду амбалаже. То је зато што конвенционални РВМ има много већи просечни проток од

²⁴ Ово су кутије/вреће у којима се транспортује ДРС материјал.

других технологија. Табела 5 6 и Табела 5 7 дају даљу поделу накнада за руковање према материјалу за сваки сценарио.

Табела 5-6 Накнада за руковање према материјалу у конвенционалном сценарију [откупљена цена/јединица, € центи]

Трошак/јединица ПоМ, € центи	Стакло	Пластика	Метал	Картон за пиће
Простор	0,41	0,35	0,20	0,24
Рад	0,15	0,14	0,14	0,14
Инфраструктура	0,97	0,92	0,95	0,92
Паковање	0,18	0,15	0,09	0,10
Нето накнада за руковање	1,71	1,56	1,38	1,40

Табела 5-7 Накнада за руковање према материјалу у паметном сценарију [откупљена цена/јединица, € центи]

Трошак/јединица ПоМ, € центи	Стакло	Пластика	Метал	Картон за пиће
Простор	0,22 - 0,34	0,18 - 0,27	0,11 - 0,17	0,13 - 0,20
Рад	0,15 - 0,16	0,15 - 0,16	0,15 - 0,16	0,15 - 0,16
Инфраструктура	0,84 – 2,01	0,82 - 1,97	0,83 - 1,99	0,82 - 1,96
Паковање	0,10 – 0,09	0,08 - 0,07	0,05 - 0,04	0,06 – 0,05
Нето накнада за руковање	1.31 – 2.60	1.23 – 2.47	1.14 – 2.36	1.15 – 2.38

Табела 5-8 Накнада за руковање по месту за повраћај, € центи

	Конвенционални РВМ	Ручно (са скенирањем)	Ручно (без скенирања) ¹	Поједностављени РВМ	Паметна канта	Контејнер са омогућеним РФИД
Простор	0,30 - 0,36	0,21 - 0,28	0,29	0,10 - 0,20	0,00	0,00
Рад	0,11 - 0,12	0,23 - 0,24	0,15	0,17 - 0,33	0,02	0,01 - 0,01
Инфраструктура	2,34 - 2,43	0,05 - 0,08	0,00	0,83 – 4,45	0,67 – 4,14	0,06 - 0,24
Паковање	0,04	0,21 – 0,24	0,19	0,00	0,00 - 0,01	0,00
Нето накнада за руковање	2,75 - 2,95	0,71 - 0,84	0,64	1,10 – 4,99	0,69 - 4,17	0,07 - 0,25

Напомена: Таксе за руковање изражене су у € центима по јединици откупљеној на свакој локацији за повраћај. Високи и ниски распони су последица опсега трошкова капиталних издатака који се претпостављају за сценарио паметног ДРС. У принципу, накнаде за руковање у паметном и конвенционалном сценарију су сличне за сваку локацију за повраћај - овде приказани трошкови се заснивају на сценарију паметног ДРС за све технологије повраћаја, са изузетком ручног (без скенирања), који се користи само у конвенционалном сценарију.

5.3 Стопе рециклирања

Стопе рециклирања се израчунавају на основу малих стопа губитака примењених на моделовану стопу повраћаја. Предност ДРС значи да се генерално сакупља само циљни материјал, па се губитак углавном јавља кроз процесе транспорта и сортирања.

Табела 5-9 Стопе рециклирања у конвенционалном сценарију

	Стакло	Пластика	Метал	Картон за пиће	Укупно
Стављено на тржиште, тоне	33.496	26.811	3.654	4.303	68.263
Завршно рециклирање, тоне	29.996	23.678	3.264	3.843	60.780
Укупна стопа рециклирања	89,6%	88,3%	89,3%	89,3%	89,0%

5.4 Анализа осетљивости

Ова врста анализе испитује како варијације у улазима модела утичу на излаз модела. Анализиране су четири врсте осетљивости, оне су приказане у Табели 5-10 испод и упоређене су са претпоставкама модела које се користе за централни сценарио.

Табела 5-10: Преглед анализе осетљивости

	Централни сценарио	Осетљивости
Укључени материјали	Пластика, лименке, стакло и картони	1) Само пластика и лименке; 2) пластика, лименке и картони; 3) Пластика, лименке и стакло
Вина и жестока пића	Укључено	Искључено
Ниво депозита	5 RSD	Вишестепени
Стопа повраћаја	90%	Ниска (88%) и Висока (92%)

5.4.1 Материјали укључени у ДРС

Извршене су осетљивости да би се разумео утицај укључивања/искључивања одређених материјала у систем. Токови масе испод сваке од ових осетљивости и према централном сценарију приказани су у Табела 5-11.

Табела 5-11 Број комада амбалаже стављене на тржиште због осетљивости материјала, у милионима

	Стакло	Пластика	Метал	Картон за пиће	Укупно
Централно	158	1.072	232	358	1.821
Само пластика и лименке	0	1.072	232	0	1.304
Пластика, лименке и картони	0	1.072	232	358	1.663
Пластика, лименке и стакло	158	1.072	232	0	1.462

Доле приказани резултати моделирања израчунати су поновним димензионисањем за сваку осетљивост; систем за пластику и лименке има мање повраћајних тачака од централног сценарија (са четири врсте материјала). На пример, систем за пластику и лименке има мање РВМ-ова (и других врста повраћајне инфраструктуре у оквиру паметног ДРС -а) јер су захтеви за пропусност мањи.

Табела 5-12 Осетљивост трошкова за конвенционални сценарио [цена/јединица ПОМ, EUR центи]

Ставка	Централно	Пластика и лименке	Пластика, лименке и картони	Пластика, лименке и стакло
Централни административни систем	0,09	0,11	0,09	0,10
Накнаде за руковање	1,35	1,16	1,23	1,23
Транспортни трошкови	0,44	0,48	0,43	0,47
Центар за бројање и трошкови сортирања	0,34	0,44	0,36	0,41
Приходи од материјала	-0,45	-0,60	-0,48	-0,55
Непотраживани депозити	-0,43	-0,43	-0,43	-0,43
Лажно потраживани депозити	0,05	0,05	0,05	0,05
Нето трошак	1,4	1,2	1,3	1,3
Финансирано из административне такса произвођача	-1,4	-1,2	-1,3	-1,3

Табела 5-13 Осетљивост трошкова за Паметни сценарио [цена/јединица ПОМ, EUR центи]

Ставка	Централно	Пластика и лименке	Пластика, лименке и картони	Пластика, лименке и стакло
Централни административни систем	0,09	0,11	0,09	0,10
Накнаде за руковање	1,08 – 2,17	0,92 – 1,67	0,90 – 1,62	0,93 – 1,79
Транспортни трошкови	0,49	0,58 – 0,68	0,49 – 0,50	0,53 – 0,55
Центар за бројање и трошкови сортирања	0,11	0,15	0,12	0,13
Приходи од материјала	-0,45	-0,60	-0,48	-0,55
Непотраживани депозити	-0,43	-0,43	-0,43	-0,43
Лажно потраживани депозити	0,06	0,06 – 0,07	0,06	0,06 – 0,07
Нето трошак	0,9 – 2,0	0,8 – 1,7	0,8 – 1,5	0,8 – 1,7
Финансирано из административне такса произвођача	-0,9 - -2,0	-0,8 - -1,7	-0,8 – 1,5	-0,8 - -1,7

Као што видимо, централни сценарио је скупљи у односу на осетљивост остале три ставки, где су укључена само два или три материјала. То је углавном због различитих захтева у погледу повраћајне инфраструктуре.

У свим случајевима, број потребних повраћајних инфраструктурних јединица прилагођава се као одговор на пропусност (тј. нижа пропусност захтева мање РВМ-ова), међутим, само на основу овог фактора постоје мале разлике у трошковима по амбалажи.

Модел такође наводи минимални број повраћајних јединица потребних за прикупљање мешавине материјала моделован за сваку осетљивост, као што је приказано у **Табела 5-14**. Ове претпоставке варирају у зависности од способности сваке технологије повраћаја да сортира више токова материјала. На пример, у свим случајевима се претпоставља да један РВМ може да обради све токове материјала, међутим, са више токова материјала потребно је више сортирања на РВМ -у. Централни сценарио захтева РВМ с троструким сортирањем (који се сортира у картонске кутије/ стакло / пластику и лименке- последњи споменути ток се лако одваја након сакупљања), док се РВМ-ови са двоструким и појединачним сортирање (без сортирања) моделирају за осетљивост материјала. Софистициранији РВМ-ови имају већу цену, што представља опсег трошкова моделованих за РВМ-ова (видети **Error! Reference source not found.**).

За повраћајну инфраструктуру која нема могућност сортирања, попут паметних канти, потребно је више јединица да би се обезбедило одвојено прикупљање токова материјала. Док се пластика и лименке могу сакупљати заједно, стакло и амбалаже за пиће се морају држати одвојено како би се избегле значајне компликације (и трошкови) за сортирање ових токова материјала након сакупљања.

Ове варијације су главни фактор који објашњава разлику у накнадама за руковање између дате осетљивости.

Табела 5-14: Минимални број повраћајних јединица по локацији

	Конвенционални РВМ	Ручно (са скенирањем)	Ручно (без скенирања) ¹	Поједностављени РВМ	Паметна канта	Контејнер са омогућеним РФИД
Централно	1 (троструко сортирање)	1	/	2	3	3
Само пластика и лименке	1 (појединачно сортирање)	1	/	1	1	1
Пластика, лименке и картони	1 (двоструко сортирање)	1	/	1	2	2
Пластика, лименке и стакло	1 (двоструко сортирање)	1	/	1	2	2

Друге значајне разлике у трошковима између осетљивости укључују транспортне трошкове и материјалне приходе. За трошкове транспорта постоје два главна фактора који доприносе овим резултатима:

1) Већи број амбалажа у шеми (тј. у овом случају, укључено је више материјала) доводи до веће ефикасности у погледу обима и самим тим до нижих трошкова - што се види у централном сценарију; и

2) Системи са већим уделом амбалажа велике запремине (нарочито стаклених) повезани су са већим транспортним трошковима по амбалажи.

Приходи од материјала су већи по амбалажи за системе са већим уделом материјала велике вредности (посебно металне конзерве).

Накнада произвођача за сваки материјал показује мале разлике између врсте осетљивости, као што је приказано у Табела 5-15. У складу са расправљеним трендовима, накнада произвођача је нешто већа за одређене материјале у централном сценарију.

Табела 5-15 Накнада произвођача, Укупна цена / јединица ПОМ (€ центи)

	Стакло	Пластика	Метал	Амбалажа за пиће
Централно	2,3	1,4	0,5	1,6
Само пластика и лименке	-	1,4	0,4	-
Пластика, лименке и картони	-	1,4	0,4	1,5
Пластика, лименке и стакло	2,3	1,3	0,4	-

Међутим, како је објашњено у документу о системском дизајну, постоје и друга разматрања осим трошкова при одлучивању о обиму, као што су правичност приступа, смањење отпада, допринос циљевима рециклирања и доступност висококвалитетних секундарних материјала.

5.4.2 Вина и жестока пића

Моделирана је и осетљивост за процену утицаја искључења вина и жестоких пића из опсега ДРС. Масовни токови, укључујући (централни сценарио) и искључујући вино и жестока пића, приказани су у Табели 5 13. Као што је показано, искључење вина и жестоких пића резултира отприлике са 20% смањења броја стаклене амбалаже у поређењу са централним сценаријем, и мањим смањењем металне амбалаже.

Табела 5-16 Број комада амбалаже ПоМ за осетљивост вина и жестоких пића, у милионима

	Стакло	Пластика	Метал	Картон за пиће	Укупно
Централно	158	1.072	232	358	1.821
Без вина и жестоког пића	131	1.072	231	358	1.792

Системски трошкови израчунати у ДРС моделу за искључење вина и жестоких пића, у поређењу са централним сценаријем, приказани су у Табели 5-17. За оба сценарија накнада за руковање је нешто већа када се искључе вино и жестока пића - 1,38 € центи по амбалажи ПоМ, у поређењу са 1,35 € центи по амбалажи ПоМ за централни сценарио. То је зато што је, иако се број потребних повраћајних инфраструктурних јединица у моделу прилагођава према протоку, за многе повраћајне локације минимални број повратних јединица (нпр. један РВМ) је наведен у оба случаја (па се стога не може мењати). Према томе, иако су укупни трошкови технологија повраћаја приближно исти, цена по амбалажи је већа када је укупан број амбалажа мањи (тј. када су искључени вино и жестока пића). Ово је једина значајна разлика у трошковима за ову врсту осетљивости.

Табела 5-17 Накнада произвођача са осетљивошћу на вина и жестока пића, укупни трошкови/јединица ПоМ (€ центи)

	Конвенционални ДРС	Паметни ДРС
Централно	1,40	0,94 – 2,04
Без вина и жестоког пића	1,42	0,94 – 2,07
% разлике	+1,5%	-0,1% до -1,4%

Одељак 1.5.1 Извештаја о дизајну система ДРС разматра предности и недостатке укључивања вина и жестоких пића, који су овде сажети ради погодности:

- Предности: побољшана стопа рециклирања и повећана понуда рециклираног материјала за производњу стакла.
- Недостаци: мањи финансијски подстицај због веће цене производа, дуже време потрошње што доводи до мање вероватноће откупа и потенцијално компликованијег рачуноводства, већа стопа увоза и употреба међународних бар кодова..

5.4.3 Ниво депозита

Вишестепени депозити, за разлику од паушалне накнаде, дефинисани су у Табели 5 18 испод.

Табела 5-18 Вишестепенене цене депозита по величини амбалаже пиће, у РСД

Величина	<500ml	500ml – 1l	1l>
Вредност депозита, RSD	4	5	6
Број комада амбалаже, у милионима	552	220	272

Као што ова табела показује, постоји више мале (<500 мл) амбалаже него веће, па је просечан ниво депозита по комаду амбалаже према сценарију на више нивоа нижи од 5 РСД (4,73 РСД). То значи да је приход од неоткупљених депозита нижи у сценарију на више нивоа, што доводи до скупљег система:

- У конвенционалном сценарију трошкови се повећавају на 1,6 по комаду амбалаже ПоМ у односу на централни сценарио (1,40 по комаду амбалаже ПоМ).
- У случају паметног ДРС трошкови се повећавају на распон од 1,1 - 2,2 у поређењу са распонем од 0,9 - 2,0 уз паушалну накнаду.

Иако се користи иста стопа повраћаја, могуће је да би нешто нижи „просечни“ депозит према сценарију на више нивоа могао довести до незнатно нижих стопа повраћаја, посебно за мању амбалажу. Ово би заузврат смањило укупне трошкове система јер има мање амбалаже за обраду, а такође би смањило и нето трошкове (путем повећаних прихода) због повећања неоткупљених депозита.

Конечно, како је описано у извештају о дизајну система, у одсуству било каквих јасних разлика у учинку, могло би имати највише смисла одабрати паушални депозит јер је то

најједноставнији приступ. Структура депозита може-и требало би-да се поново посети када ДРС буде покренут и када буде оперативан (види одељак 7.2). На пример, ако подаци указују на то да је стопа повраћаја мања за већу амбалажу, тада би могао да се размотри вишеслојни депозит.

5.4.4 Стопе повраћаја

Као што је објашњено у Одељку 4.1.1, вредност депозита је главна детерминанта стопа приноса. Међутим, постоје многи други фактори који утичу на стопе повраћаја, укључујући погодност локација за повраћај, аранжмане управљања, одређене демографске и друштвено-економске факторе итд. Због потенцијалне варијације у коначним стопама повраћаја, извршена је осетљивост да би се утврдили трошкови ДРС за стопе повраћаја и веће (92%) и ниже (88%) од централног сценарија (90%). Важно је истражити утицаје стопа повраћаја на одрживост система како би се осигурало његово ефикасно функционисање чак и када су повраћаји веома високи.

Накнаде произвођача израчунате у моделу ДРС за ове осетљивости приказане су у Табели 5-19, и можемо приметити да варијација 2пп у стопи повраћаја доводи до 8% варијације јединичних трошкова у конвенционалном сценарију и још веће варијације распон трошкова у паметном сценарију (11% варијација доњег краја распона и 5% варијација високог краја распона).

Табела 5-19 Накнада произвођача према осетљивости стопе повраћаја, нето трошак/јединица ПоМ (€ центи)

	Конвенционални ДРС	Паметни ДРС
Стопа повраћаја 90% (централни сценарио)	1,4	0,9 – 2,0
Стопа повраћаја 88%	1,3	0,8 – 2,0
Стопа повраћаја 92%	1,5	1,0 – 2,1

Промене у стопи повраћаја утичу на четири кључне променљиве:

- Приходи од неоткупљених депозита - већа стопа приноса доводи до мањег прихода од неоткупљених депозита;
 - Материјални приход - већа стопа повраћаја доводи до већег материјалног прихода;
 - Накнаде за руковање - веће стопе повраћаја доводе до виших накнада за руковање; и
 - Транспортни трошкови - већа стопа повраћаја доводи до већих транспортних трошкова.

Међутим, као што се види у горњој табели, у стопи повраћаја од 92%, повећање материјалног прихода не надокнађује додатне трошкове на накнаде за руковање и транспорт, те губитак прихода од неоткупљених депозита.

6.0 Резултати модела - Еколошки и друштвени утицаји

Постоје утицаји који произилазе из спровођења ДРС који се посебно односе на животну средину и друштвене групе. Ове предности проистичу из:

- Рециклажа додатне амбалаже за пиће;
- Смањење одлагања амбалаже за пиће;
- Додатно прикупљање и транспорт амбалаже до рециклаже; и
- Смањење смећа, смањени трошкови чишћења смећа и повезани утицај који то има на лично благостање, пословање и осећај заједнице.

Више детаља о улазима и претпоставкама за овај део модела можете пронаћи у одељку А.4.7 у додатку.

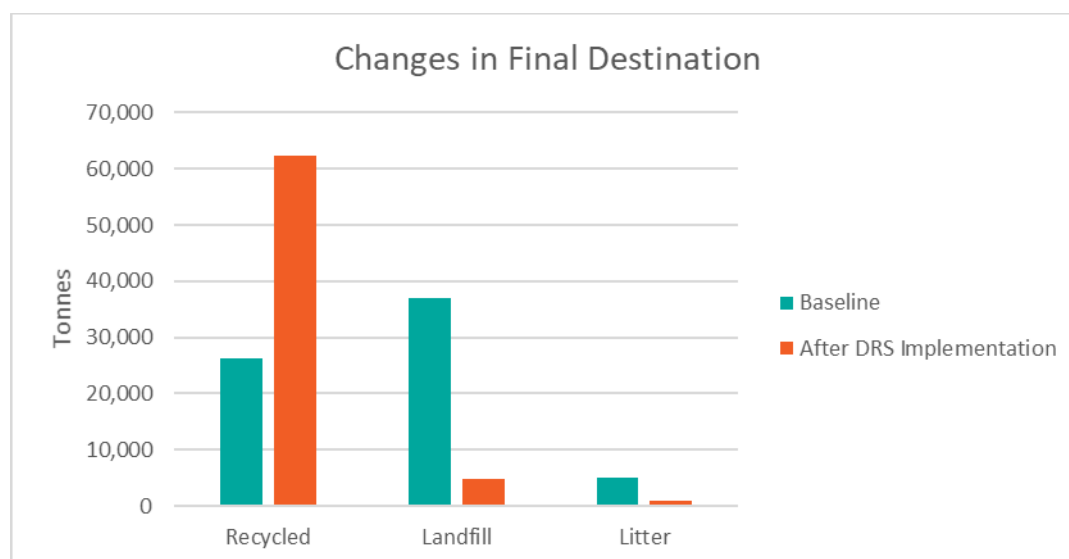
6.1 Крајње одредиште амбалаже

Табела 6-1 приказује промене у одредишту амбалаже упоређујући основну линију са спровођењем ДРС. ДРС више него удвостручује рециклиране количине и доводи до значајног смањења депонија и смећа.

Табела 6-1 Промене у коначном одредишту након спровођења ДРС, у тонама

	Полазна основа	након спровођења ДРС	Промена	Промена (%)
Рециклирано	26.236	62.324	+36.088	+138%
Депонија	36.945	4.923	-32.022	-87%
Смеће	5.082	1.016	-4.066	-80%

Слика 6-1 Крајње одредиште пре и после спровођења ДРС, у тонама



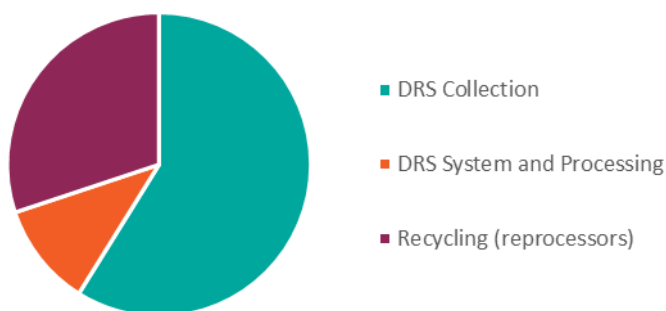
6.2 Креирање радних места

Табела 6-2 приказује подразумевана радна места у различитим областима: сакупљање, систем и прерада, рециклажа и одлагање. Модел процењује да ће у тим секторима бити **отворено нето 1.270 радних места**.

Табела 6-2 Садржана радна места због спровођења ДРС

Област	Тип посла	Подразумевана радна места
Прикупљање ДРС	пријем амбалаже у малопродаји	503,0
	прикупљање	184,0
	Даљи транспорт	60,0
ДРС систем и обрада	Централна системска администрација	13,0
	центри за бројање	127,0
Рециклажа, прерада	Пластика	255,6
	Стакло	86,8
	Алуминијум	27,0
	Челик	4,9
	Картони за пиће	7,6
	Папир/картон	0,0
одлагање	Депонија	0,5
Укупно		1.270

Слика 6-1 Креирање радних места по типу посла



6.3 Утицаји на животну средину

Повећана стопа рециклирања не само да ће подржати постизање ЕУ и домаћих циљева у области рециклирања, већ ће и смањити емисију стакленичких гасова у Србији (ГХГ) и друге загађиваче ваздуха. Смањење депонија ће такође утицати на квалитет ваздуха.

Табела 6 3 у наставку приказује монетизоване користи за животну средину, како у смислу емисије стакленичких гасова (ГХГ), тако и уштеде квалитета ваздуха (АQ). Вреди напоменути да су уштеде од рециклирања и одлагања веће од додатних емисија из транспорта из прикупљања.

Табела 6-3 Монетизоване користи за животну средину од рада ДРС

Област	GHGs, kt	Монетизоване користи, у милионима евра		
		GHG	AQ	укупно
Рециклирање	-45	-1,5	-0,5	-2,0
Одлагање	-3	-0,1	0,0	-0,1
Транспорт - прикупљање	14	0,7	0,0	0,7

Област	GHGs, kt	Монетизоване користи, у милионима евра		
		GHG	AQ	укупно
Укупно	-35	-0,9	-0,5	-1,4

Смањење смећа има потенцијал да генерише уштеде у општинама у смислу чишћења улица и сакупљања канти за отпатке. Није могуће, међутим, квантификовати утицај ДРС јер се не може утврдити, на пример, да ли би се улице чистиле ређе или би то захтевало мање времена - јер ће смећа и даље бити. Чини се, међутим, јасним да би се сакупљало мање отпада и да би општине могле да смање своје трошкове одлагања.

Поред директних финансијских трошкова прикупљања и прераде смећа, отпад има индиректне трошкове који се односе на утицај на естетски изглед насеља, оштећења ствари или повреде људи услед разбијених (нарочито стаклених) посуда за пиће, смањене вредности имовине и везе са смањеним менталним благостањем и повећаним криминалом. Смеће стога може имати шири утицај на просперитет града, а ДРС ће помоћи у решавању овог проблема. Eupomia је проценила промену у количинама смећа као резултат смањења смећа у ДРС. *Disamenity* (*Дисаменити*) је израз који економисти користе за описивање негативне перцепције смећа и ефекта који то има на осећај благостања људи, а заснива се на проценама спремности људи да плате са се смањи оптерећење на локално окружење. Овај губитак благостања често се назива „утицајем на поремећаје здравља“ који настаје због отпада - за који се сматра да је велики део „утицаја визуелног поремећаја“, што је разумљиво с обзиром да смеће може да промени изглед и осећај места. Табела 6 4 испод приказује монетизацију недостатака проузрокованих смећем.²⁵

Табела 6-4 Монетизовани утицаји смањења смећа

	Тона	Смањење по тони ²⁶ , €	смањење, у милионима €
Смеће у земљи	-3.049	92.848	-283
Смеће у мору	-1.016	265.602	-270
Укупно	-4.066	-	-553

Вредности које се приписују морском отпаду резултат су процене количине отпада из Србије који се може транспортовати у мора рекама. Вреди напоменути да се користи у смислу морског отпада могу схватити као глобални утицаји.

²⁵ Додатна разматрања о трошковима легла могу се пронаћи у блогу Eupomia. Скупљање доказа: колика је цена смећа? (2014) др Крис Шерингтон, доступно на <https://www.isonomia.co.uk/picking-up-the-evidence-whats-the-cost-of-litter/>

²⁶ На основу података из претходног пројекта, процена утицаја на Директиву за пластику за једнократну употребу

7.0 Спровођење

Спровођење ДРС може успешно да се постигне у процесу од 24 до 30 месеци, али то треба посматрати као минимални период који је потребан од доношења одлуке о наставку рада система, због времена потребног за планирање и инсталирање инфраструктуре. Тамо где су земље покушале да имплементирају ДРС у много краћем временском оквиру (нпр. Естонија - 16 месеци), наишле су на „проблеме са дечијим болестима“ који су створили финансијска питања и требало им је времена да их реше. Литванија је то успела у року од 18 месеци, али је то мала држава по европским стандардима. Потпуни опис фаза спровођења може се пронаћи у додатку А.3.0.

Примарни фактори који могу успорити процес спровођења су:

- **Недостатак сарадње** - где заинтересоване стране продужавају дискусије и консултације како би покушале да усмере ДРС у складу са својим комерцијалним интересима.
- **Непознавање ДРС** - заинтересованим странама које нису упознате са ДРС, као што су домаћи трговци на мало, можда ће требати времена да се укључе у пројекат.
- **Становништво** - раст - Ово ће увелико утицати на практичну примену повећањем броја потребних центара за пребројавање и повраћајних локација.
- **ако је неколико земаља одлучило да имплементира ДРС у истој години**, набавка сировина за компоненте РВМ могла би бити проблематична ако се велики број РВМ наручи у кратком року.

Главни начини на које Влада и ОЦС могу радити на томе да фазу спровођења сведу на минимум су:

- Једноставно законодавство које поставља параметре за ОЦС, али оставља простор индустрији да створи најефикасније решење.
- Детаљна студија изводљивости која ће омогућити бржу израду пословног плана.
- Опрез при именовању извршног директора (и управе) ОЦС јер је то критична улога која захтева некога са надзорним руководством и дипломатском упорношћу.
- Координисани дијалог са заинтересованим странама како би се осигурала несметана примена и олакшао договор о накнадама за руковање.
- Рано утврђивање обавеза произвођача и трговаца на мало како би им се омогућило максимално време за доношење одлука и припреме.
- Јасан процес тендера за спољне добављаче инфраструктуре и транспортних објеката.

7.1 Законодавство

Најчешћи начин увођења шеме депозита у законодавство до сада је био кроз законске акте о амбалажи и амбалажном отпаду. Списак питања која су нормално регулисана на нивоу Правног акта укључују следеће:

1. Подручје примене

2. Обим врста паковања и врста производа у систему
3. Дефиниције:
 - паковања пића
 - амбалажа за пиће која се може пунити
 - поновна употреба
 - једнократна амбалажа
 - пуниоци
 - трговци
 - крајњи потрошач
 - депозит
4. Обавезе у вези са продајом пића са депозитом (обавезе у вези са произвођачима/пуниоцима, трговцима, дистрибутерима и трговцима на мало)
5. Обавезе у вези са преузимањем амбалаже за пиће (односе се на малопродају, дефинишу изузећа, ако се нека од њих примењују)
6. Одобрење/именовање оператора депозита (Одобрење за непрофитни субјект који су основали произвођачи/увозници или именоване другог субјекта у случају да произвођачи/увозници не оснују своју организацију)
7. Обавезе оператора система депозита, укључујући:
 - Финансијски клиринг
 - Убирање административних такси
 - Плаћање накнаде за руковање трговцима на мало/услужним субјектима
 - Прикупљање враћене амбалаже са сабирних места
 - Преношење прикупљених материјала за рециклажу
 - Пријављивање нивоа рециклирања надлежним властима
8. Обавезе произвођача/увозника у вези са закључивањем уговора са оператором депозитног система, плаћањем административних такси итд. (укључујући правовремено)
9. Одобрење минималне вредности депозита (са препоруком оператора система депозита)
10. Минимални нивои наплате које треба постићи системом депозита
11. Управни прекршаји
12. Услови за означавање депозита
13. Ступање на снагу

Мора се напоменути да иако је законодавство најчешћи приступ, то није једина опција. На пример, у Норвешкој је индустрија одлучила да уведе ДРС без законодавства. Уместо тога, они имају порез на амбалажу за пиће који се смањује са повећањем стопе рециклирања, па је индустрија одлучила да уведе ДРС јер је то био најисплативији начин за смањење пореских обавеза.

7.2 Промене након спровођења

- Коначно, промене у дизајну система могу се извршити након увођења система, а елементе у сваком случају треба држати на прегледу како би се

систем могао прилагодити по потреби како би био ефикаснији и/ или повећао стопу повраћаја. Неки кључни параметри су:

- **структура и вредност депозита**-како је описано у Извештају о дизајну система, структуру и вредност депозита не би требало фиксирати у законодавству, јер то може бити дуготрајан и тежак процес за промену, као и предмет политичког лобирања (мада, по жељи би се минимална вредност могла утврдити законодавством). Важно је да оператер система има флексибилност да повећа вредност депозита ако стопе повраћаја опадају;
- **инфраструктура за повраћај** - ако циљеви стопе повраћаја нису испуњени, ОЦС би могла да одлучи да допуни почетно постављање инфраструктуре, на пример, додавањем РВМ на другој локацији;
- **накнаде за руковање трговцима на мало** - треба ревидирати годишње на основу стварних трошкова, како би одразиле плате и трошкове најма. Слично вредности депозита, прописивање накнада у законодавству могло би да политизује ово питање, подвргавајући законодавство лобирању од трговаца за повећање накнада и од произвођача који ће се успротивити промени која би повећала њихове трошкове. Препоручује се преговарање о накнадама између ОЦС и трговаца на мало, а будући да су трговци и произвођачи заступљени у одбору, узимају се у обзир сви интереси; и
- **циљне стопе повраћаја** - амбициозне циљеве треба одредити у законодавству на почетку, са привременим циљевима за првих неколико година. Важно је да владе и ОЦС имају механизам за праћење успеха ДРС и његово држање одговорним - влада треба да обезбеди надзор и ревизију..

8.0 Закључци

Прво, примена добро осмишљеног ДРС (био он паметан или конвенционалан) требало би да повећа стопе рециклирања и подржи доприносе циљевима СУП. Вреди напоменути да опција Паметан ДРС смањује сигурност да ће систем добро функционисати, због непроверене природе система. Један од главних аспеката неизвесности су потенцијално повећане стопе губитака, превара и загађења у Паметном ДРС, јер предложени контејнери нису толико сигурни као традиционални РВМ. Препоручује се даље испитивање утицаја паметног ДРС на будући систем затворене петље и СУП директиве, јер смањени квалитет материјала потенцијално створен у сценарију паметног ДРС можда неће бити компатибилан са овим будућим променама политике.

У овом извештају анализирана су два главна сценарија: конвенционални ДРС и паметни ДРС (са ниским и високим проценама). Нето годишњи трошкови система су 25,5 милиона евра, односно 17,25-37,2 милиона евра, који ће се финансирати из такси произвођача.

- Конвенционални ДРС резултирао би просечном јединичним ценом од 1,4 цента, а паметни ДРС просечним јединичним трошком од 0,9-2,0 центи;
- Паметни ДРС има инхерентне несигурности око своје примене због своје новине. Модел је произвео низ трошкова који сугеришу да би добро осмишљен паметни

ДРС могао да постигне исте резултате као и конвенционални ДРС са нешто нижим трошковима.

Анализиране су четири различите осетљивости:

- Што се тиче **укључених материјала**, најјефтинија опција била би само укључивање пластике и лименки, након чега следе опције искључења стаклених амбалажа или картонских амбалажа за пиће. Коначно, четири токова материјала била би најскупља опција, али постоје и други фактори које треба узети у обзир, као што су правичност приступа, смањење отпада, допринос циљевима рециклирања и доступност висококвалитетних секундарних материјала.
- Сценарио који искључује **вина и жестока пића** доводи до већих трошкова, па се препоручује укључивање вина и жестоких пића.
- Модел сугерише да би вишестепени депозит довео до веће накнаде произвођача у конвенционалном ДРС, а ниже у паметном ДРС; стога, и у одсуству чврстих аргумената за вишеслојну структуру, препоручује се једноставнији систем **паушалне** накнаде.
- **Стопа повраћаја** кључна је варијабла ДРС и моделирана је на 90%; међутим, варијација од 2пп стопе (88% или 92%) довела би до много већих варијација накнаде произвођача, у складу са узајамним деловањем кључних променљивих као што су материјални приход, неискупљени депозити и транспортне и транспортне таксе.

Примена ДРС у Србији имала би **друштвене и еколошке утицаје**, сажето овако:

- Отварање 1.270 радних места;
- Више него удвостручене рециклиране количине и депоније и смеће смањени на отприлике петину запремина;
- монетизоване уштеде од смањења ефеката стаклене баште и побољшања квалитета ваздуха у износу од 1,4 милиона евра; и
- Поремећај смећа процењен на 553 милиона евра.

Све у свему, увођење ДРС у Србији достигло би високе циљеве прикупљања, повећало стопе рециклирања, значајне еколошке користи и отворило нова радна места.

ДОДАЦИ

A.1.0 Позадина и циљеви ДРС

A.1.1 Шта је ДРС?

Амбалажа испуњава важне функције: добро паковање може да учини логистику ефикасном, да побољша безбедност и трајност производа и да служи у сврхе комуникације и маркетинга. Иницијативе за еко-дизајн помажу да се свим овим функцијама обезбеди минимална потрошња материјала и стварања отпада, како у амбалажи тако и у запакованим производима. Међутим, иако технолошки напредак и еко-дизајн омогућавају амбалажи да постане ефикаснија, производња амбалажног отпада у Европи и даље расте. Функционални систем прикупљања и рециклаже отпада је камен темељац економије ефикасне у материјалу. У контексту Европског зеленог договора, показало се да високе стопе поновне употребе амбалаже за пиће и високе стопе рециклирања амбалажног материјала доприносе смањењу угљеничног отиска и смањењу других утицаја система амбалаже на животну средину и повећању ефикасности ресурса.²⁷

ДРС за једнократну амбалажу је систем који подстиче враћање амбалаже (најчешће лименки и боца за пиће) на места за прикупљање, користећи повраћајни депозит (у тренутним шемама у ЕУ, типично 10–25 евро центи по комаду) . Потрошачи плаћају депозит када купе пиће и узимају га назад када врате амбалажу на неки од предвиђених пунктова. Ако потрошач одлучи да не врати празну амбалажу, губи депозит. У складу са конвенционалним ДРС, сабирна места се налазе у малопродајним објектима ради практичности или на централизованим локацијама, где се може депоновати на велико. У малопродајним објектима потрошачи могу да врате празне флаше до шалтера, или у већим продавницама до аутоматизованих „реверзних продајних аутомата“ (РВМ). Прикупљена амбалажа затим може да се рециклира у нову амбалажу за пуњење новим пићима или да се користи у друге производне сврхе.

Постоји неколико ДРС основаних у ЕУ или деловима земаља другде (нпр. неколико америчких држава, провинције Канаде и Аустралије). Број опција повраћаја варира, од великог удела продавница и бакалница до само неколико великих сабирних места, често у великим тржним центрима или на другим централизованим локацијама. ДРС се може применити на једнократну амбалажу и/или на амбалажу која може да се пуни.

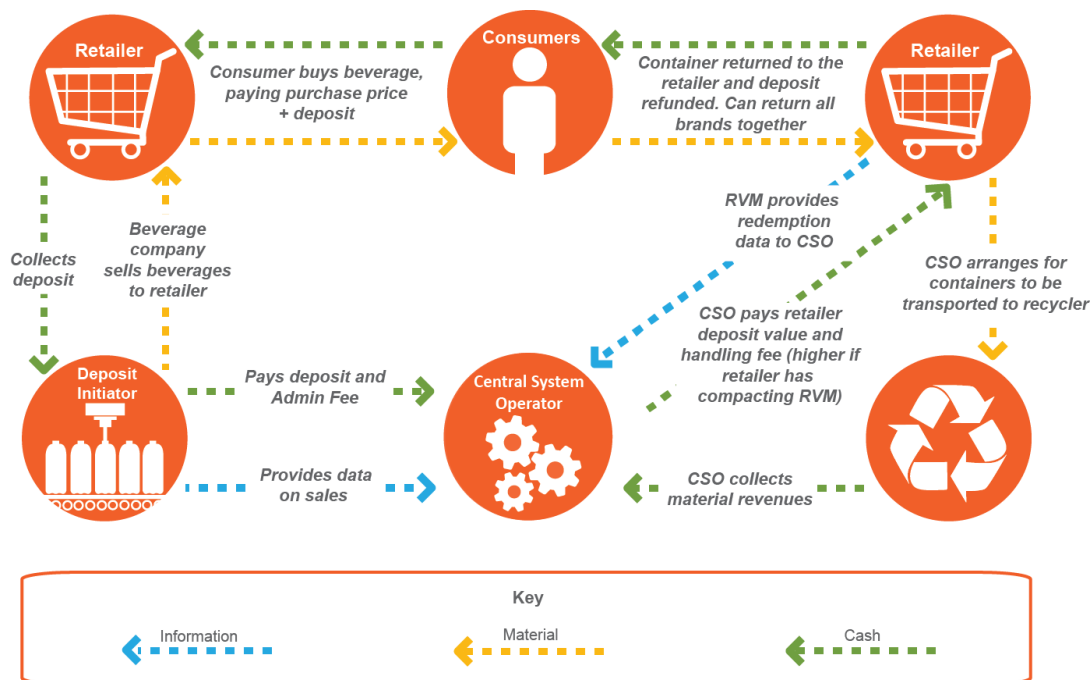
Иако је у принципу могуће да ДРС укључи широк спектар производа, већина шема је ограничена на амбалажу за пиће, која се брзо креће и често се налази у смећу. Постоје значајне разлике у прецизном опсегу, али велика већина укључује пластичне боце и металне лименке, а многе укључују и стаклене боце. Већина шема је у одређеној мери

²⁷ Radhakrishnan, S. (2015) Environmental Implications of Reuse and Recycling of Packaging, *Environmental Footprints of Packaging* (December 2015) Dr Subramanian Senthilkannan, стр.165-192

„вођена од произвођача“, па иако постоји све већи интерес за проширење опсега изван амбалаже за пића, структуре управљања и власништва могу од овога да направе сложени задатак.

Модел „повраћај у малопродају“ око којег су изграђени традиционални ДРС системи илустрован је на Слика А-1.

Слика А-1 Дијаграм тока за конвенционални ДРС „повраћај у малопродају“



Генерално, систем функционише на следећи начин:

- 1) Произвођачи пића иницирају депозит уплатом на депозитни рачун;
- 2) Трговци на мало плаћају депозит произвођачима/ дистрибутерима у фази велепродаје;
- 3) Потрошачи плаћају депозит трговцима на мало, заједно са ценом пића;
- 4) Потрошачи захтевају потпуни повраћај свог депозита када врате амбалажу на за то одређену локацију за повраћај;
- 5) локацији за повраћај се рефундира за враћени депозит са депозитног рачуна; и
- 6) Враћена амбалажа се транспортује на поновну прераду и затим се може користити за производњу нове амбалаже..

A.1.2 Зашто увести ДРС?

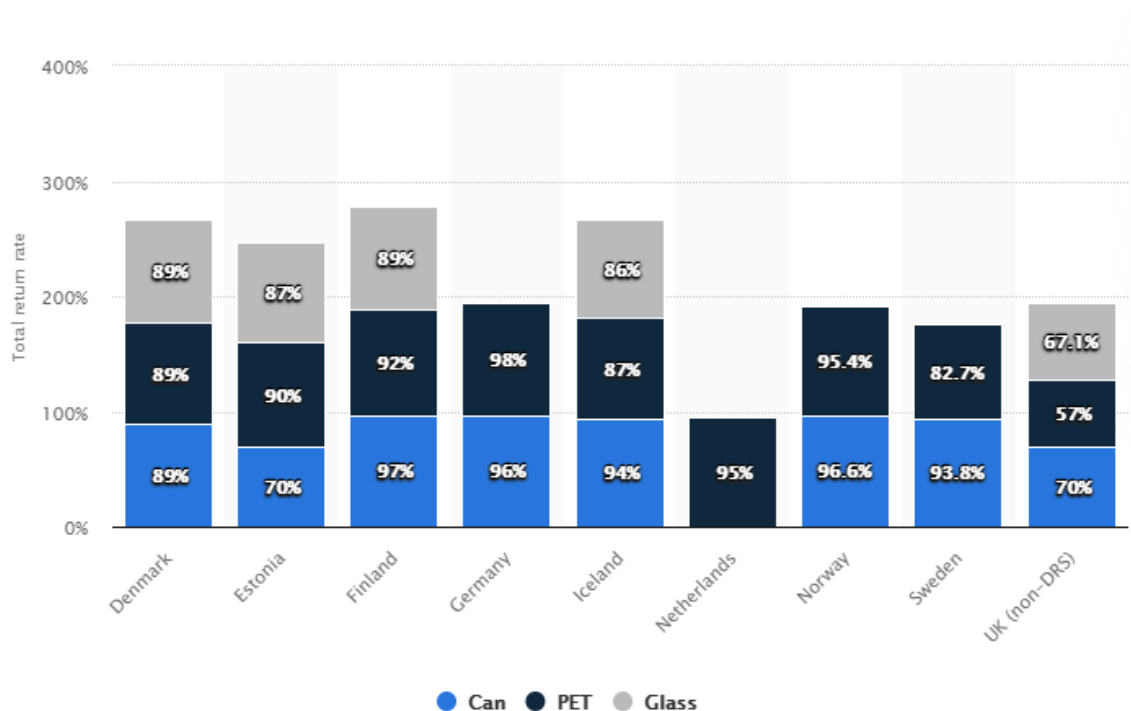
Један број држава чланица ЕУ активно разматра увођење ДРС, вођена низом општеприхваћених предности добро осмишљеног ДРС..

A.1.2.1 Повећане стопе рециклирања

Кључни покретач интересовања од усвајања 2019. године био је захтев Директиве ЕУ о једнократној употреби пластике да државе чланице испуне циљ од 90% одвојене

наплате за пластичне флаше за пиће до 2030. године.²⁸ Као што је приказано на слици А 2, неколико европских ДРС постиже стопе повраћаја изнад 90%, успешно преусмеравајући значајан број комада амбалаже за пиће са депонија и спаљивања. Насупрот томе, докази из целе ЕУ указују на то да је максимална стопа рециклирања пластичних боца у земљама без ДРС тренутно око 70%,²⁹ при чему је само Белгија постигла стопе сакупљања изнад 80%³⁰. Директива за једнократну амбалажу (СУП) наводи ДРС као потенцијални механизам за осигурање циља одвојеног прикупљања боца за пиће од 90%, додатно повећавајући фокус **на ДРС као доказано средство за испоруку врло високих стопа рециклирања**.³¹ На основу онога што се до сада могло закључити, чини се да ће државе чланице у својим одговорима овом покретачу вероватно проширити свој ДРС на бар конзерве и пластичне боце, а у већини случајева и стаклене боце.

Слика А-2 Стопе повраћаја из постојећих ДРС у ЕУ (2016)³²



Као што је описано у основном извештају ЕПР, Србија тренутно није на путу да испуни циљеве ЕУ у погледу рециклирања. Табела А-1 је доле наведена за референцу.

²⁸ Директива (ЕУ) 2019/904 Европског парламента и Савета од 5. јуна 2019. о смањењу утицаја одређених производа од пластике на животну средину. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ:L:2019:155:TOC>

²⁹ Eunomia и ИЦФ за Европску комисију, Генерални директорат за животну средину (2018) Пластика: поновна употреба, рециклажа и морско смеће: процена утицаја мера за смањење отпада од пластике за једнократну употребу

³⁰ Eunomia, EFWB, Petcore and Plastics Recyclers Europe (2020) *PET Market in Europe: State of Play*

³¹ Директива Европске комисије (2019) (ЕУ) 2019/904 о смањењу утицаја одређених пластичних производа на животну средину

³² Извор: <https://www.statista.com/statistics/990105/drs-performance-rates-in-europe-by-country/>

Табела А-1 Тренутни и будући учинак у односу на циљеве ЕУ за рециклирање амбалаже ако се не побољша систем

	Учинак у односу на националне циљеве	Учинак у односу на ЕУ циљеве		
	2019	2022	2025	2030
Папир/картон	10%	4%	-5%	-15%
Пластика	12%	0%	-16%	-21%
Стакло	-11%	-14%	-38%	-43%
Метал	7%	4%	1%	-9%
Дрво	9%	3%	-1%	-6%

Зелене ћелије означавају да се предвиђа да ће циљ бити испуњен или премашен; црвене ћелије означавају да се предвиђа да циљ неће бити испуњен

А.1.2.2 Смањење смећа

Истраживања показују да би добро осмишљен ДРС могао смањити смеће од амбалаже за пиће за 95%. На основу тога што се отприлике 40% запремине смећа састоји од амбалаже за пиће, запремина свог смећа би могла да се смањи за отприлике трећину.³³

А.1.2.3 Поуздано снабдевање висококвалитетним материјалом

Пошто ДРС обезбеђује добро дефинисано прикупљање појединачних токова, прикупљени материјал је генерално вишег квалитета и мање је загађен од оног који се добија другим методама прикупљања, попут уличног смећа и сабирних центара. Од посебног значаја за пластичне боце, то значи да је рециклирани материјал у квалитету погодном за храну и да се може користити за производњу нове амбалаже за пиће, помажући произвођачима који су се обавезали да ће повећати употребу рециклираног садржаја.

А.1.2.4 Шире еколошке и економске користи

ДРС повећава стопе рециклирања и смањује смеће повећањем стопе прикупљања амбалаже за пиће, чиме се преусмерава материјал из депонија и постројења за спаљивање, што заузврат може смањити емисију гасова стаклене баште (због мање употребе сировог материјала за производњу нове амбалаже за пиће) и други загађивачи ваздуха. Показало се да ДРС повећава запосленост, са потенцијалом за

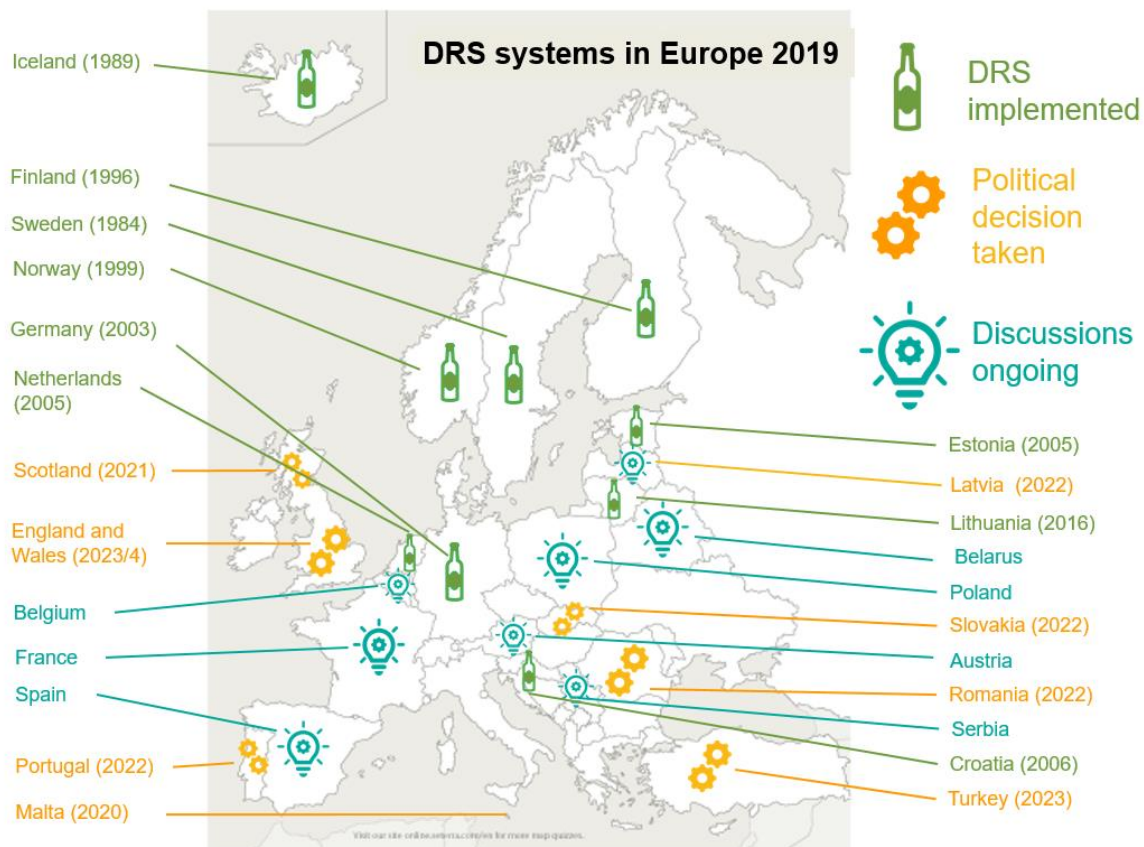
³³ Eunomia (2017) *Impacts of a Deposit Refund System for One-way Beverage Packaging on Local Authority Waste Services*, 2017

отварање радних места у администрацији, малопродаји, транспорту, преради и рециклажи.^{34,35}

A.1.3 Тренутни контекст ДРС у Европи

Слика А 3 приказује земље у којима су постојећи ДРС у функцији и земље у којима је ДРС или у процесу увођења или се разматра могућност увођења.

Слика А-3 ДРС система у Европи 2019



³⁴ Eunomia (2019) *Employment and Economic Impact of Container Deposits, 2019*

³⁵ Eunomia (2011) *From Waste to Work: the Potential for a Deposit Refund System to Create Jobs in the UK*, Извештај за кампању за заштиту руралне Енглеске, 2011

A.2.0 Приступ паметног ДРС

A.2.1 Технологије повраћаја

A.2.1.1 Спецификације технологије повраћаја

Описујемо тренутне могућности технологије повраћаја на тржишту као „**конвенционалне РВМ**“. Ово укључује самосталне системе са унутрашњим складиштем или веће јединице са позадинским системом са транспортерима који сортирају амбалажу у одговарајуће токове отпада. Отпад се сабија пре пражњења.

Трошкови РВМ у нашем моделовању засновани су на РВМ мале³⁶ величине са позадинским системом, јер то пружа добро решење за „просечан“ РВМ (у смислу капацитета, који се користи у типичном конвенционалном ДРС).

„**Ручни повраћај**“ описује процес у конвенционалном ДРС, где потрошачи предају ДРС амбалажу запосленом на месту повраћаја, обично у малој малопродаји, можда у селу у руралном подручју. Амбалажа се ручно броји и потрошачу се издаје повраћај новца за депозит у овој амбалажи. ДРС амбалажа се затим складишти некомпактирани на месту за повраћај пре прикупљања. Место за ручни повраћај може бити опремљено и ручним скенером, који запослени користи за евидентирање повраћаја сваке јединице ДРС амбалаже. У оба случаја, од регионалних „центра за бројање“ се тражи да осигурају да се депозити исплаћују заједно са материјалом прикупљеним из ручног повраћаја.

Поједностављени РВМ је самостални систем са унутрашњом меморијом. Разликује се од традиционалног РВМ на следеће начине:

- 1) Не користи транспортер за транспорт и сортирање амбалаже у складиште. Уместо тога, амбалажа пада у интерну меморију.
- 2) То је један ток. Како нема транспортера, нема начина за сортирање токова отпада, **па је за сваки ток отпада потребан један поједностављени РВМ.**

Поједностављени РВМ има капацитет да одбије паковање ако не препозна бар код, или ако потрошач покуша да убаца предмет који припада другом току отпада. Додатно, као и код конвенционалних РВМ, поједностављени РВМ може да врати физичке купоне или ваучере ако корисници желе да откупе своје депозите за њих. Поједностављени РВМ такође даје корисницима могућност да донирају средства у добротворне сврхе.

Паметне канте су контејнери са заштићеним отвором који се отвара ако враћена амбалажа припада том току отпада. Као и код система који се већ користе у неколико земаља ЕУ, отвор се може отворити након комуникације преко Bluetooth или путем РФИД са апликацијом за телефон (након што паметни телефон скенира амбалажу преко

³⁶ Погледати одељак А.4.1.3 за образложење избора малог РВМ

апликације) чиме се деактивира снажни магнет и отвара се канта, уколико амбалажа одговара. Паметна канта има омогућену интернет за комуникацију са базама података како би се потврдило да ли отвор треба да се отвори, на основу корисничког ИД, да ли се амбалажа може откупити и помоћу РФИД геореференцирања.

Што се тиче напајања, постоје три тржишне опције: напајање из батерије, напајање из мреже или из батерија и соларне енергије. Због захтева за редовном комуникацијом са системом базе података, вероватно је да ће паметним кантама бити потребан мрежни извор напајања, иако би соларно напајање са батеријом могло да буде довољно.

Додатне функције укључују уграђени сензор који се повезује са Клауд системом којим управља извођач отпада. Овај систем повећава ефикасност сакупљања јер се отпад празни само када се канта приближи пуном капацитету.

За разлику од већине традиционалних паметних канти које се користе за општи отпад, паметна канта **не би имала компактор**. То је зато што:

- У комбинованом току за пластичне боце и лименке пресовање амбалаже за пиће изазвало би логистичке проблеме јер се амбалаже морају раздвојити у фази прераде, и;
- Тешко је произвести паметну канту са механичком снагом потребном за дробљење стакла.

Слика А-4 Опција паметне канте са омогућеним интернетом



Канта са омогућеним РФИД садржи обичну канту са точковима на којој је смештен РФИД споља у сигурном кућишту, што омогућава лако скенирање. Канте са омогућеним РФИД биће смештени у социјалним насељима, са паметним кантама, конвенционалним РВМ, поједностављеним РВМ и прикупљањем банковних наплата које предвиђају одлагање у покрету. Због локације амбалаже са омогућеним РФИД, у ограђеним просторима социјалног становања, нема потребе за даљим заштитним кућиштем. Развој ове опције је једноставан, јер већина потребних меморијских јединица већ постоји на лицу места-све што је потребно је уградња јефтиног пасивног РФИД чипа.

Ова технологија враћања је слична спецификацији амбалаже са омогућеним РФИД, осим што је контејнер канта за рециклажу у домаћинству становника. Становници би поставили на своје канте РФИД чип за скенирање када депонују своју рециклажу.

Претпоставља се да ће се у Француској и Грчкој стаклена амбалажа прикупљати путем шалтера, а не од врата до врата - ово се подудара са постојећим системом у Француској и највероватније системом у Грчкој ако су надограђене услуге сакупљања отпада.

A.2.1.2 Серијализација

Са серијским бар кодом, амбалажа се може повезати само са једним депозитом који се може откупити. Када се скенира, референтни број бар кода се деактивира у систему, спречавајући све преваре у поновном откупу депозита. Серијализација такође омогућава праћење и снимање путовања сваког комада амбалаже кроз ДРС систем. Ова способност има потенцијал да убрза принципе кружне економије и омогући купцима етичко снабдевање.

A.2.1.3 Традиционалне базе података

У овом контексту, традиционалне базе података су складишта података којима управља централизовани администратор система. Оператор централног система обрађивао би и ревидирао традиционалну базу података у ДРС 21. века. Традиционалне базе података су „централизована“ складишта података, којима управља и одржава их једна организација обично на једној локацији. То не значи нужно да се подаци чувају на серверима у просторијама организације јер су базе података у облаку све чешће.

Базе података обично складиште податке на једном чвору, са резервним складиштима података, што значи да имају мање тачака грешке и већа је вероватноћа да ће се срушити, у поређењу са ланцем блокова. У овом случају постоје механизми за враћање базе података - а самим тим и система - на потпуну функционалност. Базе података су спојене са резервним складиштима података, која повремено копирају и складиште податке из базе података, који се обично називају топлим и хладним складишним тачкама. Ниво „топлоте“ зависи од приступачности и брзине транспортних протокола складишта, па самим тим и могућности система да се поново покрене. Подаци у традиционалним базама података заштићени су заштитним зидовима, који су први пут развијени крајем 198 -их, а који су вешто средство за заштиту комерцијално осетљивих информација. Базе података могу шифрирати податке тако да организације не могу приступити и прегледати комерцијално осетљиве податке који припадају конкурентима.

A.3.0 Спровођење ДРС

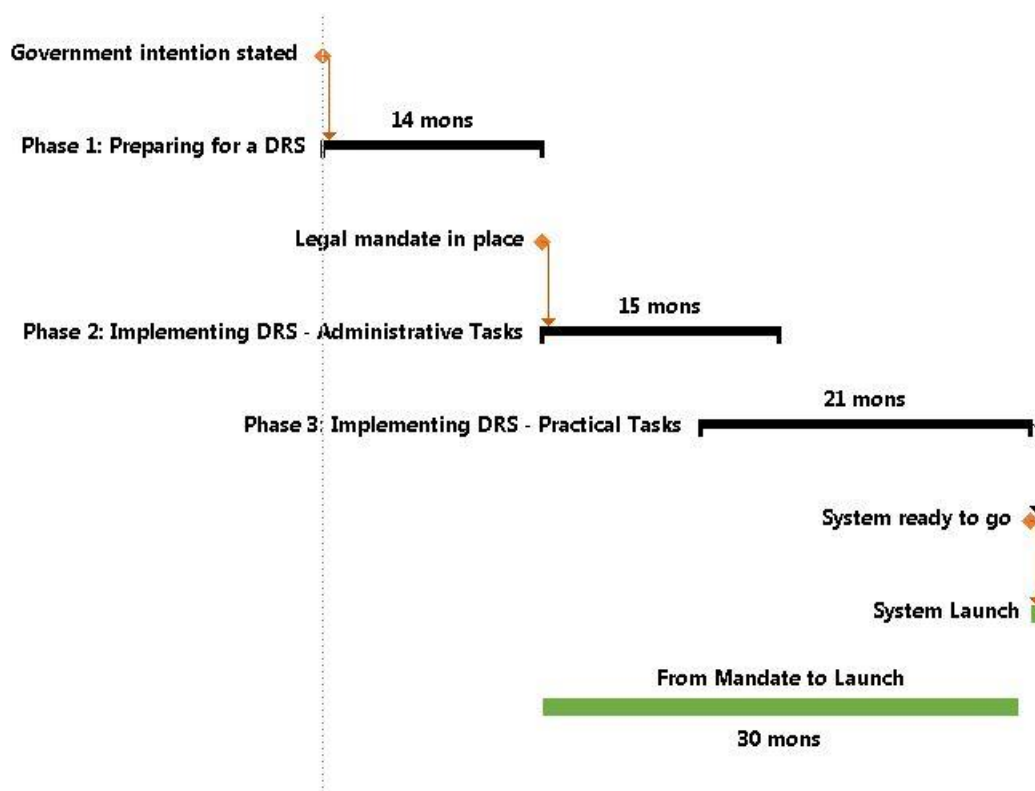
За постављање ДРС потребне су три главне фазе:

- **припремна фаза**, која ће кулминирати доношењем законског мандата који покреће успостављање ДРС -а;
- а затим и **процес спровођења** који се може широко поделити на
- административна фаза; и

- практична фаза спровођења.

Ове главне фазе приказане су на Слици А 5. Након законског мандата и завршетка припремне фазе, спровођење ДРС се обично може завршити у року од 24 - 30 месеци, уз напомену да практична фаза може почети у најбољем случају тек око 6 месеци након што је почела административна фаза. То је зато што задаци унутар практичне фазе (нпр. инсталирање инфраструктуре за повраћај, организација транспортне логистике) зависе од тога да ОЦС прво изврши одређене административне задатке (нпр. доврши детаљно моделирање дизајна система, одлучи како ће се набавити РВМ). Свако кашњење у административној фази ће стога имати утицаја на читаву временску линију спровођења.

Слика А-5 Идеализована временска линија увођења ДРС



Увођење ДРС у суштини је интервенција у економском систему, коју је потребно обавити пажљиво. Брзање процеса спровођења вероватно ће имати негативне утицаје - на пример, ако инфраструктура за повраћај није довољно развијена до покретања система, потрошачи могу имати негативно искуство приликом покушаја враћања амбалаже (тј. дуги редови на пунктовима за ручно сакупљање или купци у руралним подручјима) подручја која немају погодну тачку за повраћај). То ће заузврат довести до негативног публицитета и могло би смањити ангажман потрошача у систему.

Такође треба нагласити да не постоји јединствени приступ успостављању ДРС и не постоје два идентична временска рока за спровођење. Време потребно за спровођење ДРС варира у зависности од низа фактора, укључујући:

- **Величина земље** (и тржишта амбалаже за пиће): ово утиче на опсег потребне инфраструктуре за повраћај и време извођења које захтевају произвођачи РВМ,

технологије центара за бројање и опреме за сортирање и балирање. То такође утиче на обим програма обуке потребног за малопродајно особље (обрада повраћаја) и особље произвођача (процес регистрације амбалаже, процедуре извештавања о продаји).

- **Постојећа малопродајна инфраструктура:** на пример, можда би било једноставније развити сабирна места на малопродајном тржишту у коме доминирају супермаркети који апсорбују већину амбалаже за пиће, наспрам малопродајног тржишта са високим уделом малих, независних продаваца. У овом другом случају, ОЦС ће морати да проводе више времена сарађујући са трговцима на мало, осигуравајући да су они свесни својих обавеза и сређивања уговора.
- **Постојећа ДРС инфраструктура:** на пример, у Финској, ДРС за стаклене боце које се могу пунити постоји од 1950. године. Једносмерни систем металних лименки за пиће уведен је 1996. године, који је проширен тако да укључи и једносмерне ПЕТ боце 2008. године., и једносмерне стаклене боце у 2011.³⁷ Свака фаза проширења је поједностављена с обзиром на то да је већ била успостављена нека врста система и да су све заинтересоване стране (потрошачи, трговци на мало, произвођачи) већ били упознати са концептом ДРС.
- **Степен међуиндустријске сарадње:** отвореност индустрије (трговци на мало и произвођачи пића) за сарадњу.
- **Опсег система:** на пример, систем који укључује једносмерну стаклену амбалажу захтева сложенију инфраструктуру за повраћај, што може повећати временске рокове спровођења у поређењу са системом који прихвата само лименке и ПЕТ. Тамо где се кључни актери не слажу око опсега система, то може да буде узрок кашњења у раним фазама административне фазе у којој се доносе кључне одлуке.
- **Временски оквир консултација са заинтересованим странама:** степен до којег се заинтересоване стране/треће стране консултују о питањима. Што се више уноса тражи, дужи је рок спровођења.
- **Величина сектора ХОРЕКА** - ОЦС се морају ангажовати у сектору ХОРЕКА (хотели, ресторани и кафићи) како би их укључили у ДРС. Учешће ХОРЕКА у систему обично није захтевано законодавством, али је корисно за ОЦС ако је укључен сектор (тј. ако институције ХОРЕКА задрже контејнере који се продају у просторијама док их ОЦС не прикупи, уместо да се контејнери враћају преко малопродаја). Ово има две предности: смањује притисак на тачке за повраћај у малопродаји, а такође смањује и малопродајне таксе за руковање које плаћа ОЦС, јер се установама ХОРЕКА не плаћа накнада за руковање. Што је ХОРЕКА сектор већи/сложенији у одређеној земљи, ОЦС мора да потроши више времена на мапирање сектора, договарање састанака и обуку.

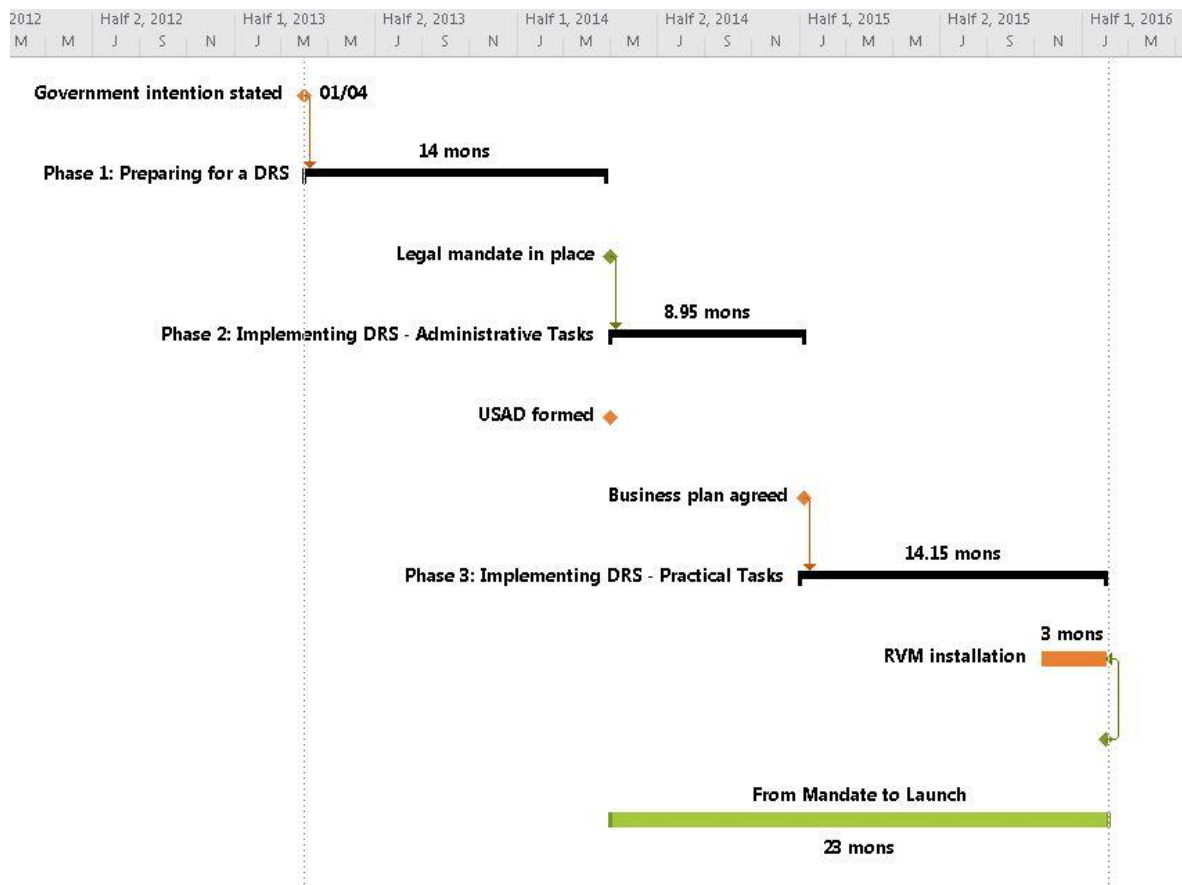
³⁷ Ettliger, S. Deposit Refund System (and Packaging Tax) in Finlandi, p.9

- Реформа проширене одговорности произвођача (ЕПР)** - Недавне измене Директиве о амбалажи и амбалажном отпаду (2018/852/ЕЗ) и Оквирне директиве о отпаду (2018/851/ЕЗ) значе да ће многе европске земље променити своје шеме проширене одговорности произвођача за амбалажу. Такође треба имати на уму да то није сасвим јасно: члан 8а Оквирне директиве о отпаду наводи да ће државе чланице подузети мере како би осигурале да шеме проширене одговорности произвођача које су успостављене пре 4. јула 2018. године буду у складу с овим чланом до 5. јануара 2023. године; према Директиви о амбалажи и амбалажном отпаду, државе чланице морају да осигурају да се до 31. децембра 2024. године успоставе шеме проширене одговорности произвођача за сву амбалажу у складу са члановима 8 и 8а Директиве 2008/98/ЕЗ. Није вероватно да ће владе и индустрија желети два значајна периода преокрета у погледу управљања отпадом, па стога могу изабрати да ускладе спровођење ДРС са променама система ЕПР.

A.3.1 Пример земље: Литванија

Литванија је најновији пример увођења ДРС. Са 2,8 милиона становника, то је релативно мала држава према европским условима. Законодавство је усвојено у мају 2014. године, а систем је покренут 22 месеца касније у фебруару 2016. (види слику А 6 за више детаља).

Слика А-6 Временска линија увођења ДРС у Литванији



A.3.2 Административна фаза

Након што мандат за ДРС буде успостављен, почиње процес спровођења. Процес спровођења може се посматрати као две фазе: **административна фаза** и **фаза практичног спровођења**. Одређени административни задаци морају бити завршени пре него што фаза практичног спровођења може почети (тј. детаљан дизајн система и пословни план), иако се административне и практичне фазе преклапају и у одређеној мери теку паралелно. Основни задаци унутар административне фазе су:

- 1) оснивање ОЦС;
- 2) детаљан дизајн система - Пословни план;
- 3) постављање алата за управљање подацима; и
- 4) ангажовање заинтересованих страна.

Оснивање Централног оператера система	
Оптимални временски рок	4 месеца
Кључни претходни кораци	Законски мандат поставља оквир за ОЦС
Кључне заинтересоване стране	Индустријска удружења (произвођачи и трговци на мало)
Кључни задаци	<ul style="list-style-type: none">• именоване кључних појединаца, генералног директора, финансијског директора• ангажовање других запослених• инфраструктура ОЦС је успостављена – грађевине, административни системи,• обезбеђивање почетног зајма за покретање
Исходи	ОЦС може да крене даље с процесом спровођења

Детаљни дизајн система – Пословни план

Оптимални временски рок	4 – 6 месеци
Кључни претходни кораци	Оснивање ОЦС
Кључне заинтересоване стране	ОЦС (удружења индустрије)
Кључни задаци	<ul style="list-style-type: none">● Детаљно моделирање дизајна система○ инфраструктура за повраћајна (тачке за повраћајне, центри за бројање, сортирање и балирање)○ Транспорт и логистика● Договорити малопродајну накнаду за руковање● Договорити метод/спецификацију набавке РВМ● Договорити се о мерама за спречавање превара
Исходи	Накнада за руковање је одређена, практична примена може да почне

ИТ системи

Оптимални временски рок	5 месеци (може се радити паралелно са постављањем физичке инфраструктуре)
Кључни претходни кораци	Оснивање ОЦС
Кључне заинтересоване стране	ОЦС (удружења индустрије)
Кључни задаци	<ul style="list-style-type: none">● Поставити ИТ системе
Исходи	Предуслови за практичну примену потпуни

Ангажовање заинтересованих страна	
Оптимални временски рок	5 месеци
Кључни претходни кораци	Оснивање ОЦС
Кључне заинтересоване стране	ОЦС (удружења индустрије и других произвођача/увозника)
Кључни задаци	<ul style="list-style-type: none"> • Појашњење обавеза за произвођаче и трговце на мало • Израда водича (нпр. приручника) • Израда и потписивање коначних уговора са произвођачима, трговцима на мало
Исходи	Произвођачи и трговци на мало започињу припреме за покретање ДРС

А.3.3 Практична фаза

Када ОЦС буде покренута, развије детаљан пословни план и донесе неопходне кључне одлуке (тј. спецификацију РВМ и модел власништва), фаза практичног спровођења може да почне. На ову фазу највише утиче величина земље и она може потрајати између 18 и 30 месеци, у зависности од земље и њених специфичности, обима система, величине становништва, броја заинтересованих страна итд. Основни задаци у оквиру практичне фазе су:

- 1) оснивање центара за бројање, сортирање и балирање;
- 2) транспортно и логистичко пројектовање;
- 3) развој инфраструктуре за повраћај; и
- 4) јавна комуникациона кампања.

Центри за бројање, објекти за сортирање и балирање

Оптимални временски рок	9-12 месеци
Кључни претходни кораци	Детаљан пословни план
Кључне заинтересоване стране	ОЦС
Кључни задаци	<ul style="list-style-type: none">• Набавити дозволе/лиценце - нпр. да се центри за пребројавање дефинишу као објекти за управљање отпадом.• Покренути тендер за центре за бројање/опрему за балирање и сортирање• Изградња или преуређивање центара за бројање• Производња опреме за сортирање, пребројавање и балирање• Уградња опреме за сортирање, пребројавање и балирање
Исходи	Инфраструктура за транспорт спремна за покретање

Транспорт и логистика

Оптимални временски рок	9 месеци (паралелно са планирањем инфраструктуре за повраћај)
Кључни претходни кораци	<ul style="list-style-type: none">• Локација трговаца• Договорена локација центара за пребројавање• Предвиђене количине повраћаја• Трговци на мало који користе РВМ у односу на ручно прикупљање• Удео пресоване амбалаже у односу на некомпактиране
Кључне заинтересоване стране	Транспортне компаније и ОЦС
Кључни задаци	Преговарање о уговору са транспортним компанијама
Исходи	Транспортна логистика спремна за покретање система

Развијена инфраструктура за повраћај

Оптимални временски рок	12 – 15 месеци
Кључни претходни кораци	<ul style="list-style-type: none">• ОЦС је одлучила о спецификацији РВМ и моделу набавке• Трговци су одлучили о врсти тачке за повраћај
Кључне заинтересоване стране	Трговци на мало, произвођачи РВМ
Кључни задаци	<ul style="list-style-type: none">• РВМ процес тендера и избор добављача (било од ОЦС или од трговаца)• Производња РВМ од стране изабраних добављача РВМ• Уградња РВМ на малопродајне локације и другим локацијама• Инфраструктура за ручно враћање• РВМ тестирање
Исходи	Систем спреман за покретање

Кампања јавних комуникација	
Оптимални временски рок	4 – 5 месеци
Кључни претходни кораци	ОЦС у функцији
Кључне заинтересоване стране	ПР партнери, владино одељење (нпр. Министарство животне средине)
Кључни задаци	Изградити разумевање јавности о ДРС и подстаћи учествовање
Исходи	<ul style="list-style-type: none"> Покренути ПР кампању
Оптимални временски рок	Потрошачи су информисани и спремни за употребу ДРС система.

A.4.0 Моделирање ДРС система

У овом одељку наведени су улазни подаци и претпоставке које су коришћене у моделу ДРС. Кључне променљиве су описане у одељку 4.0: стопе повраћаја, стопе губитака, превара, локације повраћаја, тачке повраћаја и ограничења података.

A.4.1 Трошкови малопродаје

A.4.1.1 Трошкови простора

Табела А-2 Захтеви простора по технологији враћања, m²

	Конвенционални РВМ	Ручно (са скенирањем)	Ручно (без скенирања) ¹	Поједностављени РВМ	Памет на канта	Контејнер са омогућеним РФИД
По јединици инфраструктуре, m ²	3,8 – 5,0	2,0	2,0	2,5	1,4	1,4

Табела А-3 Просечна месечна закупнина по типу локације, ЕУР

Тип локације	Цена најма по m ² , €
Канцеларија	16
Малопродаја	20
Индустријска	5

A.4.1.2 Трошкови рада

Табела А-4 Годишње плате, по типу посла, ЕУР

Тип посла	Годишња плата, €
Радници у малопродаји	4.800
Мануелни оператер - Центар за бројање	4.800
Особље за ИТ/базу података - Централни администратор (укупна годишња плата)	17.400
Особље за корисничку подршку - Централни администратор (укупна годишња плата)	11.400

A.4.1.3 Трошкови технологије за повраћај

Табела А-5 трошкови по јединици³⁸ по повраћају

	Трошкови по јединици, €	Примедбе
Конвенционални РВМ (компактиран)	15.000 – 28.000	
Ручно (са скенирањем)	50	
Ручно (без скенирања)		
Поједностављени РВМ	7.500	5,000 за Low сценарио 10,000 за High сценарио
Паметна корпа	3.500	1,676 за Low сценарио 3,500 за High сценарио
Контејнер са омогућеним РФИД	210	

За конвенционалне РВМ користили смо три врсте РВМ-а (троструки, двоструки и појединачни), у зависности од броја материјала укључених у шему. РВМ-ови са малим отисцима (тј. самостални РВМ-ови уместо модуларних РВМ-ова са позадинском јединицом) како би се узела у обзир чињеница да Србија има много малих продавница које могу бити ограничене с простором.

³⁸ Извори: подаци о индустрији и најновије информације РЛГ (Reverse Logistics Group)

A.4.1.4 Локације за повраћај

Табела А-6 Број локација за повраћај по врсти и изворима података

Локација за повраћај	# локација за повраћај	напомене
Станови	15.360	http://sled.rec.org/documents/SLED_Serbia_BUILDING_ENG.pdf
Велике малопродаје	968	обезбедио НАЛЕД
Мали трговци на мало	13.599	обезбедио НАЛЕД
Бензинске пумпе	893	обезбедио НАЛЕД
ХОРЕКА	14.275	обезбедио НАЛЕД
Тржни центри	49	Преузето са списка тржних центара у Србији
Радна места	12.130	Укупно свих предузећа у Србији без микро предузећа
Образовање	2.083	Укупан број школа, факултета и универзитета
Спорт и разонода	110	Укупан број затворених арена, базена и клизалишта
Верски центри	3.410	На основу броја парохија у Србији + 10% за заступање других вера у Србији
Транспортна чворишта	690	На основу железничких станица - нема информација о аутобусима
Велики догађаји на отвореном	800	На основу укупног броја фестивала у Србији
Паркови и отворени простори	350	На основу укупног броја националних паркова у Србији
Већнице	164	На основу укупног броја значајних урбаних подручја
Зграде Владе	161	На основу броја општинских подручја
Музеји	100	На основу броја музеја у Србији
Рециклажни центри	28	Обезбедио НАЛЕД

A.4.1.5 Трошкови паковања³⁹

Табела А-7 Трошкови паковања, ЕУР, Конвенционални сценарио

Збирови	РМВ канта (компактиран)	Ручни џак	укупно
Укупно потребно, хиљаде	116	10.159	10.257
Трошкови куповине по јединици паковања	12	0,25	
Животни век амбалаже за пиће (година)	3		
Годишњи трошак по јединици паковања	4,20	0,25	
Укупни трошкови, М € годишње	0,49	2,47	2,54
Цена прања по контејнеру	1		
Укупни трошкови прања	115.911		115.911
Укупни трошкови паковања	0,60	2,54	3,36

Табела А-8 Трошкови паковања, ЕУР, Паметни сценарио

Збирови	РМВ канта (компактиран)	Паметна канта	контејнер са РФИД	Ручни џак	Укупно
Укупно потребно, хиљаде	1	5 - 55	0 - 12	6.388 – 4.264	6.394 – 4.332
Трошкови куповине по јединици паковања	12			0,25	
Животни век амбалаже за пиће (година)	3	3	3		
Годишњи трошак по јединици паковања	4,20			0,25	
Укупни трошкови, М € годишње	0,002			1,60 – 1,07	1,60 – 1,07
Цена прања по контејнеру	1	0.50	0.50		
Укупни трошкови прања	595	2.381 – 27.553	85 – 6.038		3.061 – 34.187
Укупни трошкови паковања	0,003	0,002 – 0,03	0,000009 – 0,006	1,60 – 1,07	1,60 – 1,10

A.4.1.6 Преглед трошкова малопродаје

Као што је описано у Извештају о дизајну система, накнада за руковање трговцима на мало треба да се заснива на процени трошкова малопродаје, укључујући време особља, простор малопродаје и трошкове инфраструктуре.

³⁹ Паковање су кутије/вреће у којима се транспортује ДРС материјал.

Табела А-9 Преглед трошкова малопродаје, у милионима евра, конвенционални сценарио

	Конвенционални РВМ (компактован)	Ручно (без скенирања)
Трошкови преузимања/истовара	0,05	0,25
Трошкови рада - пражњење канти и ручни повраћај	0,67	1,28
Трошкови инфраструктуре за повраћај	15,11	0,00
Трошкови простора	2,21	2,90
Укупно	18,04	4,44

Табела А-10 Преглед трошкова малопродаје, у милионима евра, паметан сценарио

	Конвенционални РВМ (компактован)	Ручно (са скенирањем)	Поједностављени РВМ	Паметна канта	Контејнер са омогућеним РФИД
Трошкови преузимања/истовара	0,03 – 0,03	0,15 - 0,11	0,04 - 0,06	0,01 - 0,03	0,01 - 0,04
Трошкови рада - пражњење канти и ручни повраћај	0,41 - 0,33	1,18 - 0,91	0,52 - 1,00	0,02 - 0,01	0,00 – 0,001
Трошкови инфраструктуре за повраћај	9,02 - 7,31	0,30 - 0,34	2,80 - 14,19	1,16 - 9,23	0,10 - 0,78
Трошкови простора	1,14 - 0,93	1,24 - 2,46	0,33 - 0,65	0,00	0,00
Укупно	10,60 - 8,59	2,87 - 3,82	3,69 - 15,89	1,19 - 9,27	0,10 - 0,82

А.4.2 Транспортни трошкови

А.4.2.1 Преузимање са локације за преузимање

Табела А-11 Табела А 11 приказује просечан број преузимања недељно, који се израчунава на основу очекиваног и максималног обима складишта по локацији за повраћај.

Табела А-11 Просечан број преузимања недељно по локацији за повраћај

Локација за повраћај	Конвенционални сценарио	Паметан сценарио - низак	Паметан сценарио - висок
Велике малопродаје	1,4	1,4	1,3
Мали трговци на мало	3,0	3,7	1,4
Бензинске пумпе	0,5	2,2	1,0
ХОРЕКА	0,3	0,3	0,3
Тржни центри		5,2	4,5
Радна места		-	0,7
Образовање		-	1,5
Спорт и разонода		4,8	2,6

Верски центри		-	0,4
Транспортна чворишта		4,5	2,1
Велики догађаји на отвореном		9,7	2,6
Паркови и отворени простори		5,7	2,7
Већнице		-	3,2
Зграде Владе		-	4,4
Музеји		-	2,6
Рециклажни центри		3,2	3,2

A.4.2.2 Превоз до центара за пребројавање/прерађивача

Модел је узео у обзир следеће тачке података:

- Уз ефикасност пуњења од 85%, сваки камион може да превози 78 м3 некомпактиране ручно сакупљене амбалаже;
- Трошкови превоза за велики камион су 0,80 € по км;
- Трошкови горива су 1,02 € по литру;
- На основу географије Србије и дистрибуције 5 центара за пребројавање широм земље, просечна удаљеност превоза од места отпреме до центра за бројање била би 79 км.

A.4.2.3 Додатна путовања потрошача

Додатна путовања потрошача разматрана су у моделовању животне средине (види одељак А.4.7), не примењују се на паметне канте и контејнере са омогућеним РФИД.

Табела А-12 Additional consumer journeys to return the containers

Контејнери кроз...	Амбалажа за пиће по купцу	% путовања која су додатна у путничким аутомобилима	Км по прекомерном путовању
Конвенционални РВМ (компактан)	25	5%	2
Ручно (са скенирањем)	15	2%	2
Поједностављени РВМ	25	5%	2
Паметна канта	5	0%	
Контејнер са омогућеним РФИД	5	0%	
УКУПНО			

A.4.3 Центар за бројање и трошкови сортирања

Локације 5 моделираних центара за бројање означавају се као ЦЦЛ (локација бројачког центра):

- ЦЦЛ1: Јужна Бачка
- ЦЦЛ2: Златибор

- ЦЦЛ3: Подунавље
- ЦЦЛ4: Пчиња
- ЦЦЛ5: Зајечар

Табела А 13 приказује удаљеност од сваког округа до појединачних локација центара за бројање. Центри за бројање су укључени само у конвенционални сценарио, не и у паметни сценарио.

Табела А-13 Просечне удаљености [км] од округа до сваке локације центра за бројање (ЦЦЛ)

Округ	Удаљеност од ЦЦЛ 1	Удаљеност од ЦЦЛ 2	Удаљеност од ЦЦЛ 3	Удаљеност од ЦЦЛ 4	Удаљеност од ЦЦЛ 5
Борски	338	270	195	271	31
Браничевски	173	206	26	298	204
Београд	97	198	65	343	249
Јабланички	368	300	225	71	150
Јужно-бачки	0	270	156	434	340
Јужно Банатски	108	214	43	333	240
Колубарски	167	79	156	434	341
Мачвански	68	145	141	419	326
Моравички	215	56	145	310	217
Нишавски	331	263	188	122	98
Пчињски	434	366	291	0	216
Пиротски	397	329	254	188	106
Подунавски	155	183	0	292	198
Поморавски	233	148	90	212	118
Расински	289	151	147	180	127
Рашки	241	95	141	250	180
Северно Бачки	106	363	249	527	433
Северно Банатски	102	340	177	476	382
Средње Банатски	52	273	120	419	325
Сремски	55	248	133	411	318

Округ	Удаљеност од ЦЦЛ 1	Удаљеност од ЦЦЛ 2	Удаљеност од ЦЦЛ 3	Удаљеност од ЦЦЛ 4	Удаљеност од ЦЦЛ 5
Шумадијски	232	111	89	255	161
Топлички	352	212	209	123	133
Зајечарски	339	271	197	217	0
Западно Бачки	99	356	241	520	426
Златиборски	270	0	200	366	272
Просечна удаљеност (није пондерисана)	209	218	155	299	224

Табела А-14 приказује удаљеност од сваког округа до центра за пребројавање ако постоји више имплементираних. Ако је свих пет локација центра за пребројавање имплементирано, просечна удаљеност превоза од тачке превртања до центра бројања је 79,2 км.

Табела А-14 Просечна удаљеност [км] од округа до више локација центра за пребројавање

Округ	2 центра за бројање	3 центра за бројање	4 центра за бројање	5 центра за бројање
Борски	270	195	195	31
Браничевски	173	26	26	26
Београд	97	65	65	65
Јабланички	300	225	71	71
Јужно-бачки				
Јужно Банатски	108	43	43	43
Колубарски	79	79	79	79
Мачвански	68	68	68	68
Моравички	56	56	56	56
Нишавски	263	188	122	98
Пчињски	366	291		
Пиротски	329	254	188	106
Подунавски	155			
Поморавски	148	90	90	90

Округ	2 центра за бројање	3 центра за бројање	4 центра за бројање	5 центра за бројање
Расински	151	147	147	127
Рашки	95	95	95	95
Северно Бачки	106	106	106	106
Северно Банатски	102	102	102	102
Средње Банатски	52	52	52	52
Сремски	55	55	55	55
Шумадијски	111	89	89	89
Топлички	212	209	123	123
Зајечарски	271	197	197	
Западно Бачки	99	99	99	99
Златиборски				
Просечна удаљеност (није пондерисана)	159	124	98	79

Табела А-15. приказује годишње оперативне трошкове за центре за бројање (само у конвенционалном сценарију), који воде рачуна о чишћењу и одржавању, станарини, енергији, надницама и другим залихама, као што су сервери и мреже

Табела А-15 Оперативни трошкови за центре за бројање

Чишћење и одржавање	Конвенционални сценарио
Време потребно за свакодневно чишћење и одржавање, сати	2
Број машина	19,0
Укупно време потребно за све машине дневно, сати	38
Укупно време потребно за све машине годишње, сати	13.490
Укупни трошкови зарада на годишњем нивоу, €	37.356
Додатни трошкови по машини за уговор о одржавању (годишње), €	2.000
Укупни трошкови уговора о одржавању годишње, €	38.000
Укупни трошкови чишћења и одржавања годишње, €	75.356
Закуп	
Потребан простор по машини, м2	100
Најам, € по м2	60
Закуп простора по машини	705.516
Укупна рента за све машине	113.996
Потребан додатни простор по центру за бројање, м2	7.000
Укупна закупнина додатног простора, €	2.099.929
Укупна годишња закупнина, €	2.213.925
Енергија	
Потрошња енергије под оптерећењем (kW) - машина	3

Потрошња енергије под оптерећењем (kWh) - преса за пресовање	14
Број машина које сервисира свака балирка	2
Потрошња по дану (kWh) по машини	218
Потрошња годишње (kWh) по машини	77.297
Укупна годишња потрошња, kWh	1.468.635
Трошак по kWh, €/kWh	0,05
Укупна годишња потрошња	74.937
плате	
Број машина по центру	3.8
Број особља по машини у једном тренутку	1.5
Број сати рада сваке машине годишње	7.455
Број сати по центру за пребројавање годишње	28.329
Сати по центру годишње - 1,5 оператер по машини	42.494
Сати по оперативцу годишње	1.672
Особље по центру годишње	25
Плата по запосленом годишње, €	3.858
Укупне годишње плате по центру, €	98.059
Укупне плате у свим центрима, €	490.293
Остали материјал - сервер, мрежа итд	
По центру годишње, €	2.000
Укупно у свим центрима	10.000
Укупни годишњи оперативни трошкови, €	2.864.510

Табела А-16 Инвестициони трошкови за центре за бројање

	Конвенционални сценарио
Машина за бројање Каталожка цена по машини, €	185.000
Компактор и балер по машини, €	230.000
Трошкови уградње по машини, €	20.000
Број година на које треба да се разбије	5
Цена капитала	5%
Каталожка цена + уградња - разбијено на 5 година, €	75.310
Укупни годишњи трошкови улагања, €	1.430.889

А.4.4 Материјални приходи

Табела А-17 материјални приходи (по тони материјала), ЕУР

Материјал	Приход по тони материјала, €
Стакло	10,00
Пластика (ПЕТ, ХДПЕ)	229,61
Лименке (Фе)	199,85
Лименке (Ал)	901,44
Картони за пиће	19,56

A.4.5 Административни трошкови оператора централног оператора система (ОЦС)

Табела А-18 Трошкови ОЦС

	Конвенционалн и сценарио	Паметни сценарио - низак	Паметни сценарио - висок
Трошкови постављања, €			
ИТ - капитална улагања	400.000	400.000	400.000
Канцеларија - намештај и опрема	20.000	20.000	20.000
Управљање пројектом (постављање)	100.000	100.000	100.000
Комуникација	300.000	300.000	300.000
Годишњи трошак	141.712	141.712	141.712
Заједно	141.712	141.712	141.712
Трошкови запослених, €			
Потребан број запослених	13	13	13
Укупни текући трошкови запослених	233.992	233.992	233.992
Трошкови канцеларијског простора, €			
Потребан пословни простор, м ²	200	200	200
Пословни простор	38.399	38.399	38.399
Текући трошкови, €			
Администрација - ИТ, трошкови особља, правна питања, комуналије итд. дин	350.000	350.000	350.000
Маркетинг,% промета	1,00%	1,00%	1,00%
Маркетинг укупно	856.075	855.918	855.763
Укупни текући годишњи трошкови	1.206.075	1.205.918	1.205.763
Укупни трошкови администратора централног система годишње	1.620.178	1.620.021	1.619.866

Трошкови су распоређени за сваки ток материјала на основу броја комада амбалаже.

A.4.6 Аспекти животне средине

Стопе смећа у Србији моделиране су уз претпоставку да свака особа **годишње произведе 4,6 кг смећа**.⁴⁰ Са популацијом у Србији од 6,959,552 становника, ово резултира проценом од 32,084 тона смећа годишње.

⁴⁰ ICF & Eunomia Research and Consulting Ltd (2018) *Plastics: Reuse, Recycling and Marine Litter*, Report for DG Environment

Табела А 19 приказује удео смећа који се може приписати свакој врсти амбалаже, што резултира проценом од 5.647 тона смећа годишње у амбалажи за пиће.

Табела А-19 Расподела отпада по материјалу амбалаже за пиће

	% смећа	тона
Пластичне флаше	4,2%	1.348
Стаклене флаше	9,2%	2.952
Алуминијумске лименке	3,1%	995
Обојене лименке	0,8%	257
Картонска амбалажа за пиће	0,3%	96
Укупно	17,6%	5.647

Што се тиче монетизације утицаја на животну средину, трошкови штете моделирани су по стопи од **32,70 € по тони CO₂**

Осим користи за животну средину, примена ДРС такође доноси негативне утицаје на животну средину, наиме у смислу путовања. Моделиране претпоставке описане су у Табела А-20.

Табела А-20 Утицај додатних путовања и стакленичких гасова

		Км	ГХГ, тоне
Додатна путовања потрошача ради откупа ДРС амбалаже	Путничка возила	5.199,025	1.583
ДРС Возила за сакупљање	Већи камиони(ХГВ)	6.766,748	8.177
ДРС Возила за сакупљање	12 тона		
Даљи камионски превоз - ДРС	Већи камиони (ХГВ)	3.475,558	4.200
УКУПНО		15.441,331	13.960