

НАЛЕД Продужена одговорност произвођача

+

Надоградња ЕПР система и пожељна опција
за Србију

новембар 2021. године

Извештај за НАПЕД

Припремили Марк Кордл, Питер Џонс, Сара Кемп, Криси Бати, Крис Шерингтон

Одобрен од стране

[Потпис директора Пројекта]



Крис Шерингтон
(Директор Пројекта)

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

Тел: +44 (0)117 9172250
Факс: +44 (0)8717 142942
Web: www.eunomia.co.uk

Одрицање од одговорности

Eunomia Research & Consulting је посветила дужну пажњу у припреми овог извештаја како би осигурала да све представљене чињенице и анализе буду што тачније у оквиру пројекта. Међутим, није обезбеђена никаква гаранција у погледу представљених информација, а Eunomia Research & Consulting није одговорна за одлуке или радње предузете на основу садржаја овог извештаја.

Извршни резиме

Е.1.0 Приступ

Овај извештај пружа резултате рада на моделовању ЕПР који настоји да процени:

- тренутни учинак и трошкове постојећег система управљања отпадом;
- пројектоване трошкове сценарија надоградње система како би се испунили будући циљеви;
- пројектовани утицај на учинак; и
- утицај трошкова на предложени ЕПР систем увођења шеме поврата депозита (ДРС).

Овај рад пружа потпуну анализу утицаја онога што би нови систем постигао за Србију, истражујући и оперативне ефекте и опције дизајна ЕПР система. Ревизија српске ЕПР шеме има изазове, укључујући дизајнирање система који:

- испуњава циљеве;
- осигурава да произвођачи сnose трошкове рециклирања амбалаже; и
- осигурава да су трошкови система за произвођаче ефикасни.

Извештај даје препоруке у вези са:

- Променама система наплате: тамо где постојећи системи прикупљања нису адекватни за постизање циљева, истакли смо у ширем смислу типове промена које ће вероватно бити неопходне.
- Променама у инфраструктури: где ће вероватно бити потребни објекти за трансфер, сортирање или поновну прераду да би систем отпада функционисао у складу са захтеваним стандардом, идентификовали смо критичне недостатке.
- Фискалним променама: у неким случајевима може бити од помоћи да се успоставе фискални инструменти који ће подстаћи рециклирање и помоћи да ЕПР буде ефикасан. Ово ће вероватно бити применљиво тамо где су трошкови одлагања отпада ниски.
- Променама ангажовања: истакли смо потребу за комуникацијом и ангажовањем и вероватне трошкове тога, како да прате промене тако и на сталној основи како бисмо одржали учинак.

E.2.0

E.3.0 Препоруке

Дефиниција општег пожељног решења

На основу спроведене анализе, дате су следеће препоруке у вези са пожељним решењем.

Оперативни дизајн ЕПР

Што се тиче опција за системе сакупљања који ће се имплементирати према освеженој ЕПР шеми, препоручује се:

- **Покривеност.** Свеобухватан систем рециклирања амбалаже треба да буде доступан **свим домаћинствима** у Србији. У руралним областима, услуге сакупљања од врата до врата **требало би да буду обезбеђене** свим домаћинствима која су погодна да их добију¹, јер би то донело значајно већи учинак рециклирања који ће допринети испуњавању циљева (посебно за циљеве за пластику) и на тај начин оправдати додатне трошкове.
- **Систем сакупљања.** Поред ДРС-а², требало би да се имплементира систем за сакупљање с **два тока**, који прикупља један ток пластике, метала, тетрапак амбалаже и стакла и други ток папира и картона.
 - Ово обезбеђује исплатив систем који доноси велику већину доступних еколошких користи и чува квалитет материјала за пластичне фолије и папире.
 - Са великим уделом стакла сакупљеног у ДРС, засебно сакупљање стакла је скупо, а додатне користи за животну средину су мале.
 - Ако се не имплементира ДРС или ДРС са ограниченим обимом, било би веће користи (посебно за циљеве рециклирања) од одвојеног сакупљања стакла, а систем са три тока би тада могао бити пожељнији.
 - Укључивање папира који није из амбалаже, због прихода добијених од материјала за мање додатне трошкове сакупљања, представља нето корист за системске трошкове за картонску и папирну амбалажу. Постоји додатни потенцијал да би се у будућности могао тражити

¹ Свим домаћинствима треба обезбедити сакупљање од врата до врата, али се могу применити неки изузеци ако је приступ веома ограничен

² Материјали укључени у ДРС моделирање су пластика, лименке, стакло и тетрапак, укључујући за вина и жестока пића

допринос шеми за сакупљање и рециклирање папира који није з из амбалаже, чиме би се додатно смањили трошкови ЕПР амбалаже.

- **Сортирање мешовитог отпада.** ЕПР субвенције треба да буду доступне за обнављање материјала из мешовитог отпада, јер може бити неопходно сортирање мешовитог отпада (обрада мешовитог отпада кроз постројење за сортирање за екстракцију метала, пластике, картона) да би се посебно испунио циљ рециклирања пластичне амбалаже. Поновно искоришћење органског отпада у идеалном случају кроз одвојено сакупљање органског отпада и порези на одлагање вероватно ће бити потребни да би се допринело одрживости постројења за сортирање мешовитог отпада. Побољшане информације о саставу резидуалног отпада би подржале даљи развој пословног случаја за модерна постројења за сортирање мешовитог отпада.
- **Шире политике отпада.** Упоредо са увођењем сакупљања ради рециклирања, Влада би требало да размотри доношење пратећег скупа политика о отпаду. Један од приоритета би био да се спречи употреба резидуалних контејнера за амбалажни отпад који се може рециклирати. Ово може бити путем директних мера (нпр. захтевање да се одређени нивои накнада примењују на сакупљање резидуалног отпада, прописивање ниске ефективне недељне количине резидуалног отпада које је домаћинство евентуално прикупило) или индиректних (нпр. давање овлашћења општинама да кажњавају лица која стављају предмете који се могу рециклирати у резидуални отпад, одређујући ниво таксе на депонију и/или пореза на спаљивање који дестимулише одлагање амбалажног материјала).
- **Комуникације и спровођење.** Да би се осигурале високе стопе учешћа и хватања моделоване за различите системе рециклирања, мораће да постоји додатна комуникација и спровођење. Разумно је да ове трошкове, у мери у којој су неопходни за испуњавање циљева, снесе произвођачи.

Дизајн ЕПР система

Препоручује се да дизајн ЕПР система за српски контекст има следеће карактеристике:

- **Повраћај трошкова.** Произвођачи треба да покрију 100% нето неопходних трошкова одлагања/поновног искоришћења фракција амбалажног отпада.
 - Овај приступ је једини који ће обезбедити финансирање адекватног система сакупљања и сортирања амбалажног отпада од резидуалног отпада, што ће бити неопходно за испуњавање будућих циљева;
- **Покривеност трошкова.** Како би се правилно подстакао прелазак на амбалажу која се више може рециклирати и како би се осигурало да брендови не трпе штету јер су повезани с отпадом, трошкови које снесе произвођачи требало би да превазиђу минималне захтеве Оквирне директиве о отпаду и укључују:

- Трошкови управљања преосталом амбалажом у оквиру резидуалног отпада; и
- Трошкови чишћења све посуте амбалаже, уместо да се овај захтев ограничи на одређене пластичне предмете за једнократну употребу (СУП) наведене у СУП Директиви.
- **Сакупљање.** Општине треба да задрже одговорност за сакупљање кућног отпада, али дизајн услуга сакупљања треба да буде усклађен са националним стандардом услуга.
 - Промена тренутне одговорности би ризиковала стварање неефикасности и потенцијалних проблема у координацији у пружању услуге сакупљања;
 - Општине које покажу да се њихове услуге ефикасно користе треба да имају у потпуности финансиране услуге сакупљања; и
 - Произвођачи треба да подстичу ефикасност плаћајући општинама само „неопходне трошкове“ сакупљања амбалаже, што се може утврдити путем бенчмаркинга или моделирања.
- **Сортирање.** Одговорност за сортирање одвојено сакупљене амбалаже генерално би требало да буде на општинама које прикупљају материјал, уз одређене услове који би омогућили Организацији за одговорност произвођача (ПРО) да испуни њихове разумне захтеве.
 - Општине би требало да имају могућност да одустану од одговорности за сортирање. Одговорности за сортирање би се затим вратиле на ПРО (са одговарајућим роком);
 - Од сакупљача треба очекивати да испоруче минимални квалитет материјала који испуњава услове за објекте за сортирање и да подлежу одбицима од плаћања ако је квалитет испод стандарда; и
 - Од постројења за сортирање треба захтевати да испоручују, као излазне производе, материјале који су погодни за даљу прераду. Приступ набавци треба да буде осмишљен тако да се временом испоручи висококвалитетна инфраструктура за сортирање одговарајућег обима и географске дистрибуције. Произвођачи треба да плате општинама (и сортерима из приватног сектора, где је то применљиво) неопходне трошкове за сортирање.
- **Продаја материјала.** Одговорност за организовање продаје материјала требало би да буде на произвођачима. У оквиру ЕПР шеме, произвођачи, или они који делују у њихово име, имају највећи подстицај да остваре максималну вредност од продаје материјала, могу да изграде стручност у продаји и да минимизирају трошкове продаје честом продајом и обимом продаје. Тамо где један или више ПРО-а контролишу услове под којима се продају рециклажни материјали, они би требало да буду у стању да створе бољи инвестициони оквир за инфраструктуру за сортирање и поновну прераду.
- **Управљање.** Чини се да постоји неколико предности система са више конкурентских ПРО-а које се не могу постићи кроз један ПРО који добро функционише. Један ПРО такође смањује административне трошкове

система у целини. ПРО мора бити транспарентан у вези са својим трошковима и резултатима које постиже и мора да одговори на потребе заинтересованих страна. Законодавни оквир мора да успостави регулацију како би се смањило ризик од договарања и монополског понашања.

- **Законодавство.** Влада Србије треба да преузме вођство у припреми и саветовању о неопходним законима за примену ЕПР система и да одреди одговорности и улоге свих актера у систему отпада. Такође би требало да успостави делотворне системе спровођења како би се обезбедила усклађеност.
- **Прелазак.** Прелазак са постојећег система на нови захтеваће време за прилагођавање, а постоје и уговорни односи који ће бити погођени. Што се одлуке раније донесу, то ће бити дужи период за прилагођавање и прелазак ће вероватно бити мање проблематичан и скуп.
- **Анализа састава отпада:** Била би потребна боља одлука о саставу тока пластичне амбалаже у Србији да би се проценила одговарајућа скала за увођење специфичних материјала и потенцијални случај да регионална или национална постројења за сортирање да се сортирају, на пример, ХПДЕ/ПП мешавина, или ПП фолије из бала мешовитих фолија.

Презентација финије пожељне опције

Пожељна опција двоструког тока са ДРС укључујући стакло³ упоређена је са троструким током са ДРС без стакла да би се тестирала робусност препоруке за систем сакупљања. Кључни налази су;

- када се пореде **двоструки ток са ДРС укључујући стакло и троструки ток са ДРС без стакла**, комплетно поређење трошкова и користи система показује да сакупљање амбалажног стакла за пиће кроз ДРС и стакла које није амбалажа за пиће, код сакупљања у двоструком току резултира нижим нето трошковима система, већој рециклирању стакла и већој користи у ГХГ, у поређењу са сакупљањем свог стакла у одвојеном сакупљању; и
- када се моделује утицај **одвојеног сакупљања стакла у градовима**, користи од рециклирања и заштите животне средине за урбано сакупљање стакла не пружају јасно оправдање за додатне системске трошкове.

Робусност жељене опције је затим тестирана како би се истражило како кључне осетљивости могу утицати на редослед резултата. Поређење учинка целог система је приказано у Табели 6-1.

³ Стаклена амбалажа као што су стаклене посуде за пиће и тегле

Табела 0-1: Поређење учинка целог система

	Двоструки ток; ДРС са стаклом	Троструки ток; ДРС без стакла	Разлика
Стаклена амбалажа сортирана по стопи рециклирања	78%	62%	-16%
ЕПР рециклирање, нето трошкови сакупљања по домаћинству	€ 7,4	€ 9,2	€ 1,8
ДРС рециклирање, нето трошкови сакупљања по домаћинству	€ 10,1	€ 8,5	-€ 1,7
Уштеда трошкова на одлагање резидуалног отпада по домаћинству	-€ 2,4	-€ 2,3	€ 0,1
Системски нето трошак по домаћинству	€ 15,1	€ 15,4	€ 0,3
Нето уштеде емисија ГХГ од рециклирања по домаћинству	-51.5 kgCO ₂ e	-51.2 kgCO ₂ e	0.3 kgCO ₂ e

Осетљивост стакла

Укратко, осетљивост тржишта стакла показује:

- **ако се не развију крајња тржишта** за МРФ стакло, стопа рециклирања стакла би пала са 53% (са 78%), не би било промене у бенефицијама од ГХГ и трошкови система би се повећали за 0,5 милиона евра;
- **ако се добије цена трошкова одлагања за МРФ стакло**, нема промене у стопи рециклирања стакла или користи од ГХГ и системски трошкови би се повећали за исто колико и осетљивост тржишта без краја (0,5 милиона евра);
- **ако би се увели додатни кораци за чишћење стакла**, не би било промене у стопи рециклирања стакла, већ би дошло до значајног повећања користи од ГХГ и значајног повећања трошкова система.

Сортирање мешовитог отпада

Резултати показују да би МВС обезбедио значајно повећање стопе рециклирања и вероватно ће бити неопходно да би се испунили циљеви рециклирања пластичне амбалаже. Међутим, ако би се спровело МВС, увођење свеобухватног сакупљања органских материја у домаћинству би смањило настанак неповратног отпада у остатку, што би такође побољшало квалитет и потенцијал поновног искоришћења материјала који се може искористити, а повећај пореза на одлагање додатно би побољшало финансијски пословни случај.

Друге варијације

Остале осетљивости које су истражене које не мењају закључак да је двоструки ток са ДРС, укључујући стакло препоручени систем сакупљања су;

- ако су приходи од материјала драматично осцилирали;
- ако је продуктивност система повећана или смањена за 10%;
- ако су стопе захватања материјала смањене за 20%;
- да ли је амбалажни отпад који се производи по стопи која се тренутно пријављује (за разлику од претпоставке да је 40% већа него што се тренутно пријављује);

Садржај

Извршни резиме	ii
Дефиниција општег пожељног решења	iii
<i>Оперативни дизајн ЕПР</i>	<i>ii</i>
<i>Дизајн ЕПР система</i>	<i>iii</i>
Речник 10	
1.0 Увод	11
2.0 Оперативни дизајн ЕПР	11
2.1 Опције система сакупљања	11
3.0 Утицај надоградње ЕПР	13
3.1 Предности надоградње ЕПР система	13
3.2 Накнада произвођача	16
3.3 Пожељна опција	17
3.4 Анализа опција	20
3.5 Утицај на стопе рециклирања амбалаже	24
3.5.1 <i>Комунална рурална услуга</i>	29
3.6 Утицај на емисије гасова стаклене баште	30
3.7 Трошкови сакупљања и сортирања	33
3.7.1 <i>Осетљивост руралне опције</i>	36
3.7.2 <i>Импликације надоградње ЕПР-а без имплементације ДРС-а</i>	37
3.8 Анализа ланца снабдевања.....	39
3.8.1 <i>Различити захтеви за радну снагу између опција</i>	39
3.8.2 <i>Захтеви за капацитет сортирања и поновне обраде</i>	40
3.8.3 <i>Неформални сектор</i>	42
3.9 Приходи и капитални трошкови	43
3.10 Ограничења моделирања	45
3.10.1 <i>Тржишта материјала и развој капацитета за рециклирање</i>	45
3.10.2 <i>Активност неформалног сектора</i>	45
3.10.3 <i>Друге неизвесности у оквиру моделирања</i>	46
4.0 Дизајн ЕПР система	46
4.1 Заједничка цена или пуна цена	46
4.1.1 <i>Позадина</i>	46
4.1.2 <i>Анализа</i>	47

4.1.3	Неопходни трошкови.....	48
4.1.4	Препорука за подељене трошкове или пуне трошкове.....	48
4.2	Улоге и одговорности.....	49
4.2.1	Одговорности за сакупљање, сортирање и прераду.....	49
4.2.2	Обавезе сакупљања.....	49
4.2.3	Одговорности за сортирање.....	52
4.2.4	Одговорности за продају материјала.....	59
4.2.5	Ко плаћа?.....	62
4.2.6	Улога владе.....	63
5.0	Дефиниција опште пожељног решења.....	66
5.1	Оперативни дизајн ЕПР.....	66
5.2	Дизајн ЕПР система.....	67
6.0	Дубља анализа пожељне опције.....	69
6.1	Увод.....	69
6.2	Пуно поређење система укључујући ДРС.....	69
6.3	Одвојено сакупљање стакла у градовима.....	71
6.4	Анализа осетљивости.....	74
6.4.1	Варијације у рециклирању стакла.....	74
6.4.2	Укључено сортирање мешовитог отпада.....	78
6.4.3	Варијације вредности материјала.....	79
6.4.4	Варијације продуктивности.....	80
6.4.5	Варијације стопе прикупљања.....	Error! Bookmark not defined.
6.4.6	Варијације амбалажног отпада.....	81
6.4.7	Варијације капиталних трошкова.....	82
6.5	Анализа ризика.....	83
6.6	План високог нивоа за имплементацију.....	85
7.0	Резиме рафиниране пожељне опције.....	86
ДОДАЦИ	88
A.1.0	Опсег моделирања.....	89
A.2.0	Додатак 1: Методологија моделирања.....	93
A.3.0	Подаци и претпоставке.....	100
A.4.0	Додатак 2: Табеле с резултатима.....	109

Речник

Следе неке од кључних скраћеница и термина који се користе у овом извештају.

Трошкови избегавања	Трошкови смањења непожељног утицаја на животну средину
Комбиновано сакупљање	Сакупљање једног мешовитог тока рециклабилних материјала одвојено од резидуалног отпада
Сакупљање од врата до врата	Сакупљање рециклабилних материјала из сваког домаћинства које има свој приступ нивоу улице (куће) или комуналном, или сакупљање из банки за предају из станова
ДРС	Шема враћања депозита
Крајње тржиште ЕПР	Трговац или прерађивач који купује прикупљени или сортирани материјал
„Шверцовање“	Проширена одговорност произвођача „Шверцовање“ се односи на ситуације у којима неки произвођачи не испуњавају на одговарајући начин своје обавезе из ЕПР-а
ГХГ	Гасови стаклене баште
ХСО	Вишечлано домаћинство
МБТ	Механичка и биолошка обрада
МВС	Сортирање мешовитог отпада – Прерада сакупљеног мешовитог резидуалног отпада кроз наменско постројење за сортирање за екстракцију материјала укључујући најмање метале, пластику и картон, MWS.
МРФ	Постројење за поновно искоришћење материјала – Постројење које сортира суву мешовиту рециклирање у токове погодне за крајња тржишта
Напуштени производи	Напуштени производи су они који су пре увођења ЕПР система стављени на тржиште од стране произвођача који више не послују или илегалних увозника, препуштајући тиме одговорност за финансирање њихове прераде садашњим произвођачима.
ППВД	Директива о амбалажи и амбалажном отпаду
ПРО	Организација за одговорност произвођача
Произвођач	Произвођач, пунилац или увозник амбалаже
ПРН	Напомена о поновном искоришћењу амбалаже – Документ који пружа доказ да је одређени број тона рециклираног материјала рециклиран и стога доприноси испуњавању обавеза произвођача рециклирања
Рециклабилни материјали	Материјали који се могу рециклирати
Прерађивач	Организација или постројење које претвара отпад у нову сировину
Резидуални отпад	Отпад који се не може поново користити или рециклирати
РВМ	Реверзибилни рецикломат
Одвојено сакупљање	Сакупљање једне врсте рециклабилног отпада, одвојено од свих осталих материјала
Сортиране фракције	Материјали за рециклирање, рециклажне и/или секундарне сировине након сортирања
СУП	Пластика за једнократну употребу
ВФД	Оквирна директива о отпаду

1.0 Увод

Овај извештај даје резултате рада на моделовању ЕПР који настоји да процени;

- тренутни учинак и трошак постојећег система управљања отпадом;
- пројектоване трошкове сценарија надоградње система како би се испунили будући циљеви;
- пројектовани утицај на учинак; и
- утицај трошкова на предложени ЕПР систем увођења шеме поврата депозита (ДРС).

Овај рад пружа потпуну анализу утицаја онога што би нови систем постигао за Србију, истражујући и оперативне ефекте и опције дизајна ЕПР система. Ревизија српске ЕПР шеме има изазове, укључујући дизајнирање система који:

- испуњава циљеве;
- осигурава да произвођачи сnose трошкове рециклирања амбалаже; и
- осигурава да су трошкови система за произвођаче ефикасни.

Извештај даје препоруке у вези са:

- Променом система наплате: тамо где постојећи системи сакупљања нису адекватни за постизање циљева, ми смо у ширем смислу истакли типове промена које ће вероватно бити неопходне.
- Променама у инфраструктури: где ће вероватно бити потребни објекти за пренос, сортирање или поновну прераду да би систем отпада функционисао у складу са захтеваним стандардом, идентификовали смо критичне недостатке.
- Фискалним променама: у неким случајевима може бити корисно да се успоставе фискални инструменти који ће подстаћи рециклирање и помоћи да ЕПР буде ефикасан. Ово ће вероватно бити применљиво тамо где су трошкови одлагања отпада ниски.
- Променама ангажовања: истакли смо потребу за комуникацијом и ангажовањем и вероватне трошкове тога, како да би се пратиле промене тако и на сталној основи како би се одржао учинак.

2.0 Оперативни дизајн ЕПР

2.1 Опције система сакупљања

Овај одељак наводи опције за ЕПР шему које се разматрају за ову студију и упоређује опције засноване на трошковима, учинцима рециклирања, емисијама ГХГ и утицајима на ланац снабдевања.

Циљ ове анализе је да се постави систем за сакупљање амбалажног отпада из домаћинства који ће испунити циљеве ЕУ за амбалажни отпад. Амбалажни отпад из домаћинства тренутно није добро поново искоришћен, а напредак ка вишим циљевима за амбалажу зависиће од реформе сакупљања амбалажног отпада из домаћинства.

Ово подразумева изборе у вези са тим шта треба да се обезбеди – како материјале треба најбоље прикупити за рециклирање – као и како сама ЕПР шема треба да буде дизајнирана да би се обезбедило да систем сакупљања буде делотворно финансиран и да добро функционише, о чему се говори у Одељку 4.0.

Кључне карактеристике система за сакупљање који дају високе учинке рециклирања су:

- **Потпуна покривеност услугама:** Пружање услуга рециклирања је тренутно ретко. Процењује се да 28% становника има приступ услугама⁴ рециклирања. Сви становници треба да имају приступ контејнерима за одвојено сакупљање и рециклирање свог амбалажног материјала.
- **Висок степен погодности за становништво:** услуге рециклирања од врата до врата (где су домаћинствима обезбеђени појединачни контејнери) омогућавају становницима да одлагање амбалажног отпада у контејнере за рециклирање буде подједнако погодно као и да га стављају са резидуалним отпадом, што доводи до виших стопа рециклирања, све док је систем делотворно комунициран. Појединачне контејнере треба обезбедити свим домаћинствима која су могу да их прихвате (која имају простором за држање контејнера у кругу имања или на улици). Домаћинства би добијала редовно, планирано сакупљање ових контејнера на одређени дан и знала би када да поставе контејнере за сакупљање. Заједничке канте би биле обезбеђене другим домаћинствима (на пример онима у већим стамбеним блоковима).
- **Стандардизација материјала и токова сакупљања:** Пружање услуга рециклирања је различито широм земље, при чему се у неким областима прикупља мали број специфичних материјала (ПЕТ, папир), а у неким се прикупља шири спектар амбалажног материјала. Заједнички приступ сакупљању и стандардни скуп циљаних материјала и токова сакупљања широм земље помаже да се избегне забуна⁵ и извуче корист од економије обима и флексибилности за сортирање и продају материјала.

У оквиру ових параметара, постоје стратешки избори у погледу избора система сакупљања, посебно у којој мери се различити амбалажни материјали сакупљају у истим контејнерима. Заједничко сакупљање амбалажног материјала смањује број различитих врста потребних контејнера и број кругова сакупљања за различите амбалажне материјале, штедећи ресурсе за сакупљање и коришћење горива. Амбалажни материјали који су заједно сакупљени морају да се сортирају у различите фракције материјала у центрима за сортирање, што доводи до додатних трошкова сортирања за систем у целини. Заједничко сакупљање материјала може утицати на количину и квалитет материјала након сортирања. Ова анализа одмерава ова разматрања како би препоручила систем сакупљања за примену широм Србије.

⁴ Годишњи извештај СЕПА (2019)

⁵ Постојећи прописи који обавезују произвођаче да набављају посебну амбалажу за рециклирање садржани су у Закону о управљању отпадом („Службени гласник РС“ бр. 36/2009, 88/2010, 14/2016 и 95/2018 - др. закон) http://demo.paragraf.rs/demo/combined/Old/t/t2018_12/t12_0277.htm

Табела 2-1: Размотрене опције сакупљања



Обезбеђивање појединачних контејнера за рециклирање и њихово сакупљање „од врата до врата“ имају тенденцију да буду делотворнији у повећању стопе рециклирања у поређењу са обезбеђивањем контејнера на улици који заједно опслужују бројна домаћинства. Ово сакупљање од врата до врата је ефикасније у урбаним срединама. Ова студија такође процењује релативну исплативост обезбеђивања сакупљања од врата до врата за одговарајућа домаћинства, а не заједничким контејнерима у руралним областима, узимајући у обзир додатне трошкове сакупљања у односу на утицај на стопе рециклирања. Процена утицаја ДРС-а показује предности шеме враћања депозита у подизању стопа сакупљања и рециклирања за токове амбалаже за пиће високе вредности. Ова студија се фокусира на трошкове ЕПР система уз ДРС, али такође разматра избор и учинак шема сакупљања ако се ДРС не имплементира.

3.0 Утицај надоградње ЕПР

- Надоградња постојеће ЕПР шеме како би се испунили циљеви ЕУ захтеваће значајно повећање трошкова произвођача. Ово повећање није само због потребе да се осигура потпуни поврат нето трошкова од стране произвођача, већ и због тога што је тренутни учинак рециклирања за амбалажу нешто испод онога што је потребно да се постигне у будућности. У складу са чланом 8а Оквирне директиве о отпаду, произвођачи треба да покрију трошкове управљања отпадом „неопходне за постизање циљева Уније за управљање отпадом“. Стога ће произвођачи морати да покрију већи део трошкова управљања отпадом него што то чине данас, а износ потрошен на управљање отпадом ће морати да се повећа како би се поставили системи који су у стању да испуне циљеве.

3.1 Предности надоградње ЕПР система

Надоградња тренутне ЕПР шеме имаће неколико предности, које укључују:

- **Повећани учинак рециклирања:** Повећано финансирање за инфраструктуру за сакупљање и сортирање рециклирања у домаћинствима ће дати већи допринос

амбалаже за домаћинство укупним стопама рециклирања амбалаже. Од сакупљања по кућама се очекује да ће:

- Омогућити испуњавање будућих циљева за картон/папир.
- Уз ДРС, омогућити постизање циљева рециклирања стаклене амбалаже; и
- Остварити напредак ка циљевима рециклирања пластичне амбалаже.

Ако се не имплементира ДРС, очекивало би се да ће додатни материјал рециклиран из побољшаног кућног сакупљања повећати укупну количину амбалажног отпада прикупљеног и сортираног за рециклирање за 12 процентних поена за пластику, 16 процентних поена за метале, 28-30 процентних поена за стакло и 10-13 процентних поена за картон и папир. У контексту ДРС-а, материјал би био преусмерен из система сакупљања у домаћинствима; али побољшање сакупљања које финансира ЕПР и даље би допринело укупно 13 процентних поена стопи рециклирања пластичне амбалаже, 30 процентних поена стопи рециклирања металне амбалаже и 27-29 процентних поена стопама рециклирања стакла.

- **Отварање радних места:** Активност додатне рециклирања ће довести до отварања између 500 и потенцијално до 1.000 радних места, у зависности од избора система сакупљања и интензитета рада у операцијама сортирања, са даљим пословима у ланцу снабдевања доступним у поновној преради.
- **Смањење емисија ГХГ:** Повећано скретање отпада из резидуалног тока резултираће смањењем нето емисија ГХГ од 230-330 ktCO_{2e}, што је еквивалентно 94 до 130 kgCO_{2e} по домаћинству.
- **Смањење трошкова управљања општинским резидуалним отпадом:** Повећано преусмеравање додатних 180-230 kt⁶ отпада у сакупљање ЕПР-а (искључујући утицаје ДРС-а) уштедиће општинама 4,0-5,7 милиона € годишње, углавном кроз смањење трошкова депоније и одлагања, што је еквивалентно 1,6-2,3 евра по домаћинству (поред обезбеђивања потпуног финансирања услуга сакупљања рециклирања). Ово се заснива на тренутним накнадама за излазак на депонију⁷. Ово ће створити могућност да се средства преусмере на активности које имају већу друштвену и еколошку вредност, или се могу искористити за смањење локалног опорезивања. Ово не узима у обзир додатни утицај будућих пореза на одлагање, што би повећало уштеде општинама избегавањем ових будућих пореза.
- **Већа доступност секундарних сировина:** Многи произвођачи су жељни да у своју амбалажу уграде више рециклираног материјала. Побољшање стопе рециклирања омогућиће приступ већим количинама таквог материјала.

Овде представљене бројке се односе на очекиване трошкове и утицаје ЕПР шеме, засноване на тренутним количинама и врстама амбалажног отпадног материјала на тржишту, и без значајних промена у законодавству и политици ван надлежности ЕПР шема. Предвиђени учинци рециклирања пластике су тренутно ниске. Разлози укључују високу стопу пластике

⁶ Ово додатно скретање представљало би између 40% - 47% укупне амбалаже стављене на тржиште.

⁷ Трошкови депоније у земљама чланицама ЕУ могу се наћи на веб страници европских агенција за животну средину <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/typical-charge-gate-fee-and>

која је „тешка за рециклирање“ стављене на тржиште и недостатак тржишта за рециклирање за значајан део пластичне амбалаже.

Додатне интервенције које би могле значајно додатно повећати учинке (и које би могле бити потребне да би се испунили неки циљеви рециклирања амбалаже), али за које су потребне радње изван директне моћи ЕПР шема, наведене су у наставку:

- **Побољшања у рециклирању амбалаже.** Дизајн ЕПР накнада и прописи о амбалажи могу, кроз „еко-модулацију“ накнада и забране формата амбалаже која најмање може да се рециклира, повећати могућност рециклирања пластичне амбалаже. Ово би повећало количину пластичне амбалаже која би могла ефикасно да се рециклира када се сакупи, смањењем губитака у постројењима за сортирање и прерађивачима, и омогућавањем да се више материјала сортира по квалитету са одрживим тржиштима за рециклирање.
- **Увођење политике за контролу или ограничавање одлагања резидуалног отпада, како би се подстакли становници да максимално користе контејнере за рециклирање**⁸. Ограничења у одлагању отпада су значајан покретач учинка рециклирања у домаћинству. Ове политике су ефикасне у контексту јаких контрола нелегалног одлагања отпада (илегално одлагање на земљиште (fly-tipping), спаљивање отпада, коришћење нерегулисаних локалних отпада или депонија), и делотворне употребе образовања и спровођења како би се контаминација у сувим материјама сакупљеним за рециклирање задржала у прихватљивим границама.
- **Увођење мешовитог сортирања отпада за поновно искоришћење преостале пластике и метала.** Сортирање мешовитог отпада може да игра главну улогу у поновном искоришћењу додатних материјала, посебно пластике и метала, из тока резидуалног отпада. Пословни случај за сортирање мешовитог отпада у другим европским земљама зависи од избегнутих трошкова одлагања поред прихода и субвенција за извађене материјале. Релативно ниска цена депоновања отпада у Србији ометаће развој ових постројења. Ова постројења су такође делотворнија тамо где се већина хране и другог органског отпада сакупља одвојено и није присутна у мешовитом отпаду. Стога ће, поред субвенција ЕПР-а, вероватно бити потребни порези на одлагање отпада и увођење широко распрострањеног сакупљања отпада од хране, како би се обезбедио пословни случај потребан за ефикасне објекте за сортирање мешовитог отпада. Побољшано и детаљније разумевање састава резидуалног отпада помогло би у развоју овог пословног случаја.

Међутим, додатне користи од побољшања могућности рециклирања и побољшане политике резидуалног отпада не могу се остварити без делотворног, универзалног сакупљања рециклирања. Када се успостави универзално сакупљање отпада за рециклирање у домаћинствима, могуће је даље побољшање учинака уз прилично ниске инкременталне трошкове сакупљања, побољшавајући делотворност и учинак ЕПР-а током времена. На пример, систем сакупљања ће омогућити произвођачима да имају користи од преласка са

⁸ Примери политика које максимизирају употребу система за рециклирање су ограничавање величине контејнера за резидуални материјал или смањење учесталости сакупљања резидуални материјал.

пластике која се теже рециклира, са малом потребом за реконфигурацијом услуга отпада или инфраструктуре; а општине могу да уведу промене које подстичу рециклирање, као што је смањење капацитета резидуалног отпада, уз малу потребу за додатним возилима.

3.2 Накнада произвођача

Трошкови које сnose произвођачи за материјал који се ставља на тржиште мораће да се повећа да би се финансирао универзално сакупљање. Процена доприноса текућих трошкова је изведена из просечних нивоа субвенција по тони сакупљеног материјала за рециклирање израчунатих према основној количини прикупљене амбалаже у домаћинствима⁹. На основу потпуног поврата нето трошкова, накнада по тони коју плаћају произвођачи би морала да се повећа са садашњих нивоа. Моделиране промене накнада, према материјалу, наведене су у табели испод. Трошкови су приказани по две основе:

- по тони амбалаже за домаћинство за коју је моделирано да буде на тржишту, процењено на 40% више од пријављених количина¹⁰; и
- по тони на основу укупне пријављене амбалаже стављене на тржиште.

Табела 3-1 Моделиране ЕПР накнаде, тренутни и надограђени ЕПР ¹¹

Типови амбалаже	Тренутна субвенција по тони стављеној на тржиште (€/тона) ¹²	Тренутна нето субвенција (М€)	Моделирана ажурирана ЕПР нето цена (М€)	Моделирани опсег накнада, €/тона		
				Сва амбалажа из домаћинства стављена на тржиште	Сва амбалажа стављена на тржиште	Сва пријављена амбалажа стављена на тржиште
Пластична амбалажа	6,1 – 12,2	0,8 – 1,6	11,4 – 13,5	126 - 149	88 - 104	123 - 146
Метална амбалажа	4,0 – 8,0	0,1 – 0,2	0,3 - 0,5	19 - 30	13 - 21	18 - 30
Стаклена амбалажа	14,8 – 26,0	1,3 – 2,3	6,6 - 9,5	96 - 136	77 - 109	107 - 153

⁹ Висина текуће субвенције зависи од извора сакупљања, доступности материјала, врсте материјала, количина, третмана и врсте опреме за сакупљање. Средња вредност унутар наведеног опсега се користи за процену укупних основних нивоа субвенција.

¹⁰ Делоите (2018) Преглед тренутног стања система управљања амбалажом у Србији и препоруке за његово унапређење

¹¹ Ове моделиране ЕПР накнаде су засноване на нето трошковима система управљања отпадом, укључујући сакупљање, сортирање, транспорт и материјални приход од продаје материјала.

Папирна/картична амбалажа	3,4 - 5,9	0,6 - 1,0	7,5 - 8,4	125 - 140	47 - 53	68 - 76
Картонска амбалажа за пиће			1,0 - 1,1	101 - 113	91 - 102	91 - 102

3.3 Пожељна опција

Eunomia је моделирала три опције сакупљања у домаћинству, које укључују различите нивое раздвајања извора различитих токова материјала. Наша препорука је да опција двоструког тока, у којој се папир и картон сакупљају одвојено од мешавине стаклене, пластичне и металне амбалаже, треба да буде пожељна опција која прати ДРС. Ово је засновано на резултатима моделирања који показују следеће:

- Чини се да су додатни нето трошкови одвајања картона и папира у одвојено сакупљање оправдани рециклирањем и користима за животну средину (видети Табелу 3 3). Трошкови сакупљања су већи, иако су делимично ублажени смањеним трошковима сортирања и већим приходима (видети Табелу 3 4). Међутим, сакупљање картона и папира одвојено од других материјала пружа веће поверење да се високи циљеви рециклирања картона и папирне амбалаже могу испунити. Даље, трошак по додатној тони уштеде емисија ГХГ је у региону од 110 €/ tCO₂e, близу трошка избегавања за угљеник (100 €), и може бити нижи, ако су губици на папиру већи од моделованих, или ако су приходи за сортирани картон нижи.
- Додатни нето трошкови одвојеног сакупљања стакла су релативно високи, док су посебно уз ДРС, рециклирање и користи за животну средину ниже. Иако би стопе рециклирања стакла биле ниже у сценарију двоструког тока у поређењу са сценаријем са три тока, где се стакло сакупља одвојено, у контексту ДРС-а, ови нижи учинци не би значајно угрозили напоре да се испуне циљеви за рециклирање стаклене амбалаже. Маргинални трошак додатних емисија ГХГ користи од имплементације одвојеног сакупљања стакла (због побољшаних резултата стакла) процењује се на изнад 1.400 €/ tCO₂e.

Међутим, ако се не ДРС уведе, вероватно ће бити неопходне додатне интервенције подршке да би се испунили циљеви рециклирања стакла, а одвојено сакупљање стакла је важније за будуће циљеве рециклирања стакла. Међутим, и даље постоји релативно висок маргинални трошак по тони додатних емисија ГХГ, смањен на негде око 800 €/ tCO₂e.

Резултати моделирања зависе од развоја тржишта рециклирања збирног стакла сортираног из постројења за сортирање. Ако постоје ограничене могућности за рециклирање нижег квалитета токова стакла, додатно улагање у технологију за поновну употребу стакла МРФ може очистити и унапредити квалитет стакла из постројења за сортирање, тако да се део може продати на тржиште за поновно топљење. Овај додатни трошак ће вероватно и даље бити нижи од трошкова имплементације одвојеног сакупљања стакла.

Табела 3-2 приказује нето цену пожељног решења. Табела 3-3 показује утицај на стопу рециклирања и системске трошкове према материјалу за паковање. Табела 3-4 приказује

даљу анализу трошкова одвојеног сакупљања ЕПР-а према материјалу за паковање и компоненти трошкова (сакупљање, сортирање, итд.)

Табела 3-2: Нето утицај жељеног решења

	ДРС	ЕПР	Комбиновано
Рециклирана амбалажа из домаћинства, тона	60.875	87.994	148.869
Рециклирана комерцијална амбалажа, тона	17.585		17.585
Рециклирана амбалажа из домаћинства, %	25%	36%	62%
Системски трошкови, милиона €			
Менаџмент, комуникације, спровођење	1,6	6,7	8,3
Наплата (укључујући ДРС таксу за руковање)	33,1	19,8	52,9
Сортирање	6,2	5,4	11,6
Приходи од материјала	-8,4	-13,4	-21,8
Неотплаћени депозити	-6,8		-6,8
Избегнути трошкови одлагања	-1,5	-4,6	-6,1
Нето системски трошкови, милиона €	25,7	18,5	44,2
Нето цена/тона рециклираног, €	327,8	210,1	265,6

Табела 3-3: ЕПР цена по тони жељеног решења, према врсти амбалаже

	Пластична амбалажа	Метална амбалажа	Стаклена амбалажа	Картонска и папирна амбалажа	Картонска амбалажа за пиће	Сви материјали
--	--------------------	------------------	-------------------	------------------------------	----------------------------	----------------

	Пластична амбалажа	Метална амбалажа	Стаклена амбалажа	Картонска и папирна амбалажа	Картонска амбалажа за пиће	Сви материјали
Стопа рециклирања амбалаже из домаћинства	33%	63%	79%	75%	95%	-
Укупна стопа рециклирања амбалаже	40%	72%	78%	88%	95%	-
ДРС нето цена по тони стављеној на тржиште	50	114	44	0	532	740
ЕПР нето цена по тони стављеној на тржиште	77	98	17	53	96	341
Укупна цена по тони стављеној на тржиште	126	212	60	53	628	1,081
Укупни трошкови, милиона €	11,0	27,5	1,4	8,4	6,6	54,9

Анализа трошкова ЕПР система је приказана за нашу пожељну опцију ЕПР у табели 3-4, по тони материјала којим се управља и за сваку компоненту система сакупљања.

Табела 3-4: ЕПР цена по тони (евро) жељеног решења, према врсти амбалаже

	Пластична амбалажа	Метална амбалажа	Стаклена амбалажа	Картонска и папирна амбалажа	Картонска амбалажа за пиће
Управљање, комуникација и спровођење	35,7	34,9	39,9	16,7	44,9
Сакупљање	76,3	54,7	32,6	46,8	47,6
Пренос/Превоз	1,1	0,8	0,3	1,5	0,6
Сортирање	15,9	16,0	4,6	6,8	3,6
Приходи од материјала	-33,5	-90,1	-2,0	-19,0	-1,0

	Пластична амбалажа	Метална амбалажа	Стаклена амбалажа	Картонска и папирна амбалажа	Картонска амбалажа за пиће
Трошкови третмана/одлагања сортираних остатака	2,1	0,3	1,0	0,0	0,1
Укупно	97,7	16,7	76,6	52,8	95,8

У наредним одељцима овог дела нашег извештаја представљамо анализу која нас је довела до пожељног ЕПР система сакупљања.

3.4 Анализа опција

Овај одељак приказује кључне резултате ЕПР моделирања. Описани кључни показатељи су:

- **Амбалажа из домаћинства сортирана по стопи рециклирања.** Очекујемо, на основу међународног искуства, да ће количина циљаног материјала прикупљена у оквиру сваког система сакупљања бити слична. Кључне разлике у учинцима рециклирања су последица повећаног потенцијала губитка папира и стакла због остатака од сортирања када се ови материјали сакупљају заједно.
- **Нето трошак сакупљања за рециклирање.** Кључне разлике у трошковима односе се на већи трошак сакупљања материјала у више токова, надокнађен нижим трошковима сортирања материјала за рециклирање. У оба случаја постоје и трошкови транспорта и приходи од продаје материјала за прераду.
- **Уштеде емисија ГХГ у поређењу са референтним вредностима.** Извори емисија укључују употребу горива и електричне енергије у току сакупљања, транспорта и сортирања, што се компензује користима од рециклажних материјала и избегнутим емисијама из одложених резидуалних материја. Кључна разлика овде је у количини материјала који се рециклира у оквиру сваке опције, јер то има тенденцију да превазиђе емисије из сакупљања и сортирања.
- **Бројке радних места.** Ово укључује особље на првој линији за сакупљање, транспорт и сортирање. Сакупљање је обично радно интензивније од сортирања, па је стога број радних места већи када се рециклирање прикупља у више токова.
- **Капитална инвестиција.**
 - За возила за сакупљање и транспорт
 - За контејнере за сакупљање
 - Опрема за сортирање
- Капитална инвестиција за контејнере и возила је већа када је материјал одвојен на извору, али се то надокнађује нижим трошковима сортирања.
- **Утицај на ланце снабдевања због квалитета одвојеног материјала.** Одвајање на извору генерално резултира квалитетнијим материјалом који је погоднији за употребу у локалним ланцима снабдевања.

Табела 3-5 приказује кључне резултате моделирања опција, под претпоставком да побољшано сакупљање прати ДРС. Резултати показују да:

- Повећање количине одвајања прикупљеног материјала доводи до:
 - веће стопе рециклирања, пошто се мање материјала губи током сортирања;
 - бољи квалитет материјала који ће бити од користи произвођачима који желе да користе рециклирани материјал у својим производима; и
 - највеће уштеде ГХГ јер се више материјала на крају рециклира и истискује првобитне материјале, а мање енергије је потребно за одвајање материјала.
- Повећање одвајања долази са повећањем трошкова сакупљања, јер је потребно више радника и возила за сакупљање материјала, иако је то мало надокнађено нижим трошковима сортирања. Ресурси сакупљања су знатно већи за опцију са три тока у поређењу са друга два, пошто одвојени круг за сакупљање стакла подразумева знатне додатне трошкове, као и повећање учесталости сакупљања пластике и лименки због тога што се сакупљају из врећа.
- Пошто је за опцију са три тока потребно много више ресурса, ова опција обезбеђује највишу стопу запошљавања. Број запослених у двоструком току и мешовитом сувом је сличан, пошто је повећање броја радника за сакупљање компензовано смањењем броја радника за сортирање.
- Двоструки ток захтева највише капиталних улагања, јер има највеће трошкове на контејнере. (Опција са три тока сакупља стакло из сандука и пластику и лименке из вреће за једнократну употребу, што је јефтиније од канте за отпатке на точковима која се користи у опцији са двоструким током.)
- Укупни капитални захтеви су слични за мешовиту суву опцију и опције са три тока. Иако је за три тока потребно највише возила, због додатног круга за сакупљање стакла, потребно је и најмање капиталних улагања у опрему за сортирање.

Табела 3-5: Преглед резултата – Са ДРС

	Мешовито суво	Двоструки ток	Три тока
Амбалажа из домаћинства сортирана према стопи рециклирања	61%	62%	62%
Нето трошкови сакупљања за рециклирање по домаћинству ¹	€ 6,5	€ 7,4	€ 9,0
Уштеда трошкова резидуалног одлагања по домаћинству	-€ 1,9	-€ 1,9	-€ 1,8
Уштеде ГХГ емисија у поређењу са референтном вредношћу	-260k tCO ₂	-281k tCO ₂	-284k tCO ₂
Трошкови уштеде емисија ГХГ	-€62/тона	-€66/тона	-€79/тона
Радна места	614	671	898
Капитална инвестиција	€90М	€104М	€89М

	Мешовито суво	Двоструки ток	Три тока
Утицаји на ланац снабдевања: Квалитет материјала	Најнижи квалитет материјала, најтеже наћи тржиште	Делимично одвајање материјала, дакле већи квалитет од потпуно мешовитог	Најквалитетнији материјал, најлакше наћи тржиште
<i>1 Нето трошкови сакупљања за рециклирање укључују управљање и комуникације, сакупљање, пренос и транспорт, сортирање и приходе од материјала. Преглед ових нето трошкова наплате приказан је у одељку 3.7</i>			

Трошкови сакупљања од врата до врата већи су у руралним подручјима него у урбаним и приградским срединама, због веће удаљености која се мора прећи између сакупљања. Еупотија је стога моделирала осетљивост на пружање услуга на селу, где домаћинства у руралним областима добијају сакупљање из заједничких контејнера уместо сакупљања од врата до врата. Табела 3-6 приказује кључне резултате ове анализе и показује веома сличан укупни образац резултата главној опцији, али са нижим трошковима и учинцима. Понуда само комуналних услуга сакупљања у руралним подручјима значила би:

- Ниже стопе рециклирања. Због нижих учинака повезаних са заједничким контејнерима, који су мање погодни за кориснике, очекивало би се да ће довести до смањења прикупљеног рециклирања од 12% у поређењу са потпуном услугом од врата до врата.
- Нижи трошкови сакупљања, због мањег броја контејнера који морају да се испразне.
- Мање уштеде на емисијама, пошто се мање материјала рециклира да би се надокнадио првобитни материјал, а више материјала се одлаже као резидуални материјал. Ово је благо надокнађено нижим емисијама из возила током сакупљања.
- Мања стопа запослености.

Трошкови контејнера су много нижи за опцију двоструког тока са комуналним руралним пружањем услуга у поређењу са сценаријем од врата до врата за сва домаћинства, јер уместо да свако домаћинство добије канте са два точка, користе заједничке веће контејнере.

Табела 3-6: Преглед резултата – Комунално рурално сакупљање (са ДРС)

	Мешовито суво	Двоструки ток	Три тока
Амбалажа из домаћинства сортирана према стопи рециклирања	57%	58%	58%
Нето трошкови сакупљања за рециклирање по домаћинству¹	€ 5,8	€ 6,5	€ 7,6
Уштеда трошкова резидуалног одлагања по домаћинству	-€ 1,7	-€ 1,7	-€ 1,6
Уштеде ГХГ емисија у поређењу са референтном вредношћу	-233k tCO ₂	-252k tCO ₂	-254 tCO ₂

	Мешовито суво	Двоструки ток	Три тока
Трошкови уштеде емисија ГХГ	-€62/тона	-€64/тона	-€74/тона
Радна места	482	550	709
Капитална инвестиција	€84М	€91М	€86М
Утицаји на ланац снабдевања: Квалитет материјала	Најнижи квалитет материјала, најтеже наћи тржиште	Делимично одвајање материјала, дакле већи квалитет од потпуно мешовитог	Најквалитетнији материјал, најлакше наћи тржиште
<i>1 Нето трошкови сакупљања за рециклирање укључују управљање и комуникације, сакупљање, пренос и транспорт, сортирање и приходе од материјала. Преглед ових нето трошкова наплате приказан је у одељку 3.73.7</i>			

Ако ДРС не би био уведен, веће количине пластичних боца, лименки и стаклених флаша би требало да се прикупљају кроз сакупљање које финансира ЕПР. Иако није моделована разлика у појединачним контејнерима за домаћинство или учесталости сакупљања, стакло је моделовано гушћом заједничком мрежом за сакупљање, са контејнером за стакло на сваком месту са контејнером за пластику/метале и папир. Постоје неки додатни трошкови ресурса за сакупљање, јер већи обим материјала значи да возила могу да прикупе од мањег броја домаћинстава пре него што га испразне.¹³

Табела 3-7 показује кључне утицаје сакупљања суве рециклирања без ДРС-а. Опет, исход следи исти образац као и главни резултати. У поређењу са главним резултатима:

- Укупне стопе рециклирања су ниже, без високих стопа захватања материјала на које циља ДРС.
- Без значајног дела стакла који је ухваћен у висококвалитетне токове рециклирања унутар ДРС-а, постоји већа разлика у учинцима рециклирања и еколошким учинцима између сакупљања у два и три тока.
- Трошкови сакупљања рециклирања су отприлике слични за опцију „мешовито суво“ са и без ДРС-а, пошто постоји велико повећање прихода од материјала због материјала високе вредности који остају у ЕПР сакупљању. Ово је, међутим, надокнађено повећањем трошкова сакупљања, сортирања и транспорта. За друге опције, трошкови сакупљања рециклирања су нижи, јер даље раздвајање сакупљања извлачи више користи од већих прихода од

¹³ У оквиру моделирања, конзервативно смо претпоставили да нема разлике у учесталости већине сакупљање или промене у броју контејнера за контејнере или токове пластике / метала. Трошак се може смањити у односу на модел који прати ДРС, јер у неким областима мала количина материјала који се може рециклирати може омогућити да учесталост сакупљања (посебно за стакло) - а самим тим и потребни ресурси - буду нижи од моделованих. Смањењем учесталости сакупљања је лакше управљати код заједничког сакупљања, док је редовно сакупљање са одређеном фреквенцијом потребно тамо где становници постављају контејнере за сакупљање.

материјала, због веће количине прикупљеног материјала. Ово посебно утиче на опцију са три тока, са одвојеним кругом за стакло.

- Уштеде на ГХГ емисијама из материјала прикупљеног ЕПР-ом су веће, јер се више рециклирања прикупља кроз ЕПР сакупљање. Постоји већа додатна емисија ГХГ која имају користи од даљег одвајања на извору, због материјала бољег квалитета (нарочито стакла).
- Потребан је већи ниво запослености у оквиру ЕПР-а.
- Потребна су већа капитална улагања, јер је потребно више возила и опреме за сортирање због веће количине прикупљеног материјала. Иста капитална улагања су потребна за контејнере, јер се претпоставља да су непромењени. Комбиноване опције сувог и двоструког тока имају највеће смањење капиталних улагања у поређењу са главним опцијама, јер оне захтевају највише опреме за сортирање.

Табела 3-7: Преглед резултата – без ДРС

	Мешовито суво	Двоструки ток	Три тока
Амбалажа из домаћинства сортирана према стопи рециклирања (укључујући ДРС материјал)	50%	51%	53%
Нето трошкови сакупљања за рециклирање по домаћинству ¹	€ 5,9	€ 6,7	€ 8,5
Уштеда трошкова резидуалног одлагања по домаћинству	-€ 2,3	-€ 2,3	-€ 2,2
Уштеде ГХГ емисија у поређењу са референтном вредношћу	-300k tCO ₂	-321k tCO ₂	-328k tCO ₂
Трошкови уштеде емисија ГХГ	-€49/тона	-€52/тона	-€64/тона
Радна места	695	715	975
Укупна капитална инвестиција	€97М	€111М	€98М
Утицаји на ланац снабдевања: Квалитет материјала	Најнижи квалитет материјала, најтеже наћи тржиште	Делимично одвајање материјала, дакле већи квалитет од потпуно мешовитог	Најквалитетнији материјал, најлакше наћи тржиште

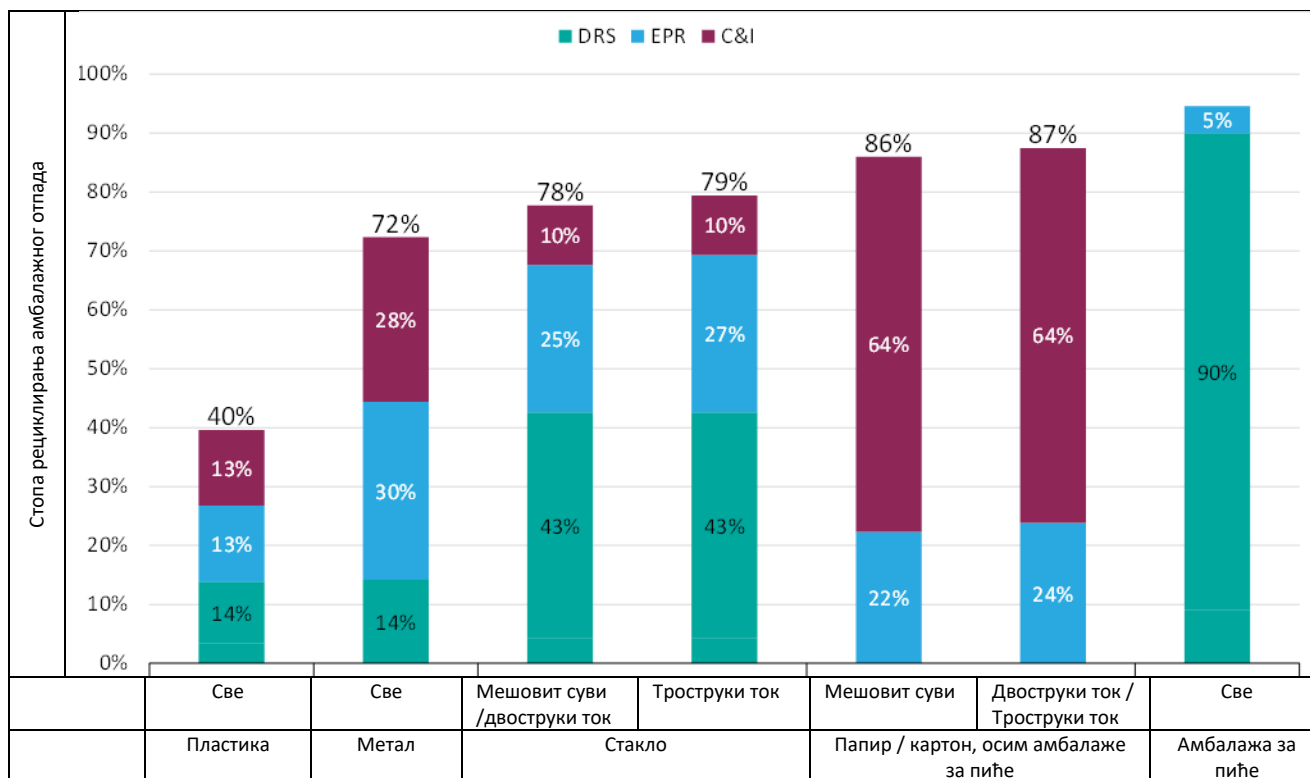
1 Нето трошкови сакупљања за рециклирање укључују управљање и комуникације, сакупљање, пренос и транспорт, сортирање и приходе од материјала. Преглед ових нето трошкова наплате приказан је у одељку 3.7

3.5 Утицај на стопе рециклирања амбалаже

Универзална, приступачна, практична, добро дизајнирана и комуницирана ЕПР шема би требало да повећа рециклирање амбалажног отпада из домаћинства, како би дала много већи допринос циљевима за амбалажни отпад, посебно када се имплементира заједно са ДРС.

Од свих опција се очекује да повећају количину кућног отпада сортираног за рециклирање са садашње позиције од приближно 31% на око 60% (укључујући утицај ДРС). Очекивани утицај на укупне стопе рециклирања амбалаже (из домаћинства и оне које нису из домаћинства) у целини приказан је на слици 1, илуструјући допринос који су дали ДРС и ЕПР системи.

Слика 1: Стопе рециклирања амбалаже, допринос система



Приказане стопе рециклирања су засноване на ревидираној методи обрачуна ЕУ. ДРС моделиран са пуним опсегом укључујући вина и жестока пића. Допринос ЕПР-а је приказан плавом бојом.

Претпоставља се да је количина материјала који се прикупља за рециклирање у свакој опцији иста, пошто не постоје јасни докази о степену одвајања на извору као фактору учешћа или приноса сакупљања појединачних материјала. Кључне разлике у учинцима рециклирања су последица потенцијалних губитака папира и стакла због остатака од сортирања.

Стопа рециклирања која се постиже за пластику, метал и картоне остаје иста за све три опције, пошто одвојено сакупљање папира/картона и стакла не утиче на количине пластике, метала или картона сортираних за рециклирање. Међутим, побољшава количину и квалитет стакла и папира/картона који се шаљу на рециклирање,

Процењено је да ове разлике у почетку резултирају разликом од 2 процентна поена у стопи рециклирања папира и 2-4 процентна поена разлике у стопи рециклирања стакла у зависности од тога да ли ДРС покрива вина и жестока пића. Што је више стакла циљано преко ДРС-а, то је мања разлика између ЕПР шеме за укупни учинак рециклирања стакла.

Међутим, постоје већи ризици повезани са постизањем учинака рециклирања у двоструком току и потпуно мешовитим опцијама, због потенцијалног недостатка тржишта за ниже квалитетне сортиране излазе мешовитог папира и стакла. Недостатак опција за рециклирање може довести до тога да се нова количина материјала не рециклира и до веће разлике између опција.

Табела 3-8: Укупна рециклирање амбалаже, ЕУ метода мерења¹⁴

	Референт на вредност	Мешовито суво рециклирање	Двоструки ток: контејнери папир	Три тока: пластика/метал; папир; стакло	Три тока без ДРС	Циљеви ЕУ за амбалажу (2025/2030)
Пластика	24%	40%	40%	40%	32%	50%/55%
Метал	51%	72%	72%	72%	67%	50%/60%
Стакло	32%	78%	78%	79%	62%	70%/75%
Картон/ папир	69%	86%	88%	88%	85%	75%/85%
Картон/ папир (осим картонске амбалаже за пиће)	74%	86%	87%	87%	87%	Као картон/ папир
Картонска амбалажа за пиће	0%	95%	95%	95%	46%	Као картон/ папир

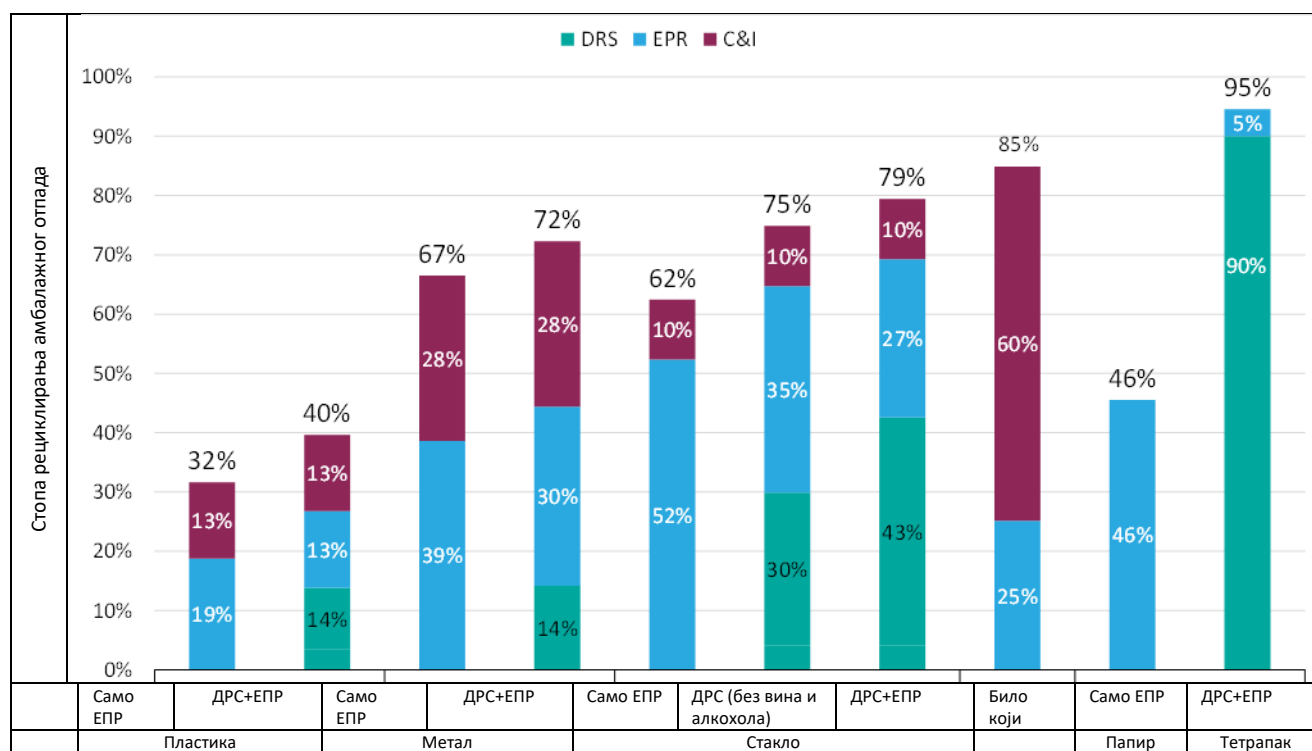
Очекује се да ће комбинација ДРС и ЕПР лако премашити циљеве за амбалажни отпад за метале, испунити циљеве за метал и стакло, али да неће достићи циљеве за пластичну амбалажу. Да би се испунио циљ за пластику, потребно је побољшати и рециклирање комерцијалне и индустријске амбалаже, што је изван обима ове студије.

Сакупљање ЕПР без ДРС су моделоване тако да испуњавају циљеве за отпад од амбалаже од метала и папира/картона, али остају нешто испод циљева за стакло и пластику.

Без ДРС, стопе рециклирања свих материјала биле би ниже. ДРС доводи до тога да се већина ПЕТ боца за пиће и алуминијумских лименки уклања из система за сакупљање ЕПР-а и постиже висок ниво рециклирања. Највећи утицај ДРС у смислу тонаже има за стаклену амбалажу, где се око половине материјала више не би прикупљало у ЕПР сакупљању. Слика 3-1 приказује (за сакупљање у три тока) разлику у стопама рециклирања амбалаже између само ЕПР сакупљања и ДРС, под претпоставком да сакупљање комерцијалног и индустријског амбалажног отпада остаје константно..

¹⁴ Стопе рециклирања мерене на основу ЕУ методе мерења, рачунајући само амбалажни материјал који улази у завршну операцију рециклирања.

Слика 3-1: Укупна рециклирање амбалаже, допринос система



Као што је приказано у табели 3.1, допринос који додатно рециклирана амбалажа из домаћинства даје укупним учинцима рециклирања амбалаже варира у зависности од материјала:

- Пластична амбалажа:** очекује се да ће свеобухватно сакупљање амбалаже из домаћинства додати 7 процентних поена тренутној стопи рециклирања пластичне амбалаже, иако се чак и уз ДРС сакупљање и добре стопе хватања амбалажног материјала, очекује да учинак буде испод будућих циљева ЕУ, што захтева акцију на комерцијалном и индустријском отпаду. Очекује се да ће се хватање и рециклирање ПЕТ и ХДПЕ боца повећати. Међутим, обично нижа ефикасност хватања и сортирања пластичне фолије из домаћинства, заједно са количинама пластике која се теже рециклира са амбалажним отпадом, значе да ће вероватно бити потребне друге мере како би се постигли циљеви. Такве мере могу укључивати смањење пластичне амбалаже која се не може рециклирати, вађење додатне пластике за рециклирање из мешовитог отпада и подстицање коришћења сакупљања за рециклирање кроз политику резидуалног отпада. Међутим, доступно и свеобухватно сакупљање за рециклирање пластике ће представљати основу за побољшање стопе рециклирања у будућности.
- Метална амбалажа:** Због високе вредности материјала и обимног сакупљања у комерцијалном и неформалном сектору, стопе рециклирања металне амбалаже су већ високе. Свеобухватна и доступна покривеност сакупљања за рециклирање амбалаже из домаћинства требало би да доведе до тога да учинак премашује циљеве рециклирања ЕУ за 2025. и 2030. годину.

- **Стаклена амбалажа:** може се очекивати да ће сакупљање амбалаже из домаћинства довести до скоро удвостручења рециклирања стаклене амбалаже. Међутим, без успостављеног система депозита, ово је и даље испод циљева ЕУ за рециклирање стакла за 2025. и 2030. Као и код пластике, друге политике о резидуалном отпаду могу подржати веће стопе прикупљања у стакло, а већи учинци се могу постићи путем комуникације. Међутим, ниски приходи, недостатак оближњих постројења за прераду стакла – а самим тим и високи трошкови транспорта – ометају економичност комерцијалног сакупљања стакла. Међутим, са депозитним системом и сакупљањем ЕПР у три тока, очекује се да ће рециклирање стаклене амбалаже премашити циљеве за 4 до 9 процентних поена. Већи губици стакла од ЕПР (кроз систем за сакупљање двоструког тока, на пример) могу се стога одржати без утицаја на способност система да испуне циљеве.
- **Папирна/картонска амбалажа:** очекује се да сакупљање рециклирања амбалаже из домаћинства омогући Србији да испуни европске циљеве у погледу папирне и картонске амбалаже. Међутим, очекивани учинак је близу нивоа циља за 2030. годину, тако да смањење учинка ЕПР (преко већих губитака у потпуно мешовитој шеми сувог сакупљања или кроз смањење руралних услуга) може утицати на способност система да испуни циљеве.

Табела 3-9 показује пројектоване стопе амбалаже из домаћинства „послате на рециклирање“, на основу тежине одвојеног прикупљеног/сортираног материјала уложеног у операције поновне обраде амбалаже. Табела 3 10 затим показује утицај те промене у рециклирању амбалаже у домаћинству на укупне стопе рециклирања амбалажног отпада (под претпоставком да нема промене у рециклирању комерцијалног амбалажног отпада).

Ова стопа „послатог на рециклирање“ већа је од стварне тежине рециклираног амбалажног материјала, због присуства нециљног материјала и нечистоћа/влаге укључених у сакупљени/сортирани отпад.

Европски циљеви се мере према ревидираној методи мерења за израчунавање рециклиране амбалаже за потребе циљева. Ова метода прорачуна узима у обзир губитке материјала у даљим корацима чишћења и сортирања током операција поновне обраде пре „коначног процеса рециклирања“. Коначни измерени учинак рециклирања у односу на циљеве ЕУ за амбалажни отпад приказан је у табели. Највећи додатни губици су у токовима пластичног отпада, где су губици токова амбалажног отпада из домаћинства између изласка из постројења за сортирање и тачке обрачуна (производња чистог, сувог рециклата у пахуљицама) обично распону између 20-30% сортиране тежине. Губици картона такође могу бити високи (око 27%) у зависности од судбине пластичних и алуминијумских слојева. Губици циљног материјала за друге материјале су мањи, што чини стопу губитка упоредивом са количином нециљног материјала у балама.

Табела 3-9: Амбалажа из домаћинства сортирана према стопи рециклирања

	Референтна вредност	Мешовито суво рециклирање	Двоструки ток: контејнери, папир	Три тока: пластика/метал ; папир; стакло
Пластика	20%	42%	42%	42%
Метал	34%	68%	68%	68%

	Референтна вредност	Мешовито суво рециклирање	Двоструки ток: контејнери, папир	Три тока: пластика/метал ; папир; стакло
Стакло	27%	81%	81%	83%
Картон/ папир	27%	79%	83%	83%
Картонска амбалажа за пиће	0%	96%	96%	96%
Картон/ папир (осим картонске амбалаже за пиће)	31%	76%	81%	81%

Сортирано према приказаним стопама рециклирања укључује допринос стопи рециклирања материјала прикупљеног ДРС-ом.

Табела 3-10: Укупне стопе амбалаже сортиране за рециклирање

	Референтна вредност	Мешовито суво рециклирање	Двоструки ток: контејнери, папир	Три тока: пластика/метал ; папир; стакло
Пластика	27%	46%	46%	46%
Метал	51%	75%	75%	75%
Стакло	32%	79%	79%	81%
Картон/ папир	70%	89%	90%	90%
Картонска амбалажа за пиће	0%	95%	95%	95%
Картон/ папир (осим картонске амбалаже за пиће)	74%	89%	91%	91%

Сортирано према приказаним стопама рециклирања укључује допринос стопи рециклирања материјала прикупљеног ДРС-ом.

3.5.1 Комунална рурална услуга

Трошкови сакупљања од врата до врата већи су у руралним подручјима него у урбаним и приградским срединама, због веће удаљености која мора да се пређе између сакупљања. Еупотија је стога моделирала осетљивост на пружање услуга на селу, где домаћинства у руралним областима добијају сакупљање из заједничких контејнера уместо сакупљања од врата до врата.

Ако би се домаћинствима изван урбаних средина (укључујући мање градове) обезбедили заједнички, а не индивидуални контејнери, моделирање сугерише да би дошло до смањења прикупљеног материјала за рециклирање од око 12%. Табела 3-11 показује утицај осетљивости заједничког сакупљања у селима на стопе рециклирања амбалаже из домаћинства, а Табела показује стопе рециклирања амбалаже специфичне за материјале. Процент утицаја је сличан за све стопе рециклирања амбалаже специфичне за материјале и

код различитих опција сакупљања. То доводи до већег мањка у стопи рециклирања пластике и потенцијалног мањка у рециклирању стакла, у зависности од опције и да ли су вина и жестока пића у домену ДРС.

Табела 3-11: Учинак рециклирања у домаћинствима са и без осетљивости сакупљања у селима

	Мешовито суво рециклирање	Двоструки ток: контејнери, папир	Три тока: пластика/метал; папир; стакло
Уз услугу од врата до врата у селима	64%	65%	66%
Са заједничком услугом у селима	60%	61%	61%

Табела 3-12: Стопе рециклаже амбалаже, комунално рурално обезбеђење, метода мерења у ЕУ

	Референтна вредност	Мешовито суво рециклирање	Двоструки ток: контејнери, папир	Три тока: пластика/метал; папир; стакло	ЕУ циљеви за амбалажу
Пластика	24%	38%	38%	38%	50%/55%
Метал	51%	69%	69%	69%	50%/60%
Стакло	32%	75%	75%	75%	
Стакло (ДРС без вина и пића)	32%	69%	69%	69%	70%/75% Glass
Картон/папир	69%	84%	86%	86%	75%/85%
Картонска амбалажа за пиће	0%	94%	94%	94%	Као картон/папир
Картон/ папир (осим картонске амбалаже за пиће)	74%	84%	85%	85%	Као картон/папир

3.6 Утицај на емисије гасова стаклене баште

Повећање рециклирања амбалажног материјала смањује потребу за изворним материјалима и тако смањује емисије повезане са њиховом производњом. Сакупљање,

сортирање и транспорт амбалаже укључује активности које стварају емисије, надокнађујући пропорцију уштеде емисија од рециклирања¹⁵.

Пошто све опције укључују велико повећање рециклирања амбалаже, уштеде емисија за сваку опцију су сличног реда величине. Међутим, постоји разлика у учинцима емисије између опција, приказаних у табели, што одражава и мале разлике у количини прикупљених материјала за рециклирање изгубљене због остатака од сортирања, и разлику у крајњим одредиштима за рециклирање стакла.

Тамо где се стакло сакупља и сортира од других материјала, вероватно је да би велики део сортираног производа остао погодан за употребу у збирном облику, а не за поновно топљење.

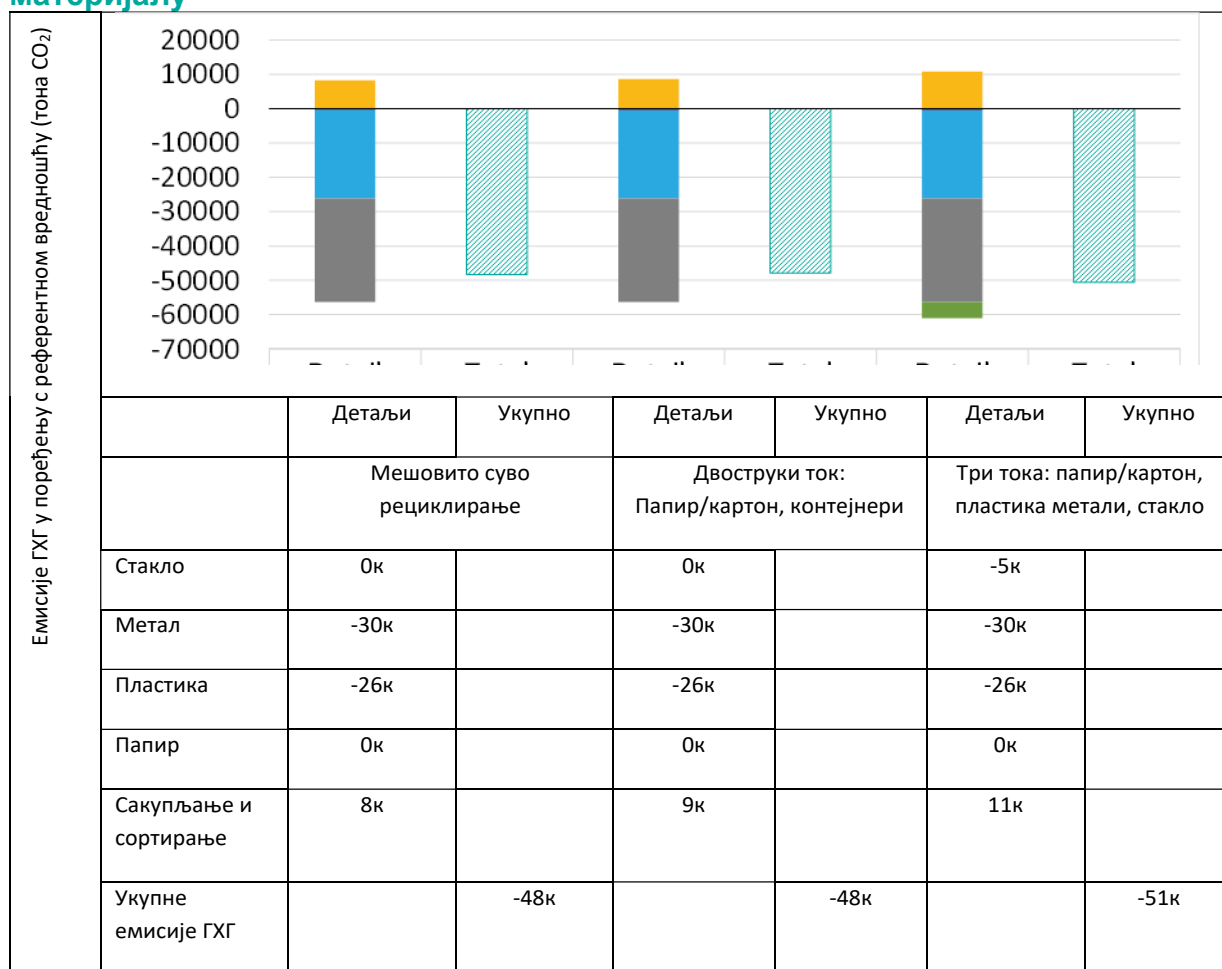
Табела 3-13: Уштеде емисија гасова стаклене баште повезане са системима за сакупљање ЕПР-а, искључујући утицај ДРС (тоне CO₂ е.)

	Мешовито суво рециклирање	Двоструки ток: контејнери, папир	Три тока: пластика/метал; папир; стакло
Користи од рециклирања	-71k	-73k	-78k
Смањено одлагање резидуалног отпада	-197k	-217k	-217k
Емисије од сакупљања и сортирања	8k	9k	11k
Укупно	-260k	-281k	-284k

Као што је приказано у Табели, већина уштеда емисија постиже се додатном рециклажом

¹⁵ Утицај на ГХГ емисије од коришћења електричне енергије у операцијама сортирања у Србији је релативно висок због високог удела угља у енергетском миксу. Очекује се да ће се ово смањити како се производња електричне енергије пребаци на ниже изворе угљеника

Табела 3-14: Уштеде емисија стакленичких плинова према амбалажном материјалу



Ако вино и алкохолна пића нису укључени у систем депозита, додатне емисије ГХГ које се уштеде из одвојеног сакупљања стакла из домаћинства (у поређењу са сакупљањем у двоструком току) повећавају се за око 1.000 tCO₂e, док се емисије ГХГ из возила за сакупљање мењају веома мало.

Табела 3-13 са детаљима о уштедама емисија ГХГ у руралним заједницама и увођењу осетљивости ДРС.

Ако би се домаћинствима ван урбаних средина (укључујући мање градове) обезбедило заједничко, а не индивидуално сакупљање, дошло би до смањења уштеда емисија ГХГ за 11%, што би одражавало смањење рециклирања.

Без увођења система депозита који циља на стаклене боце, разлика у еколошким учинцима између система са два и три тока би била већа. Са ДРС, велики део стакла би био заробљен у систем депозита и био би погодан за поновно топљење. Без ДРС, еколошка корист зависи од ЕПР сакупљања која производи стакло високог квалитета.

Табела 3-15: Емисије гасова стаклене баште за осетљивости (искључујући утицај шема депозита, тоне CO₂e)

	Мешовито суво рециклирање	Двоструки ток: контејнери, папир	Три тока: пластика/метал; папир; стакло
Са услугом од врата до врата у селима	-233k	-252k	-254k
Без депозита	-300k	-321k	-328k

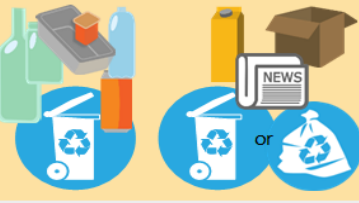
3.7 Трошкови сакупљања и сортирања




Моделирање које је извршила Eunomia упоређује и процењује три система сакупљања, који су приказани у табели 3-16. Трошкови система сакупљања зависе од избора дизајна сакупљања, као што су тип обезбеђеног простора и учесталост сакупљања. Ови избори су направљени да одражавају количине за које се очекује да ће бити сакупљене и одговарајуће задржавање за различите токове материјала, као и да обезбеде правично поређење трошкова сакупљања у различитим системима.

Након сакупљања, материјал се преноси у постројења за сортирање (било директно испоручен сабирним возилима или превезен од трансфер станица) да би се сортирао у продајне категорије и продао прерађивачима за рециклирање.

У главном поређењу, сва домаћинства погодна за сакупљање од врата до врата, градска или рурална, имају појединачне контејнере за рециклирање. За она који нису погодна, пре свега стамбени блокови са више домаћинстава, обезбеђени су заједнички контејнери. Урбана и рурална подручја имају исти систем сакупљања са истом фреквенцијом сакупљања од врата до врата.

Табела 3-16: Моделиране опције сакупљања

	Мешовито суво рециклирање	Двоструки ток: контејнери, папир	Три тока: пластика/метал; папир; стакло
	Канте на точковима за суво рециклирање (укључујући неамбалажни папир)	Канте на точковима за стаклену, пластичну и металну амбалажу Канте на точковима или једнократне вреће за папир и картон	Једнократне вреће за пластичну и металну амбалажу Сандуци за стакло Канте на точковима или једнократне вреће за папир и картон
Домаћинства с појединачним контејнерима			
Учесталост сакупљања од врата до	Двонедељно	Мења се двонедељно (двонедељно за вреће)	Двонедељно за вреће Месечно за канте на точковима/сандуке

	Канта од 1100 литара	Канта од 1100 литара за стаклену, пластичну и металну амбалажу Канта од 1100 литара за папир и картон	Канта од 1100 литара за пластичну и металну амбалажу Канта од 1100 литара за папир и картон Канте на точковима за стакло
Домаћинства са заједничким контејнерима			
Домаћинства по заједничко	9	18	18 50 за стакло поред ДРС

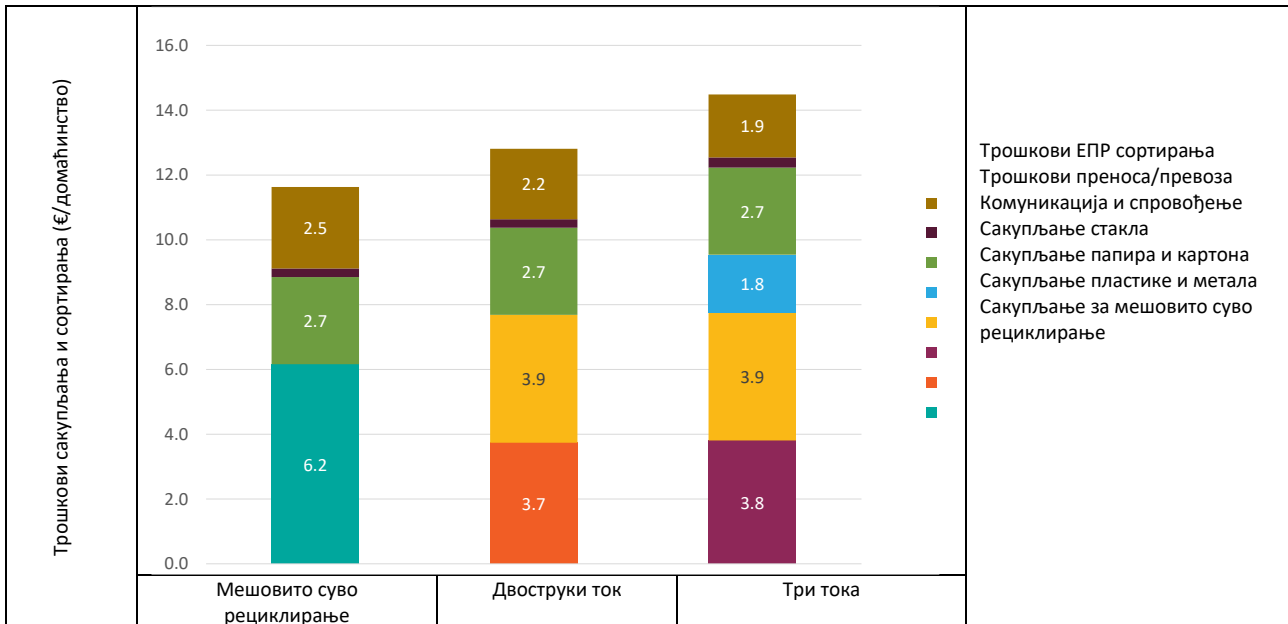
- Резултати моделирања трошкова приказани су у Табели 3-17 и Табели 3-18.
- Опција двоструког тока показује веће трошкове у поређењу са потпуно мешовитим сувим рециклирањем. Ресурси за сакупљање су слични у свакој од ових опција, али је потребно више контејнера у опцији двоструког тока, посебно због тога што нека домаћинства користе двонедељно сакупљање папира у врећама. Како је материјал већ делимично одвојен, трошкови сортирања у опцији двоструког тока су нижи. Цена по тони додатне користи од емисија ГХГ од одвојеног сакупљања папира и стакла (у поређењу са мешовитим сакупљањем сувог рециклирања) је око 110 €/tCO_{2e}, близу тренутних трошкова избегавања емисија ГХГ (100€/tCO_{2e})¹⁶. Код опције мешовитог сувог рециклирања постоји ризик да приходи од материјала за папир и картон буду мањи због квалитета сортираног материјала и/или да су губици већи од моделованих, што би смањило разлику у трошковима.
- Три тока имају највећу цену због додатних ресурса потребних за спровођење трећег круга сакупљања, у којој се стакло сакупља одвојено. Одвојено сакупљање стакла резултира мањим губицима и већим квалитетом материјала и тако доводи до извесног побољшања прихода од материјала, али се очекује да ће ДРС чинити више од половине прикупљеног стакла. Сакупљање пластике и лименки у врећама је незнатно скупље од сакупљања у контејнерима у систему двоструког тока, пошто је чешће него из контејнера у опцији двоструког тока, али са већом ефикасношћу сакупљања и нижим трошковима контејнера. Трошкови сортирања су најнижи у овој опцији. Међутим, узимајући у обзир побољшане еколошке резултате за стакло, цена

¹⁶ Трошкови избегавања емисија угљеника су процењени трошак по тони који је потребан за смањење довољних емисија да би се испунили климатски циљеви Париског споразума. Трошак избегавања расте у будућности изнад 100 евра по тони. Вредност преузета из DG Move (2019) Handbook on the External Costs of Transport (Приручник о спољним трошковима транспорта)
<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/9781f65f-8448-11ea-bf12-01aa75ed71a1>

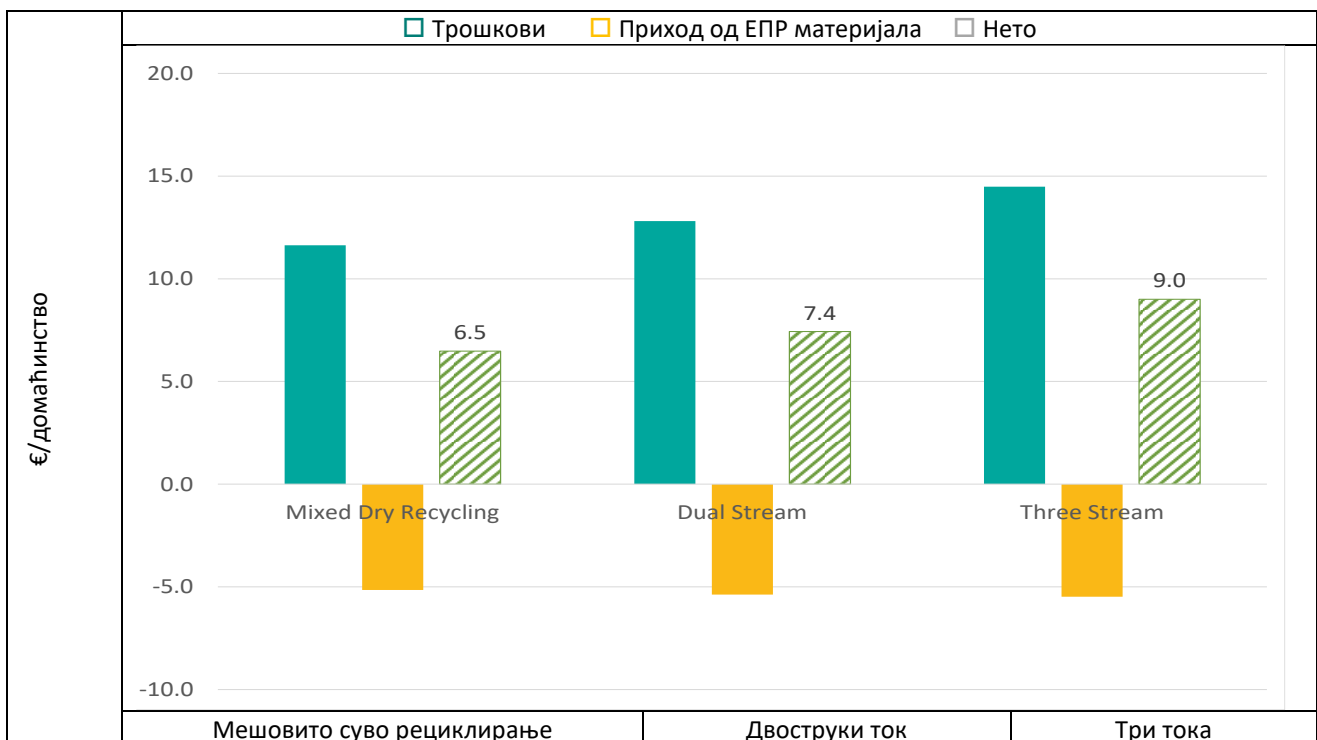
по тони додатне користи од стаклених гасова од одвојеног сакупљања стакла (у поређењу са двоструким током) је веома висока и износи преко 1.400 евра/tCO₂e.

- Претпоставља се да су трошкови комуникације и спровођења непромењени у свим опцијама.

Табела 3-17: Анализа трошкова услуга рециклирања



Табела 3-18: Нето трошак сваког система сакупљања



Разлика у приходима од материјала од различитих система сакупљања је мала у поређењу са разликом у трошковима сакупљања и сортирања.¹⁷

На трошкове сортирања утиче додатни простор, опрема и радна снага потребна за спровођење додатних корака и операција сортирања, као што је приказано у табели 3-19.

Табела 3-19: Утицај трошкова сортирања

Утицај трошкова сортирања	Мешовито суво рециклирање	Двоструки ток: папир (амбалажни и неамбалажни) и контејнери,	Три тока: папир, лака амбалажа и стакло
Стакло	Виши трошкови сортирања стакла		
Папир	Већи трошкови опреме за сортирање и чишћење папира и пластичних фолија		
Пластична фолија	Већа унакрсна контаминација са папирима Већи трошкови сортирања за одвајање папира и пластичних фолија	Додатни трошкови одржавања опреме	Оптимално

3.7.1 Осетљивост руралне опције

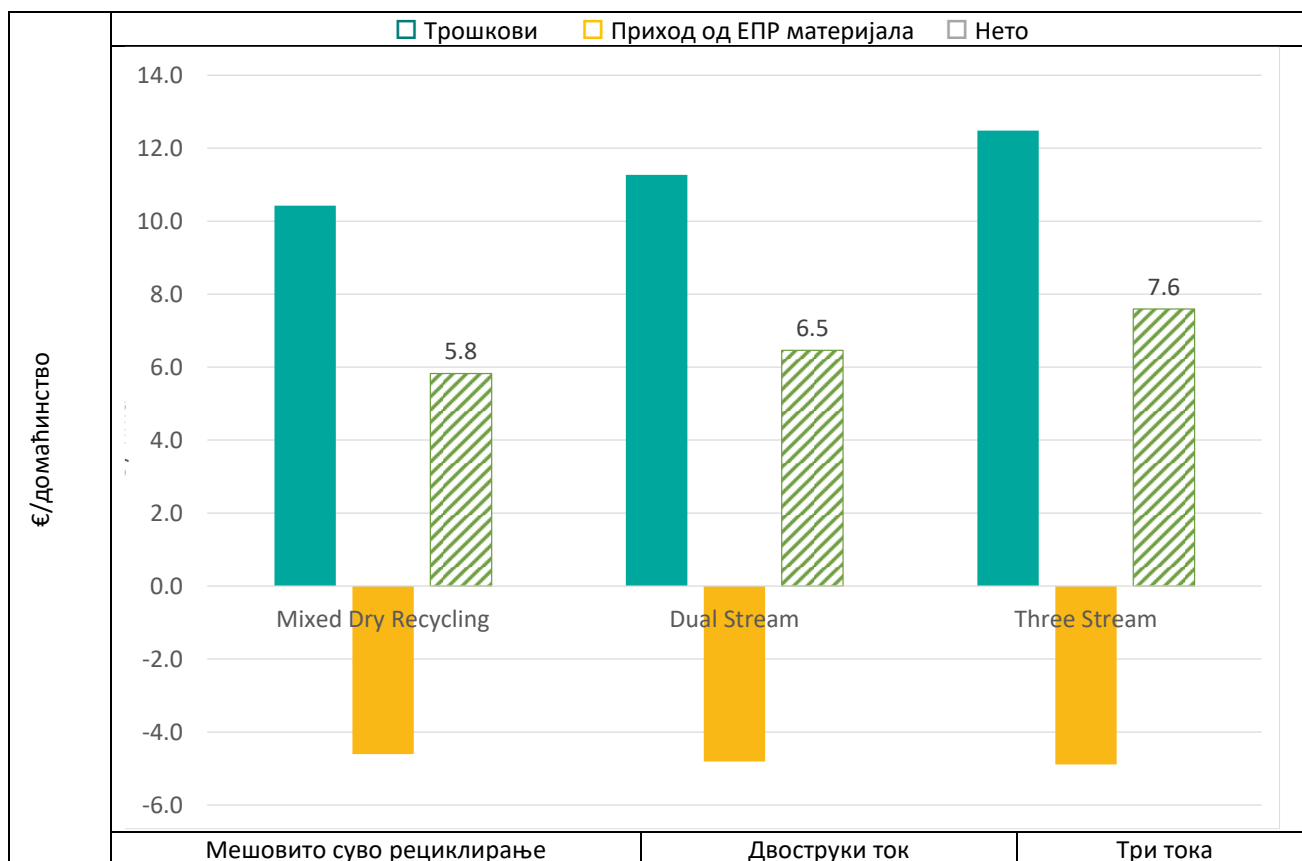
Као што је горе објашњено, Еупоџа је разматрала осетљивост у којој се у руралним областима и малим градовима пружа заједничко сакупљање уместо услуге од врата до врата. Резултати осетљивости руралне покривености приказани су у Табели 3-20. Она показује исти образац резултата као моделирање главних опција, али са следећим разликама:

- Трошкови сакупљања су смањени, због мањег броја ресурса који су потребни у руралним подручјима.
- Смањена покривеност у руралним подручјима је моделирана смањењем прикупљене рециклирања, а самим тим и нижом стопом рециклирања. Смањење прикупљеног материјала доводи до:
 - Нижих трошкова сортирања; и
 - Мањих прихода од материјала.
- Претпоставља се да су трошкови комуникације и спровођења непромењени.

¹⁷ Конзервативно, никаква разлика није централно моделована у папиру и картону сортираним из засебних сакупљања у поређењу са онима сортираним из мешовитог сувог рециклирања. Примењује се разлика у трошковима од 10 € између одвојено прикупљеног и МРФ-сортираног стакла.

Иако су трошкови сакупљања нижи, нето цена по тони материјала се не мења, пошто се сакупља мања количина материјала. Међутим, цена овога је мање рециклирање и еколошки учинак, као што је детаљно описано у одељцима 3.5 и 3.6. циљеви за стакло и папир могу постати теже доступне ако се не обезбеди сакупљање од врата до врата у руралним областима. Иако је нешто скупља по тони избегнутих емисија ГХГ, маргинална корист ГХГ од сакупљања од врата до врата у поређењу са заједничким сакупљањем износи 72 евра/tCO₂e, испод процењених трошкова избегавања емисија ГХГ (100€/tCO₂e).

Табела 3-20: Нето трошак – рурална осетљивост



3.7.2 Импликације надоградње ЕПР-а без имплементације ДРС-а

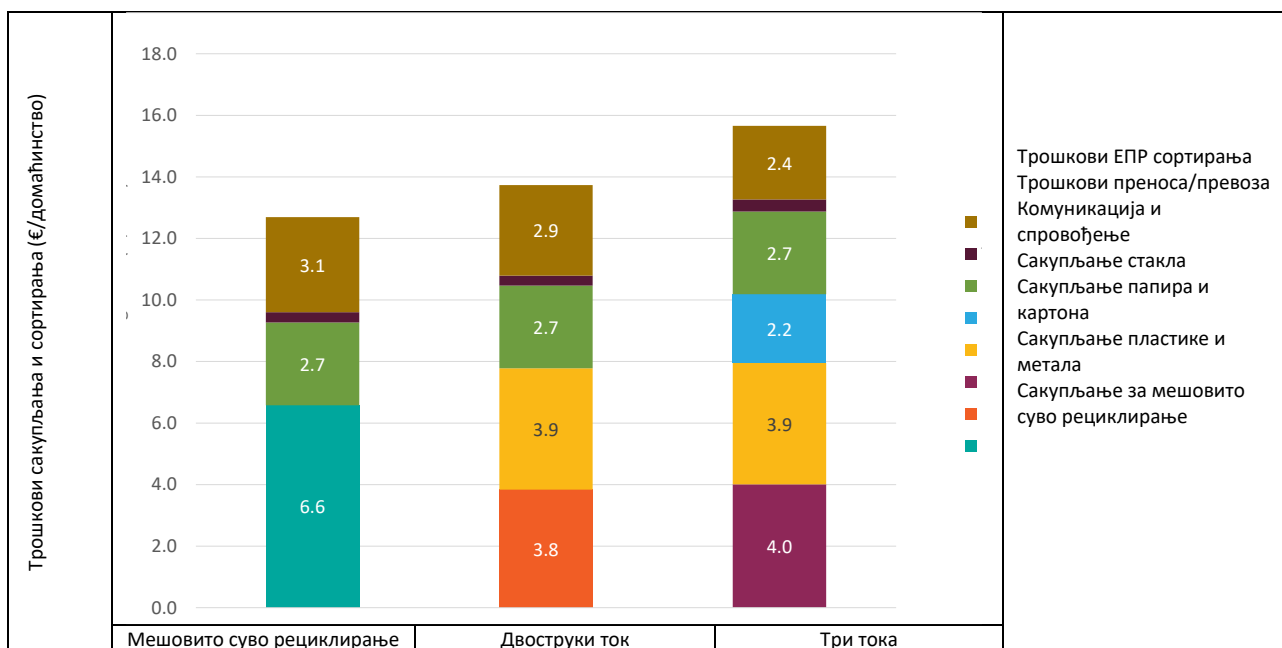
Имплементација ДРС-а уз ЕПР ће довести до већих трошкова. Да би НАЛЕД-у омогућила да разуме трошкове и користи, Eunotia је моделирала резултате надоградње ЕПР-а са и без имплементације ДРС-а. Резултати моделирања опција без имплементације ДРС-а приказани су у Табели 3-22.

- Као и у моделирању главних опција, опција са три тока има највећу моделирану цену, а мешовита сува опција има најнижу моделирану цену.
- Нето трошак сакупљања у домаћинствима у свим опцијама се смањује, због повећања расположивих прихода од материјала.
- Повећавају се количине које је потребно сакупљати у сакупљању пластике/метала и стакла, што доводи до ефикаснијег сакупљања. Стога, иако се укупни трошак

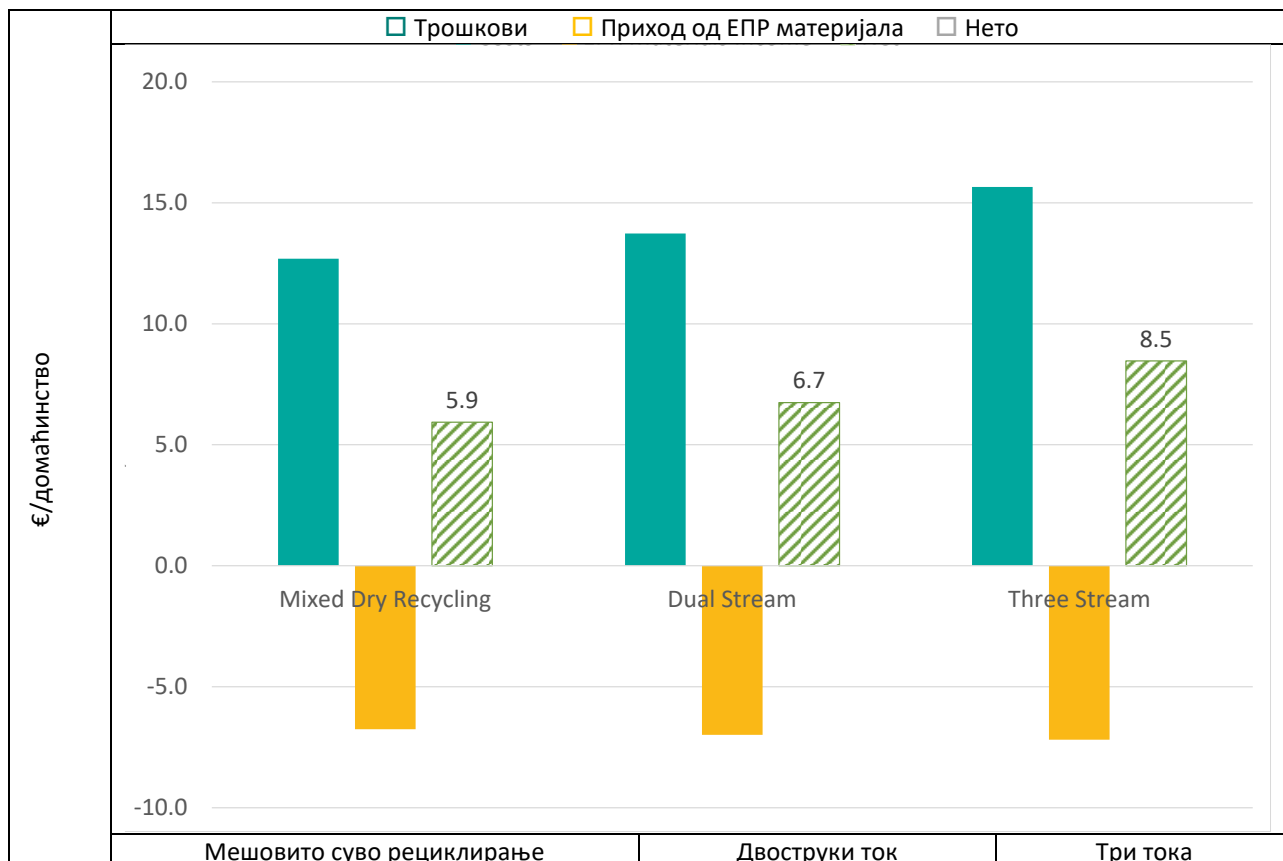
сакупљања незнатно повећава у поређењу са еквивалентним опцијама уз ДРС, цена по тони сортираној за рециклирање је за трећину нижа за сваку опцију.

- Пошто је количина стакла доступна ЕПР-у већа без ДРС-а, постоји већа материјална корист од одвојеног сакупљања стакла. Иако постоји и већи захтев за возилима у поређењу са сакупљањем стакла са ДРС-ом, цена по тони одвојеног сакупљања стакла је 36% нижа без ДРС-а. Међутим, маргинална корист ГХГ од одвојеног сакупљања стакла (три тока у поређењу са сакупљањем у два тока) је и даље висока и износи преко 500 евра.
- Претпоставља се да су трошкови комуникације и спровођења непромењени.

Табела 3-21: Анализа трошкова услуга рециклирања: без ДРС-а



Табела 3-22: Нето трошак без ДРС



3.8 Анализа ланца снабдевања

3.8.1 Различити захтеви за радну снагу између опција

Све опције доводе до повећања могућности запошљавања. Највећи број радних места потребних у свим опцијама је за вожњу и за посаду возила за сакупљање. Број послова у целом систему је стога већи тамо где се амбалажни материјали прикупљају кроз већи број токова. Међутим, када се материјали комбинују, то ствара потребу за додатним пословима у сортирању. Табела 3-23 у наставку приказује разлику у захтевима за ФТЕ послове у Србији у односу на упоређене опције, а Табела упоређује овај захтев за радну снагу са благим смањењем потребних радних места ако сеоска имања опслужују заједнички контејнери и ако није уведена ДРС шема.

Табела 3-23: Еквивалентни послови за запослене са пуним радним временом (ФТЕ) потребни за све опције

	Мешовито суво рециклирање	Двоструки ток: контејнери, папир	Три тока: пластика/метал; папир; стакло
Сакупљање	477	537	767
Превоз	19	19	23
Сортирање	117	115	108
Све	614	671	898

Табела 3-24: Еквивалентни послови за запослене са пуним радним временом (ФТЕ) потребни за све опције

	Мешовито суво рециклирање	Двоструки ток: контејнери, папир	Три тока: пластика/метал; папир; стакло
Главне опције	614	671	898
Заједничка услуга у селима	482	550	709
Без увођења система депозита	695	715	975

3.8.2 Захтеви за капацитет сортирања и поновне обраде

Свака опција сакупљања укључује сакупљање неких мешовитих материјала. Ово захтева операције сортирања да би се издвојили продајни разреди сортираног материјала. Различите опције система сакупљања захтевају постројења за сортирање конфигурисана да сортирају различите токове:

- У опцији са три тока, ток пластике/метала и ток папира/картона би захтевали наменска постројења за сортирање (фабрике папира могу да поседују и воде, или уговоре, постројења за сортирање папира како би издвојили врсте папира према сопственим спецификацијама).
- У опцији двоструког тока, постројењу за сортирање пластике и метала би била потребна додатна опрема и линија за обраду за екстракцију и чишћење или класирање стакла.
- У опцији са једним током, сво сортирање би се налазило у оквиру истог објекта, са додатном опремом за одвајање већих количина папира за чишћење фолије од папира и обрнуто; и за одвајање стакла, пластике и метала.

Може постојати регионална диференцијација, са мањим МРФ-овима који одвајају фракције материјала за даље сортирање у објектима већих размера (што може боље оправдати капиталну инвестицију у додатне кораке сортирања и чишћења). Прегледом инфраструктуре постојећих постројења за сортирање могу се идентификовати постојеће локације које могу да се прошире на сортирање и обраду већих количина токова отпада.

Сама постројења за сортирање могу се конфигурисати са већим капиталним улагањем у аутоматизовано сортирање (на пример, Near Infrared (НИР) машине за сортирање и/или контролу квалитета) или се могу више ослањати на ручно сортирање. Ниски трошкови рада у

Србији, у поређењу са неким другим европским земљама, наговештавају да ће у почетку вероватно бити исплативије коришћење већег степена ручног бирања, које се такође може флексибилније усмерити према потреби за производњу различитих сортираних производа.

Табела 3-25: Потребан капацитет сортирања по опцијама ¹⁸

	Мешовито суво рециклирање			Двоструки ток: контејнери, папир			Три тока: пластика/метал; папир; стакло		
	Са ДРС	Са ДРС, Заједничка у селима	Без ДРС	Са ДРС	Са ДРС, Заједничка у селима	Без ДРС	Са ДРС	Са ДРС, Заједничка у селима	Без ДРС
Мешовито суво	192 kt	172 kt	236 kt	-			-		
Сортирање из контејнера (пластика, метали, стакло)	-			68 kt	60 kt	114 kt	-		
Пластика и метали	-						41 kt	36 kt	61 kt
Сортирање папира	-			123 kt	110 kt	123 kt	123 kt	110 kt	123 kt
Стакло				49kt			25kt	21kt	49kt

Моделирање превоза подразумева укупно 5 регионалних сортирница сваког типа, које се налазе у близини Београда, Града Новог Сада, Чачка, Јагодине и Града Ниша. Одабир локација одражава географску дистрибуцију становништва, минимизирајући потребне удаљености за превоз.

Сваки систем ће прерађивачима ставити на располагање сличну количину додатног материјала из домаћинства, од чега би српски прерађивачи могли да имају користи, чиме ће се обезбедити додатна радна места и економске користи у Србији. Картон и челик ће се вероватно рециклирати у Србији, а можда ће постојати могућности за проширење српске индустрије за прераду пластике. Србија има једно постројење за рециклирање стакла, а

¹⁸ Претпоставља се да сортирање стакла обављају откупљивачи стакла и нису моделирани додатни трошкови сортирања за одвојено прикупљено стакло. (Претпоставља се да продајна цена стакла прикупљеног одвојено покрива трошкове сортирања стакла.)

трошкови транспорта до рециклера у Хрватској и Бугарској су значајни и износе 25-30 евра по тони. Највећи недостатак у инфраструктури за рециклирање су рециклери стакла који користе стакло које се поново топи.

Табела 3-26: Потребан капацитет за прераду за све опције (тоне) (без ДРС материјала)

	Мешовито суво рециклирање			Двоструки ток: контејнери, папир			Три тока: пластика/метал; папир; стакло		
	Са ДРС	Са ДРС, Заједничка у селима	Без ДРС	Са ДРС	Са ДРС, Заједничка у селима	Без ДРС	Са ДРС	Са ДРС, Заједничка у селима	Без ДРС
ПЕТ	2.622	2.319	12.690	2.622	2.319	12.690	2.622	2.319	12.690
ХДПЕ/ПП	12.120	10.719	12.120	12.120	10.719	12.120	12.120	10.719	12.120
ПЕ	7.931	7.014	7.931	7.931	7.014	7.931	7.931	7.014	7.931
Папири	110.557	99.628	110.557	121.050	109.088	121.050	121.050	109.088	121.050
Картонска амбалажа за пиће	517	463	5.175	517	463	5.175	517	463	5.175
Стакло	22.601	19.891	43.447	22.601	19.891	43.447	24.133	20.001	47.308
Челик	7.674	6.853	8.257	7.674	6.853	8.257	7.674	6.853	8.257
Алуминијум	163	147	1.630	163	147	1.630	163	147	1.630

3.8.3 Неформални сектор

Систем управљања отпадом у Србији тренутно се у великој мери ослања на активности неформалног сектора. Стога је важно размотрити како предложено увођење побољшаног ЕПР система утиче на животе и средства за живот оних који се ослањају на добијање вредности из секундарних сировина.

Србија није сама у суочавању са овим проблемима док покушава да унапреди своје управљање отпадом. Неки од модела за неформални сектор који се појављују у земљама широм света су:

- Интеграција – наставити да функционишу као неформални сакупљачи. Остају као независни рециклери, али са извесном подршком/користи;
- Формализација – пружа се подршка неформалним сакупљачима да постану задруге или МСП; или
- Запошљавање – радници у неформалном сектору су запослени у предузећима за отпад и рециклирање.

Док Србија буде развијала своје планове, важно је да се тела одговорна за унапређење новог система ЕПР ангажују са неформалним сектором како би утврдили њихове бриге и интересе. На пример, да ли желе формалне послове, који би са собом требало да донесу боље услове, повећање прихода, уз приступ бенефицијама? Да ли постоје начини на које се

њихове тренутне праксе могу интегрисати у нови систем сакупљања? Утврђивање потреба неформалног сектора ће помоћи у обликовању стратегије интеграције.

Постоје примери из Бразила и источне Европе (нпр. Турска, Македонија, Косово) где ПРО плаћа „ценовну подршку“ поврх тржишне цене за рециклирање регистрованим неформалним сакупљачима, у замену за њихово учешће и побољшања у управљању подацима и пружању услуге, где је сакупљање отпада признато као занимање.¹⁹ Међутим, ризици који постоје у вези са применом „ценовне подршке“ укључују:

- Центри за откуп могу смањити своју „тржишну цену“ знајући да ће сакупљачи и даље добити ценовну подршку (посредник задржава „вредност“);
- Може створити подстицаје за уклањање материјала из формалног сакупљања, подривајући економичност сакупљања које се директно финансира из ЕПР-а;
- Неформални сакупљачи можда неће желети да се региструју у ЕПР шеми; и
- Повећани приходи за рециклирање могу подстаћи више људи да уђу у неформални сектор отпада.

Утицаји на неформални сектор и начин на који се њима може управљати биће детаљније истражени приликом моделирања пожељног решења за задатак В2.3.

3.9 Приходи и капитални трошкови

Капитални трошкови за сваку опцију су детаљно приказани у Табели 3-27. Упркос вишим капиталним захтевима за возила, капитална улагања су најнижа у целини у систему са три тока, због употребе пластичних врећа и сандука уместо канти за отпатке на точковима и смањене потребе за улагања у постројење за сортирање.

Табела 3-27: Капитални трошкови надоградње ЕПР са конвенционалним ДРС за све материјале

	Мешовито суво рециклирање	Двоструки ток: папир (амбалажни и неамбалажни) и контејнери,	Три тока: папир, лака амбалажа и стакло
Потребни капитални ресурси			
Потребна мала возила за сакупљање	180	202	234
Потребна велика возила за сакупљања	26	30	30
Возило за сакупљање стакла	0	0	69
Возило за превоз	11	11	12

¹⁹ Linda Godfrey (2016) Approaches to EPR and implications for waste picker integration (Приступи ЕПР и импликације за интеграцију сакупљача отпада)

	Мешовито суво рециклирање	Двоструки ток: папир (амбалажни и неамбалажни) и контејнери,	Три тока: папир, лака амбалажа и стакло
Канта са точковима	1708k	2562k	870k
Заједнички контејнер	87k	87k	87k
Сандук за стакло	0	0	1708k
Врећа за једнократну употребу	0	22M	67M
Потребан капацитет за сортирање	199 kt	71 kt контејнери 131 kt картон/папир	43 kt пластика/метали 131 kt папир
Капитални трошкови			
Капитал за возила	€25M	€28M	€37M
Капитал за контејнере	€42M	€57M	€36M
Капитал за објекат за сортирање	€24M	€19M	€17M
Укупни потребан капитал	€90M	€104M	€89M

Претпоставке капиталних трошкова по јединици су детаљно описане у Додатку 0

Смањење услуге у селима доводи до благог смањења захтева за возилима и већег смањења броја потребних контејнера, у свакој од опција.

Одсуство ДРС-а повећава обим материјала примљеног у постројења за сортирање, али не повећава значајно број потребних возила, или капитал потребан за постројења за сортирање. Са ДРС-ом, систем сакупљања који финансира ЕПР садржи мањи део вредне пластике и може да буде ефикасније сортирати преосталу мешавину пластике и метала у објектима већих размера.

У зависности од тога како се услуге набављају, почетни капитални издаци могу доћи или од инвестиција приватног сектора или општинске потрошње (и годишњих трошкова покривених текућим ЕПР субвенцијама), или директног финансирања од стране ЕПР-а. Један разуман приступ би био:

- Директно финансирање из ЕПР-а општинама за почетно обезбеђивање и покретање контејнера, како би се постигла економија обима, снизили трошкови транзиције за општине и обезбедила координација;
- Делимично директно финансирање (на основу потреба) стављено на располагање општинама да инвестирају у потребна возила за сакупљање где су капацитети локалног приватног сектора нижи;
- Инвестиције приватног сектора у возила, финансирање трошкова надокнађених кроз уговоре о сакупљању отпада за рециклирање;
- Инвестиције приватног сектора у постројења за сортирање, финансирање трошкова надокнађених кроз уговоре за сортирање отпада за рециклирање.

3.10 Ограничења моделирања

Да би се предузело моделирање ове величине, потребно је да се изврши неколико поједностављења. Овај одељак сумира нека од кључних питања и импликација нашег приступа моделирању.

3.10.1 Тржишта материјала и развој капацитета за рециклирање

Нето трошак система варира у зависности од приноса од прихода од материјала, који имају тенденцију да флукутирају са ценама сировина. Међутим, приходи од материјала су за потребе поређења моделовани у појединачним вредностима.

Приходи за неке материјале зависе од присуства и локације операција рециклирања. Ово посебно важи за стакло, које због своје тежине и ниске вредности по тони има високе трошкове транспорта у односу на приходе у зависности од близине прерађивача стакла.

Сакупљање стакла квалитета који је погодан за прерађиваче стакла који производе стакло за поновно топљење је кључна карактеристика разликовања између сакупљања у три тока, у поређењу са другим опцијама, где се стакло меша са другом амбалажом. Постоји ризик да, због високих трошкова транспорта, може бити скупље транспортовати стакло из неких региона земље до прерађивача стакла него да се стакло користи у агрегату, што би значило да потенцијално већа еколошка корист од сакупљања квалитетнијег стакла не би било реализовано.

Број рециклера неких врста пластичног амбалажног отпада из домаћинства је ограничен, због техничких изазова, већих трошкова и недостатка тржишта за њихову производњу по цени која може да подржи операције рециклирања. У Европи нема много постројења за рециклирање која прихватају мању флексибилну амбалажу, ПЕТ тацне или ПП фолије. ЕПР може одредити степене материјала за сортирање и може тражити идентификацију, склапање уговора или помоћ у развоју операција поновне прераде пластике које би прошириле количину пластичне амбалаже која се стварно рециклира када се прикупи. Такође може да тражи, кроз еко-модулацију накнада и дизајн критеријума за рециклирање, да повећа удео пластичне амбалаже која се може економски рециклирати.

У Србији би било потребно боље решење о саставу тока пластичне амбалаже да би се проценила одговарајућа скала за увођење специфичних и потенцијалних случајева да регионална или национална постројења за сортирање сортирају, на пример, мешавину ХПДЕ/ПП, или ПП фолије из бала са мешовитим фолијама.

Ова неизвесност утиче и на нето трошкове система, јер би већа количина пластичне амбалаже која се тешко може рециклирати и која се не може рециклирати унутар амбалаже која се ставља на тржиште смањила потенцијалне приходе од материјала и повећала трошкове одлагања остатака од сортирања

3.10.2 Активност неформалног сектора

Већину сакупљања материјала за рециклирање у домаћинствима обављају неформални сакупљачи. Међутим, значајан број нерегистрованих индивидуалних сакупљача отпада који послују у неформалној економији не пријављују стопе сакупљања ни приходе. Као резултат

тога, постоји недостатак поузданих података о количинама које је прикупио неформални сектор. Међутим, разумемо да се већина тонаже прикупљене у неформалном сектору доноси у центре за сортирање које воде колективне шеме и да је обухваћена подацима СЕПА о прикупљеном отпаду за рециклирање. Према томе, садашње бројке о учинцима рециклирања можда не потцењују стварно рециклиране тонаже.

Стопе рециклирања представљене као постигнуте ЕПР шемама сакупљања не укључују утицај било ког додатног материјала који неформални сектор наставља да прикупља од мешовитог отпада. Као и са развојем сакупљања за рециклирање у домаћинствима, развој мешовитог сортирања отпада би формализовао поновно искоришћење другог дела материјала који је тренутно бар делимично циљан и поновно искоришћен од стране неформалног сектора

3.10.3 Друге неизвесности у оквиру моделирања

Састави пластичне амбалаже из домаћинства нису биле доступне за Србију, па се користи европски састав. Ова неизвесност утиче и на нето трошкове система, јер би већа количина пластичне амбалаже која се тешко може рециклирати и која се не може рециклирати, унутар амбалаже која се ставља на тржиште, смањила потенцијалне приходе од материјала и повећала трошкове одлагања остатака од сортирања.

Постојао је низак ниво детаља о саставима комуналног отпада на основу којих се заснива настанак амбалажног отпада. Ако је стварање отпада више пондерисано урбаним подручјима, укупни трошкови се не би битно разликовали, иако би руралне услуге биле мање исплативе од моделованих, а урбане услуге би биле исплативије.

Било је мало постојећих података о услугама са којима би се упоредила ефикасност ресурса за сакупљање. Ово се стога заснива на Eupotia моделу логистике за сакупљање и нашем опсежном претходном искуству у моделирању сакупљања. Ефикаснији кругови (туре) са већом стопом пролазности довеле би до нижих трошкова сакупљања

4.0 Дизајн ЕПР система

4.1 Заједничка цена или пуна цена

4.1.1 Позадина

Кључни покретач за имплементацију ЕПР-а у Србији је Оквирна директива ЕУ о отпаду (ВФД). Иако Србија није чланица ЕУ, постала је кандидат за улазак у ЕУ 2012. године и на путу је за чланство од 2025. године. Да би то постигла, Србија ће морати у потпуности да усвоји законе ЕУ.

Према члану 8а ВФД, подразумевана позиција у погледу ЕПР-а је да произвођачи амбалаже треба да покрију пуне нето трошкове управљања амбалажним отпадом. Међутим, предвиђа се да у неким околностима може бити могуће да произвођачи само делимично покрију трошкове испуњавања циљева, под условом да је то најмање 80% трошкова. Релевантни текст члана 8а ВФД је следећи:

„Где је то оправдано потребом да се обезбеди одговарајуће управљање отпадом и економска одрживост шеме проширене одговорности произвођача, државе

чланице могу да одступе од расподеле финансијске одговорности како је утврђено у тачки (а), под условом да:

*(i) у случају шема проширене одговорности произвођача успостављених како би се остварили циљеви управљања отпадом утврђених законодавним актима Уније, произвођачи производа сnose најмање 80% потребних трошкова
[...]*

и под условом да преостале трошкове сnose изворни произвођачи или дистрибутери отпада.”

Иако је НАЛЕД указао да би потпуни поврат трошкова требало да буде водећи принцип ове студије, ми схватамо да ову претпоставку треба истражити, као и обим трошкова које треба да сnose произвођачи.

4.1.2 Анализа

Са становишта постизања усаглашености са ВФД, кључно питање је да ли се услов описан у горе наведеном цитату односи се на Србију, у ком случају би било дозвољено да произвођачи амбалаже покрију само 80% нето трошкова испуњавања услова циљева ЕУ за управљање отпадом и циљеве. (Поред горе цитиране тачке (i), постоје још две околности у којима је надокнада мање од пуних нето трошкова дозвољена према ВФД, али се они примењују само на циљеве које поставља појединачна држава, изнад оних наведених у законодавству ЕУ, па нису применљиви у случају Србије). Преосталих 20% би морали да покрију дистрибутери или компаније које производе отпад и грађани, а не из јавних средстава.

Да би се овај изузетак применио, Србија би морала да тврди да би одступање од потпуне наплате трошкова:

- Било делотворније у помагању да се осигура правилно управљање отпадом од потпуног поврата нето трошкова; и
- Било неопходно да би се обезбедила економска одрживост српске ЕПР шеме.

Тешко је тврдити да би, у земљи попут Србије са ограниченом инфраструктуром за управљање отпадом, обезбеђивање делимичног финансирања било једнако делотворно као и покривање пуних трошкова, а камоли делотворније. Ако би дистрибутери (нпр. трговци на мало) били присиљени да покрију преосталих 20% трошкова, то би имало тенденцију да умањи финансијски подстицај произвођачима да смање тежину и побољшају могућност рециклирања амбалаже коју стављају на тржиште. Делимично финансирање које се ослања на произвођаче отпада да покрију преостале трошкове створило би ризик да се неопходне услуге и инфраструктура не могу успоставити и створило би подстицаје за домаћинства и предузећа која производе отпад да покушавају да избегну трошкове ослањајући се на неформалне руте управљања отпадом. Овај изгубљени материјал би даље отежао постизање циљева.

Чини се да питање да ли је потпуни поврат нето трошкова економски исплатив за ЕПР шему покреће питање да ли произвођачи могу да приуште да дају довољно доприноса да покрију трошкове услуга које се пружају у оквиру шеме. Еuromia тешко може да пружи поглед на то шта је приуштиво за произвођаче, али је важно приметити да се у земљама ЕУ у којима се законодавство примењује и где су трошкови управљања отпадом већи, бира потпуни нето поврат трошкова.

4.1.3 Неопходни трошкови

Било би неразумно да се од произвођача захтева да сnose веће трошкове сакупљања амбалаже него што је потребно, можда због неефикасног пословања или лоше вођених процеса набавке. Тамо где оператери отпадом рукују и амбалажним и неамбалажним отпадом, постоји могућност за нејасноће у томе како се трошкови – и оперативни и режијски трошкови – приписују амбалажном отпаду. Биће важно да ПРО у Србији има ефикасне системе који ће обезбедити да произвођачи добију вредност за новац од услуга које финансирају.

Питање атрибуције трошкова решавано је на више начина. На једном крају спектра, ЕПР шеме могу блиско да сарађују са општинама и другим оператерима отпада, можда на бази „отворене књиге“, како би се договорили о услугама које ће се понудити и њиховој цени – а затим платити уговорене трошкове. Са друге стране, формула се може користити за израчунавање неопходних трошкова који се плаћају општинама на основу података у вези са учинком ефикасних наплата и типичним вредностима постигнутим кроз процесе набавке.

Када се формула користи за утврђивање неопходних трошкова, она може користити познате ревидиране трошкове општина за које се сматра да су ефикасне, а затим користити технике референтне вредности за предвиђање трошкова за друге општине са сличним карактеристикама. Дефинишуће карактеристике су често фактори као што су насељеност по км дужине пута, социо-демографија, типична регионална плата за сличне возачке/радне улоге итд.

Систем плаћања може укључивати елемент који је постављен на основу „по тони“ за сваку врсту сакупљене амбалаже, како би се подстакле веће стопе рециклирања, иако је важно да систем препозна да могу постојати различити трошкови у сакупљању из различитих области

4.1.4 Препорука за подељене трошкове или пуне трошкове

На основу ове анализе, наша централна претпоставка је да ће произвођачи покрију пуне нето неопходне трошкове рециклирања; међутим, НАЛЕД би могао да заступа да дистрибутери треба да допринесу ЕПР шема, стварајући модел „подељене одговорности“ попут оног који се види у ирском систему одговорности произвођача. Ово не би суштински променило функционисање ЕПР шеме, али би значило да је део средстава из другог извора.

Било би неразумно да било која будућа политика приписује произвођачу трошкове сакупљања амбалаже који су непотребни или повезани са неефикасним операцијама или процесима набавке. У општинским наплатама, обично постоји извесна нејасноћа у правилном приписивању трошкова између операција општинских служби за наплату, режијских и других трошкова; стога су друге шеме ЕПР настојале да се позабаве овим питањима.

Питање атрибуције трошкова решавано је на више начина. На једном крају спектра, ЕПР шеме могу помоћи да утичу на трошкове општине, али онда плаћају те трошкове. На другом крају, формула се користи за израчунавање неопходних трошкова који се плаћају општинама на основу ефикасних наплата и делотворних процеса набавки.

Када се формула користи за предвиђање неопходних трошкова, она може да користи познате ревидиране трошкове општина за које се сматра да су ефикасне, а затим користити

технике референтне вредности за предвиђање трошкова за друге општине са сличним карактеристикама. Дефинишуће карактеристике су често фактори као што су становање по км дужине пута, социо-демографија, типична плата у региону за сличне возачке/радне улоге итд. Резултирајућа покривеност трошкова често може бити по тони сваке прикупљене врсте амбалаже како би се подстакле веће стопе рециклирања.

4.2 Улоге и одговорности

У овом одељку разматрамо кључне компоненте ЕПР шеме и начин на који се одговорности актера унутар система најбоље расподељују. Сумирамо неке од ових аранжмана за избор европских ЕПР шема. Они су приказани у табели 43.

У Србији су општине тренутно одговорне за сакупљање, сортирање и третман амбалажног отпада из домаћинства, а мали износ трошкова ових услуга им се плаћа од произвођача преко постојеће ЕПР шеме.

У наредним одељцима разматрамо предности и недостатке одговорности за различите аспекте пружања услуга да остану на општинама или да буду у надлежности ЕПР шема. Такође је вероватно да ће постојати одговорности које падају на власт (постављање правила, именовање ПРО-а) и спровођење у случају непоштовања од стране произвођача или произвођача отпада).

4.2.1 Одговорности за сакупљање, сортирање и прераду

Будући дизајн ЕПР-а у Србији пружа прилику да се постигну будући циљеви рециклирања по најефикаснијим трошковима за државу приписивањем одговорности за различите фазе процеса рециклирања (сакупљање, сортирање и прерада) субјекту који је најпогоднији да у потпуности испуне своје одговорности. Овај део извештаја се односи на неке постојеће европске ЕПР шеме. Он даје образложење за оно што сматрамо најбољим опцијама за Србију, с обзиром на потенцијалне предности и недостатке. У случајевима када произвођачи (преко ПРО-а) не пружају услугу, онда би требало да преовлада принцип да трошкове рециклирања сноси произвођачи, а произвођачи треба да плате трошкове услуга које пружају други субјекти.

4.2.2 Обавезе сакупљања

Србији постоје две различите опције:

- 1) Општине остају одговорне за сакупљање амбалажног рециклата;
- 2) Произвођачи постају одговорни за директно организовање сакупљања амбалажног рециклата, који се назива „систем двоструке шеме“.

Већина примера двоструке шеме сакупљања у Европи развијена је када није било општинских сакупљања рециклажне амбалаже у тој одређеној земљи.

Од дугорочно успостављених ЕПР шема, Немачка и Аустрија су добри примери приступа двоструке шеме. ЕПР шема се састоји од више ПРО који управљају својим програмима сакупљања и сортирања. Ово се може упоредити са шемама у Белгији и Француској, где општине обезбеђују наплату (и у неким случајевима организују сортирање), а један ПРО организује плаћања од накнада произвођача општинама (и сортерима) за ове услуге. Нека од кључних питања од значаја су истакнута у табели.

Табела 4-1: Поређење између “Општинских наплата” и “Двојног система”

	Општинско сакупљање	ПРО сакупљање по „Двојном систему”
Практични аспекти	<p>Општине већ имају инфраструктуру за сакупљање и аранжмане за сакупљање амбалажног материјала, иако би била потребна побољшања да би се испунили будући циљеви. Ова инфраструктура и аранжмани покривају:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Набавку и уговарање; • Возила и радну снагу; • Објекте за рад возила за сакупљање; • Позивне центре и комуникационе програме за лакше ангажовање корисника услуга; • Локације за контејнере за амбалажне материјале (поред осталих комуналних материјала као што су био отпад и резидуални отпад) и аранжмане за чишћење ових објеката. 	<p>Морао би да дуплира сву инфраструктуру и аранжмане који већ постоје у општинском сакупљању. Нешто од овог дуплирања би требало да се позабави релативно сложеним интеракцијама са преосталим општинским услугама.</p> <p>На пример, простор за чување амбалаже, како корисници услуга ступају у контакт са сакупљачем кад имају проблема са услугом, ко је одговоран за материјал постављен за сакупљање амбалаже, а који је контаминан или је погрешно постављен за сакупљање.</p>
Способност да се испуне циљеви	<p>У будућности, циљеви на државном нивоу могу се каскадно спустити на општине, тако да ће унапређење рециклирања свог отпада, укључујући амбалажу, бити важно да општине испуне своје циљеве.</p> <p>Влада и општине могу применити шири спектар акција него што би то могли да ураде ПРО, као што су политике, подстицаји, информативне кампање о регулаторним активностима. Неки практични примери су порези на депоније/спаљивање, системи плаћања приликом бацања отпада, комуникација о томе како се користи услуга рециклирања итд.</p> <p>Можда ће постојати потреба за сортирањем и издвајањем рециклажних материјала из мешовитог отпада. Општине су одговорне за све облике сакупљања и третмана, тако да ће бити у могућности да постигну ефикасан баланс између одвојеног и заједничког сакупљања отпада.</p>	<p>У двострукој шеми у Србији, ПРО могу разумно добро да управљају циљевима по тренутно важећим стопама рециклирања амбалаже. Међутим, на вишим циљевима, мало је вероватно да ће једноставно обезбеђивање могућности задржавања и сакупљања постићи веће циљеве рециклирања без подстицаја за повећање обима рециклирања амбалаже. Коришћење мера као што су порези на депоније/спаљивање и забране не би имало утицаја на двоструке системе осим ако произвођачи не покрију и пуне трошкове сакупљања и третмана/одлагања резидуалног отпада.</p> <p>Можда постоји потреба за сортирањем и извлачењем рециклажних материјала из мешовитог отпада. ПРО би постигли ефикасан исход само уз сарадњу општина и/или њихових извођача.</p>

	Општинско сакупљање	ПРО сакупљање по „Двојном систему“
Накнаде за произвођаче	<p>Овај приступ подразумева најмањи поремећај постојеће ситуације. Општине ће вероватно морати да покажу да трошкови које имају „нису виши него што је то неопходно“; тј., да осигурају да набавке буду истински конкурентне, или за интерне одредбе, да се услуга повремено проверава упоредном анализом или „испитује на тржишту“. Примери за смањење ризика доступни су у сличним системима (нпр. Белгија), при чему представник ПРО има право да седи у тендерској комисији за доделу уговора о сакупљању. У пракси, ово би могло бити теже у ситуацији када постоји више ПРО. Приступ покривању „неопходних трошкова“ могао би бити кроз процену исхода набавки или кроз приступ заснован на формули. Треба имати на уму да произвођачима треба пружити уверење да би услуге које пружају општине могле да испоруче потребан ниво учинка. Ово ће вероватно захтевати ревизију минималних стандарда услуга које је поставила централна влада.</p>	<p>Ако је укључен неамбалажни папир/пластика:</p> <ul style="list-style-type: none"> • општинама се може наплатити мали износ за услугу; или • доприноси могу да дају произвођачи других производа који се сакупљају (проширујући ЕПР изван амбалаже); или • услуга би могла да се пружа без додатних трошкова (нпр. неамбалажни папир). <p>Са више од једног ПРО, био би потребан механизам за „расподелу“ укупних трошкова сакупљања на сваки ПРО. У неким системима (нпр. Немачка, Аустрија), ово може да доведе до краткорочног уговора, што може повећати трошкове. Општине ће и даље морати да обезбеде друге (одвојене) услуге сакупљања, и заиста, постојећи закон то од њих захтева. Произвођачи можда дају предност систему у којем осећају да имају већу контролу трошкова. Међутим, у пракси би трошкови могли да буду већи и да уведу ниво администрације – у смислу набавке засебних уговора.</p>
Ефикасности	<p>Општине имају одговорност за спровођење захтева за одвојено сакупљање, што је мало вероватно да ће се променити. Оне одлучују у вези са локацијама за контејнере, возилима за сакупљање и већином инфраструктуре за пуњење и сортирање (која може и даље да се користи).</p> <p>Интеграција одговорности за сакупљање резидуалног отпада, био-отпада и токова амбалаже може да омогући ефикаснији дизајн и рад система за сакупљање и осигурати да он даје високе учинке.</p> <p>Каскадно спуштање националних циљева учинка на општине требало би да повећа вероватноћу да се циљеви за амбалажу испуне у исто време.</p> <p>Додељивањем одговорности општинама за сакупљање, оне би могле да постигну најефикаснији баланс раздвајања фракција на одвојено сакупљање у односу на одвајање од техника МВС. На пример, могло би бити ефикасније прекинути одвојено сакупљање неке пластике и метала и уклонити их из мешовитог отпада у будућности.</p>	<p>Као што је горе наведено, у многим случајевима могу постојати одвојени пружаоци услуга сакупљања амбалаже и услуга сакупљања других токова отпада. Ово може довести до проблема у координацији. Исти извођач би био одговоран за испоруку услуга само случајно, а не по дизајну. Уопштено говорећи, сво сакупљање амбалаже ће вероватно функционисати одвојено од осталих комуналних служби за сакупљање отпада. Вероватније је дуплирање ресурса и режијских трошкова. ПРО операција сакупљања захтевала би значајну везу са општинама у вези са комуникацијама и лоцирањем контејнера тамо где су локације на земљишту под контролом општине.</p> <p>Ако би постојало стриктно раздвајање неких материјала (као што су амбалажни/неамбалажни папири или пластика), то би резултирало удвостручавањем контејнера и пропусница за сакупљање. Чини се вероватнијим, међутим, да ће се постићи договор (види горе) у вези са финансијским трансферима ако произвођачи преузму одговорност за елементе који нису амбалажни.</p>

4.2.2.1 Препорука за обавезе сакупљања

Све у свему, чини се да аргументи у корист наставка општинске наплате надмашују аргументе имплементације приступа двоструке шеме. Постојећа општинска инфраструктура за сакупљање и процеси набавке ће вероватно обезбедити ефикасан и делотворан систем сакупљања. Комбиноване општинске одговорности за сакупљање амбалажног отпада са другим токовима комуналног отпада омогућавају холистички приступ целокупном комуналном отпаду, укључујући потенцијалну оптимизацију система сакупљања. Општине би требало да покажу да су трошкови сакупљања неопходни и онда би произвођачи преко ПРО плаћали трошкове сакупљања општинама.

Дизајн система ће морати да се позабави следећим аспектима система:

- Општине ће морати да остану законски обавезне да обезбеде сакупљање амбалаже. Стандарди услуга као што су покривеност шеме, минимална учесталост сакупљања и тако даље ће морати да се преиспитају и прецизирају, како би се осигурало да ће услуге сакупљања вероватно испунити законске циљеве за стопу рециклирања.
- Да би се осигурало да произвођачи плаћају само „неопходне трошкове“ сакупљања, биће важно да се надзор угради у систем. Тамо где општине изаберу тендер за своје услуге сакупљања, ПРО би требало да има право да саветује о процесу набавке и помаже у развоју документације набавке и процеса евалуације. Ови концепти постоје у белгијском ЕПР систему. Тамо где општина одлучи да сама пружа услуге, било директно или преко општинског предузећа, она би морала да покаже вредност за новац.
- Биће важно да се општине подстакну да дизајнирају и управљају системима који обезбеђују довољно раздвајања за рециклирање амбалажног материјала како би се испунили виши циљеви рециклирања. Ово се може десити изменама и допунама српског закона како би се обезбедило да се циљеви рециклирања, дефинисани у ВФД, каскадно пренесу на општине. Оне би морале да буду веома ефикасне у одвајању фракција амбалаже.

4.2.3 Одговорности за сортирање

4.2.3.1 Тренутна ситуација

У Србији су тренутно општине задужене да организују сортирање одвојено прикупљене амбалаже, а затим њихову даљу продају на прераду. Прерађивачи и објекти за сортирање могу имати користи од прихода који произилазе из споразума о продаји ПРН-а ПРО. Међутим, чини се да је величина овог тока прихода мала, и у сваком случају, подложна флукуацији цена материјала због инхерентне нестабилности тржишта секундарних материјала.

4.2.3.2 Изазови у сортирању на које ће ЕПР шема морати да одговори

У зависности од нивоа одвајања на извору који се примењује у систему сакупљања, вероватно ће постојати потреба за улагањем и развојем инфраструктуре постројења за сортирање у Србији, како би се повећао укупни капацитет за управљање повећаним обимом

рециклирања. Ове инвестиције ће можда морати да буду у одређеним регионалним објектима, како би се обезбедило да постоји довољан и погодан капацитет да се задовоље потребе свих делова Србије, или да би се унапредило сортирање, како би се омогућило даље одвајање одређених амбалажних артикала који ће морати да се одвоје у случају да циљеви за амбалажу морају бити испуњени и да произвођачи треба одговоре на модулацију произвођачке накнаде.

У будућности такође предвиђамо да ће бити потребно даље сортирање мешовитог отпада како би се екстраховао додатни амбалажни материјал из тока резидуалног отпада како би се испунили циљеви. Ова инфраструктура тренутно не постоји и вероватно ће бити неопходна инвестиција произвођача да би се омогућило њено увођење; међутим, таква фабрика ће прерађивати добар део неамбалажног отпада и било би прикладно – ако је изводљиво – да други извори финансирања делимично подрже рад таквих постројења. Одговорности и плаћања за сортирање амбалаже ће морати да буду осмишљени тако да се заштити капацитет за оба тока сортирања

4.2.3.3 Опције за одговорност за сортирање одвојене амбалаже

Постоје две основне опције за одговорност за сортирање:

- 1) Може се одредити да општине остану одговорне за уређење инфраструктуре за сортирање. Општине испуњавају ову одговорност тако што раде на својим објектима (њихових предузећа из локалне самоуправе) или расписују тендере за пружање услуга. Неопходне трошкове које имају општине за сортирање амбалаже би у том случају платили ПРО; или
- 2) Може се одредити да произвођачи (преко ПРО) буду одговорни за уређење инфраструктуре за сортирање. ПРО би расписали тендере за ове услуге (и, у неким случајевима, уговоре о радовима где је то потребно). Општине и субјекти из приватног сектора би могли да се јаве на тендер, било са постојећим објектима или (у зависности од природе тендера) са предлогом за изградњу новог објекта.

У обе ове опције, предлагемо да произвођачи (ПРО) поседују сортиране фракције амбалаже, које треба да буду произведене према спецификацијама које су урадили ПРО. Спецификација треба да буде уграђена у ПРО тендере (у опцији 2) или аранжмане са општинама (у опцији 1).

С обзиром на стартно место Србије, није очигледно која је од ових опција пожељнија. Примери оба приступа постоје у другим ЕПР шемама. У примерима двоструке шеме Немачке и Аустрије, ПРО су одговорни за уређење објеката за сортирање. У примерима општинског сакупљања из Белгије и Француске, типичније је да општине уређују инфраструктуру за сортирање.

Потребна су постројења за сортирање довољног обима која могу да ефикасно сортирају широк спектар производа да би се испунили будући циљеви у Србији за амбалажу, посебно за пластику. Србија тренутно има много општина и само највеће урбане општине производе довољне количине амбалажног материјала за изградњу и рад довољно великих постројења за постизање економије обима. Значајан део преосталих општина мора да ради у партнерству преко сопствених општинских предузећа на изградњи и функционисању постројења. Остатак се ослања на склапање уговора са општинским предузећима или субјектима из приватног сектора који су изградили постројења. Оваква ситуација је довела

до тога да су неке области добро опремљене модерним постројењима за сортирање, а неке нису. Ако би се Србија ослањала на општине да обезбеде објекте за сортирање, могло би у будућности да буде теже да се обезбеди добра дистрибуција висококвалитетних, јефтиних постројења за сортирање.

Табела 4-2: Одговорност за сортирање издвојене амбалаже из одвојеног сакупљања

Питања	Првенствено општина	ПРО
ПРО испуњава циљеве	Ризик од неиспуњавања циљева рециклирања амбалаже због неуспеха <u>процеса сортирања</u> се решава у другим земљама, као што је Француска, тако што општине морају да обезбеде довољан капацитет за сортирање фракција које је одредио ПРО и постизање одређене ефикасности сортирања с обзиром на састав улаза у постројења.	Под опцијом Про, произвођачи могу имати већу контролу над то колики капацитет за сортирање се преноси у ток. С обзиром на то да ће ПРО морати да екстернализују операције сортирања, мораће да обезбеде довољан капацитет за сортирање количине материјала потребног за постизање будућих циљева. Ови уговори би требало да се позабаве сличним питањима спецификације, као што је ефикасност сортирања како се захтева у оквиру опције сортирања општина.
ПРО само плаћа ефикасне „неопходне трошкове“	Постојећи општински објекти ће вероватно бити релативно ефикасни и већина објеката за сортирање је релативно модерна. Међутим, за ПРО ће бити важно само да му се наплате „неопходни“ ефикасни трошкови сортирања. Неки начини да се то заштити: <ul style="list-style-type: none"> • Општинама се плаћају трошкови који се сматрају неопходним с обзиром на околности, а не стварни трошкови; или • ПРО може на крају да преузме одговорност у општинском подручју ако се покаже да су трошкови неразумни. 	Може се чинити да би одговорност ПРО требало аутоматски да доведе до најефикаснијих трошкова за ПРО кроз конкуренцију. Међутим, то можда није случај. ПРО би ангажовао ову услугу. Ефикасни резултати екстерног ангажовања захтевају разумну конкуренцију. Могуће је да ће с времена на време постојати недостатак конкуренције у неким регионима, а самим тим и недостатак конкурентних цена. Ово би било у супротности са трошковима у оквиру опције одговорности општине, где би ПРО требало да покрије само неопходне трошкове.
Сакупљање капитала за инвестиције	Општине могу прикупити капитал за инфраструктуру, посебно тамо где су покривени трошкови отплате те инвестиције.	Било би ослањања на инвестиције приватног сектора као одговор на ПРО тендере. Приватно финансирање може бити скупље од јавног финансирања, повећавајући цену капитала.

Да би испунили будуће циљеве за амбалажу, произвођачима ће бити потребна стратешка мрежа постројења за сортирање одвојено сакупљених фракција са добром географском покривеношћу и модерним, ефикасним сортирањем за сортирање широког спектра фракција и испоруку висококвалитетних резултата. Ако се одабере систем сакупљања са двоструком шемом, готово сигурно ће имати смисла да произвођачи буду одговорни за уређење објеката за сортирање. Ако су општине одговорне за сакупљање, онда је одлука око одговорности за сортирање компликованија.

У Белгији и Француској, где су општине одговорне за сакупљање, оне су такође одговорне за организовање/обезбеђивање сортирања. ПРО плаћају општинама неопходне трошкове за сортирање, а операције сортирања се спроводе према ПРО спецификацијама уз заштиту ефикасности дизајниране да заштите интересе ПРО.

Табела 4-3 показује да су стопе рециклирања амбалаже у Белгији и Француској сличне упоредивим системима са двоструком шемом. У ствари, стопа рециклирања у Белгији је већа од осталих, али произвођачке накнаде нису веће од оних за системе двоструке шеме високих учинака. Нема довољно података за приписивање учинака трошкова у вези са произвођачким накнадама између трошкова сакупљања и сортирања. Ипак, чини се разумним претпоставити да одговорност општина за сортирање у овим земљама није ништа мање финансијски ефикасна него у земљама са двоструком шемом. Релативно високе стопе рециклирања амбалаже у овим земљама показују да су ови аранжмани обезбедили довољну инфраструктуру за сортирање.

Ако би Србија усвојила приступ одговорности општине за сортирање одвојених фракција, ПРО би био потребан оквир спецификација за операције сортирања како би заштитио постизање циљева за амбалажу. Ове спецификације би требало да буду разумне и оствариве, а ПРО би требало да покрију „неопходне трошкове“ општина (и њихових извођача) који испуњавају ове спецификације. Ове спецификације обично покривају:

- Опсег материјала који се сортира према степену рециклирања (имајте на уму да ће овај распон можда морати да се прошири у будућности);
- Минимална ефикасност сортирања, с обзиром на количину материјала за рециклирање у улазима; и
- Квалитет сортираних рециклажних разреда.

ПРО би требало да покрију трошкове сортирања све амбалаже, без обзира да ли је сортирана на рециклажну класу или не. Потенцијална предност за ПРО у преношењу одговорности за сортирање одвојених фракција општинама је то што би материјал сакупљен у одвојено прикупљеним токовима амбалаже који нису амбалажа остао финансијска одговорност општина. Ово нуди одређени степен преноса ризика – иако би се произвођачи и даље ослањали на општинске МРФ и искусили би потешкоће ако би трошкови управљања токовима који нису амбалажа утицали на финансијску одрживост општинских МРФ.

Многе општине тренутно имају добре аранжмане, било преко својих локалних власти или са уговорима са приватним сектором. Мрежа би вероватно могла да се прилагоди тако да у будућности нуди исплатива решења. ПРО би требале заштитне мере према овом приступу. Обрачун плаћања за „неопходне трошкове“ би требало да се развије како би се осигурало да ПРО не морају да плаћају за неефикасне операције сортирања. Штавише, чинило би се корисним за све стране да омогуће општинама које не могу да обезбеде одговарајуће објекте за сортирање да могу да одустану од одговорности за сортирање. У овом случају, организовање сортирања за те области општине би требало да се пренесе на ПРО, што би омогућило ПРО да одреди где и како да наручи услуге сортирања које су му потребне.

Ко год да се бави послом сортирања амбалажних фракција из одвојеног сакупљања, захтевао би оперативни оквир у коме би радио. Дизајн овог оквира (спецификације и механизми плаћања) треба да осигура да ПРО плаћају само „неопходне трошкове“ и да постигну учинак рециклирања. Такође мора да произведе потребне податке, како би се утврдила количина сваког материјала који се прикупља и пропорција оног који се сортира за

рециклирање. У примерима као што су Белгија и Француска, следеће уговорне карактеристике ће обично важити и деловати на оператера сортирања:

- Спецификација би захтевала да се одређене фракције одвоје у складу са договореним захтевима квалитета;
- Материјал достављен у постројење за сортирање би се узорковао према утврђеној методологији, а ти узорци би се ручно сортирали како би се добио разуман састав (карактеризација) долазног несортираног материјала како би се идентификовала количина различитих врста амбалаже која се може рециклирати, других рециклажних и материјала који се не може рециклирати;
- Спецификација би захтевала од оператера да произведе приносе спецификованих фракција према формулама примењеним на састав улазног несортираног материјала; и
- Обично би постојали финансијски одбици за неиспуњавање спецификација приноса или спецификација квалитета за одвојене фракције.

Трошкови програма узорковања и испуњавања спецификација били би део неопходних трошкова и стога би их платили ПРО. Ови аранжмани се такође користе у примерима двоструке шеме где организације из приватног сектора врше операције сортирања. Стога се чини вероватним да би сви аранжмани који су погодни за веће циљеве за стопу рециклирања морали да укључују ове врсте аранжмана, без обзира на расподелу одговорности за сортирање.

Препоручујемо да ПРО треба да:

- искористе постојећу општинску инфраструктуру, али у да препознају да ће јој бити потребна надоградња и проширење;
- имају одређену контролу над тим где и по којим стандардима се граде нови објекти; и
- имају одређени ниво контроле трошкова, што ће захтевати успостављање механизма помоћу којег ће се створити одређени притисак на цене добављача.

Модел који би то могао да постигне би укључивао:

- развој анализе и стратегије потреба за сортирањем;
- поређење са референтним вредностима трошкова сортирања;
- стварање јасних стандарда које објекти за сортирање треба да испуњавају;
- набавку уговора о интегрисаном сакупљању/сортирању са општинама где је то могуће (са јасним раздвајањем трошкова између ова два елемента), што би омогућило општинама да понуде још неизграђене капацитете, а не само постојећу инфраструктуру;
- гледају да стимулишу/изграде додатне капацитете тамо где постоје празнине, било сигнализирањем приватном сектору да постоји потреба (стратегија би урадила део овог посла) или изградњом објеката директно тамо где тржиште не реагује; и
- развој механизма контроле трошкова, који би могао бити кроз конкуренцију (иако би то вероватно захтевало одређени ниво вишка капацитета који би могао да доведе до неефикасности), или кроз систем који би могао да укључи референтне вредности, отворену рачуноводствену евиденцију и ограничавање трошкова.

4.2.3.4 Опције за одговорност за амбалажу која није одвојена одвојеним сакупљањем

У складу са чланом 8а, трошкове рециклирања амбалаже која се прикупља одвојеним сакупљањем треба да сnose обавезани произвођачи.

Члан 8а не додељује директно произвођачима одговорност да подмире трошкове управљања амбалажом која се не сакупља одвојено. Циљ члана 8а је да произвођачи сnose трошкове сакупљања, третмана и транспорта амбалажног отпада, како би се омогућило рециклирање до нивоа потребног за постизање циљева. У Уводном ставу бр. 26 Директиве из 2018. каже се да ЕПР „треба да покрије трошкове неопходне за испуњавање циљева управљања отпадом и других циљева, укључујући спречавање настанка отпада“. Критично питање би онда требало да буде да ли ће одвојено сакупљање испунити циљеве за амбалажу. Циљеви за амбалажу у будућности су засновани на новој методи мерења, тако да тренутни учинак у било којој држави чланици не указује директно на вероватноћу да би будући циљеви могли да буду испуњени, пошто тренутне бројке можда неће у потпуности узети у обзир контаминацију и губитке у процесу²⁰. Верујемо да ће – иако је одвојено сакупљање важно за постизање високог квалитета – за пластику, а можда и неке друге материјале, постизање циљева искључиво одвојеним сакупљањем бити изузетно изазовно и потенцијално неисплативо. Ако је ово тачно, српска инфраструктура за сортирање мешовитог отпада (МВС) могла би да игра важну улогу у испуњавању будућих циљева за амбалажу.

У Уводном ставу бр. 26 Директиве из 2018. наводи се да ЕПР „треба да покрије трошкове неопходне за постизање циљева управљања отпадом и других циљева, укључујући спречавање настанка отпада“. Ово није ограничено на одвојено сакупљање; заиста, отпад који је спречен тешко се може одвојено сакупљати. Ако постане јасно да је мешовито сортирање отпада неопходно да би се испунили циљеви, онда постоји добар случај да произвођачи сnose бар део трошкова.

У случају да је МВС неопходан за постизање циљева, Србија би могла да усвоји неколико мера политике описаних у наставку, како би обезбедила да у будућности буде доступан довољан капацитет ове инфраструктуре. У свим случајевима, претпоставља се да ће општине (или било који други оператер МВС постројења) остати одговорне за управљање амбалажом која се не прикупља одвојено.

- 1) Прво, од ЕПР шеме би могло да се захтева да изврши плаћања објектима према количини амбалажног материјала коју извуку. У Норвешкој, на пример, ПРО плаћају накнаде за тонажу материјала добијеног од МВС. По потреби би могло доћи до квалитетног прилагођавања ових накнада, иако су накнаде у Норвешкој еквивалентне онима које се примењују за сакупљање и сортирање из система одвојеног сакупљања; и
- 2) Друго, ниво пореза на депонију и/или пореза на спаљивање могао би се поставити тако да дестимулише одлагање или спаљивање пластике када постоји довољан

²⁰ До 15% може бити изгубљено због контаминације и губитка у процесу.

капацитет за поновну прераду. Што се тиче спаљивања, одговарајуће средство за примену пореза у складу са циљевима климатских промена би било постављање пореза на емисију CO₂ фосилног порекла (као што је то случај у Данској). Ова такса би подстакла одвајање пластике од мешовитог отпада пре третмана/одлагања;

- 3) Треће, поред наведеног, произвођачи би могли бити одговорни за трошкове третмана/одлагања амбалаже која се налази у резидуалном отпаду. Ово би обезбедило финансијски подстицај, поред подстицаја за постизање циљева, да их подстакне да финансирају вађење материјала из резидуалног отпада уместо да плаћају третман/одлагање;
- 4) Четврто, влада би могла да одреди МВС (у складу са минималним стандардом) на предњем крају свих постојећих и нових постројења за спаљивање и депонија. Све док су уплате из тачке 1. горе довољно високе, токови прихода произвођача могли би да обезбеде механизам отплате за такав објекат. Алтернативно, влада би могла да обезбеди „олакшавајући“ приступ којим би подстакла дијалог између ЕПР шеме и оператера спалионице или депоније, како би се олакшао процес преговора између општина, извођача за отпад и шеме.

Без обзира на случај са МВС, релевантне директиве ЕУ у суштини налажу „одвојено сакупљање“ различитих фракција амбалаже, укључујући папир и картон, стакло, метале и пластику. СУП Директива је лекс специјалис у том погледу (тј. њене одредбе имају предност у односу на ВФД и ППВД) и чини се да је готово сигурно да ће се сакупљање пластичних боца за пиће рачунати само у циљу наплате од 90% ако се сакупљају одвојено из мешовитог отпада (иако се могу сакупљати помешане са другим врстама материјала који се може рециклирати, под условом да су испуњени одређени критеријуми). Неће се сакупљати као део мешовитог тока отпада и накнадно одвајати.

Дефиниција одвојеног сакупљања у оквиру ВФД и ППВД, међутим, дозвољава нека одступања од захтева за одвојено сакупљање ако:

- може да се покаже да материјали издвојени за рециклирање (из система који нису одвојено сакупљање) испуњавају низ тестова квалитета; и
- алтернативни систем не би био скупљи.

Више детаља можете прочитати у упутствима ЕУ. Моделирање које је спровела Еuromia пружа основу на којој српске власти могу да изграде став о томе да ли критеријуми за примену одступања у погледу одвојених сакупљање одређених материјала могу бити оправдани.

Укратко, вероватно је да ће само пластичне боце за пиће сакупљене путем одвојених сакупљања моћи да се рачунају за конкретне циљеве, али и да, за друге фракције, системи који нису одвојено сакупљање (нпр. МВС) могу – и можда ће требати да – се користе за допуну материјала сакупљеног путем одвојеног сакупљања како би се испунили циљеви из ППВД и Оквирне директиве о отпаду.

4.2.3.5 Препорука у вези са одговорностима за сортирање

Одговорност за сортирање одвојено сакупљене амбалаже требало би да буде додељена општинама, уз одређене услове који би омогућили Организацији за одговорност произвођача (ПРО) да испуни њихове разумне захтеве. Општине би имале могућност да одустану од одговорности за сортирање. Одговорности за сортирање би се затим вратиле на

ПРО (са одговарајућим отказним роком). Од субјеката за сакупљање би се очекивало да испоручују материјал минималног квалитета у објекте за сортирање и да подлежу плаћању одбитака тамо гдје је квалитет испод стандарда; и постројења за сортирање би требало да испоруче, као излазне производе, материјале одговарајућег квалитета за даљу прераду. Приступ набавци би био осмишљен тако да се временом испоручи висококвалитетна инфраструктура за сортирање одговарајућег обима и географске дистрибуције. Произвођачи плаћају општинама потребне трошкове за сортирање.

4.2.4 Одговорности за продају материјала

Србија је у сличној ситуацији као и многе земље чланице ЕУ. За одређене амбалажне материјале и амбалажне апликације (вероватно углавном пластичне), постоји јаз између капацитета прерађивача унутар ЕУ и опсега капацитета који треба да буде доступан да би се постигли циљеви рециклирања. Развој инфраструктуре за рециклирање довољно материјала како би се постигли циљеви је питање за произвођаче и требало би га размотрити у креирању ефикасне политике ЕПР.

Будућа политика ЕПР Србије мораће да учини произвођаче одговорним за нето трошкове рециклирања одвојено прикупљене амбалаже. „Нето“ елемент овог описа значи да се трошкови компензују приходима добијеним за материјале који се могу рециклирати када се шаљу прерађивачима – или трошковима поновне обраде, где материјали немају позитивну вредност. У овом извештају је препоручено да општинама буде дата јасна одговорност за сакупљање кућног отпада – и за сортирање овог материјала, тамо где за то имају изграђене објекте – и да би им стога били плаћени неопходни трошкови у вези са овим радом. Међутим, онда се поставља питање да ли општине треба да буду одговорне да организују поновну прераду одвојеног рециклата и да директно примају приход за то (овај приход се компензује са исплатама ЕПР-а које би примиле) или да материјал треба да буде у власништву ПРО које га и продају.

У одељку 4.2.3.4 препоручујемо да нова шема ЕПР узме у обзир плаћања општинама за сортирање амбалаже из мешовитог отпада, јер ће то вероватно бити неопходно да би се испунили циљеви. Ако би се ова препорука применила, рециклат који је ухваћен овом методом подлегао би истим принципима и препорукама као и амбалажа прикупљена кроз одвојено сакупљање.

Општине у Србији тренутно поседују издвојену амбалажу коју сакупљају и шаљу на рециклирање. У неким случајевима, општине преносе ову одговорност на оне који управљају постројењима за сортирање и тиме преносе одговорност за продају материјала.

Постоји неколико проблема са тренутним методом расподеле власништва над материјалима.

- Општине (или њихови субјекти за сортирање) су изложене флукуацији цена за све издвојене амбалажне материјале. Ово отежава оправдање пословног разлога за улагања у инфраструктуру за сакупљање и сортирање.
- Европа и Србија имају недостатак прерађивача за различите пластичне амбалаже како би испунили будуће циљеве, а посебно имају:
 - премали капацитет за поновну обраду амбалаже која се лако може рециклирати као што су ПЕТ боце; и

- нема смисленог капацитета за рециклирање захтевније амбалаже као што су ПЕТ тацне.
- Да би рециклери инвестирали у нове капацитете како би испунили циљеве, потребан им је добар пословни случај који показује да ће добити довољно сировина довољног квалитета и да ће постојати поуздано крајње тржиште. Мора постојати разумна равнотежа у цени између рециклата који купују и секундарних сировина које производе и продају. За неке тренутно изазовне материјале као што су ПЕТ тацне, прерађивач би вероватно морао да обезбеди све рециклате из целе Србије (а можда и више) да би постигао неопходну тонажу да би пословни случај за постројење био економски атрактивнији. Стога ће можда бити неопходно да Србија набави материјал изван својих граница ако жели да буде самодовољна у погледу инфраструктуре; или да се обезбеди капацитет ван земље за поновну обраду ових материјала.
- Произвођачи су потрошачи секундарних сировина које су производи прерађивача. Законодавство и аспирације произвођача подстичу повећање садржаја рециклираног материјала у амбалажи, што повећава потражњу за секундарним сировинама, посебно пластиком. За већину врста амбалаже, произвођачи сада желе спремну набавку секундарних сировина довољног квалитета за своје производне процесе. Произвођачи амбалаже коју је тренутно тешко рециклирати желе да виде улагања и развој опција за поновну прераду.

Иако је садашњи систем ефикасан у проналажењу крајњих тржишта за материјале, без потребе да произвођачи буду директно укључени, упитно је да ли ће у будућности бити ефикасан у задовољавању потреба произвођача. Ако општине и организације за управљање отпадом наставе да буду одговорне за продају материјала, можда неће имати посебан подстицај да продају материјал српским произвођачима, посебно ако постоји значајна потражња другде. Даље, ако се подмире њихови нето неопходни трошкови, они могу имати мало подстицаја да максимизирају материјални приход, пошто ће већи приходи довести до пропорционалног смањења ЕПР плаћања. То би значило да произвођачи плаћају веће нето трошкове него што је то неопходно. Стога је логично да произвођачи задрже интерес да обезбеде најбољу вредност од материјала сортираних за рециклирање. Произвођачи ће такође бити заинтересовани да обезбеде да се висококвалитетни материјали пласирају на тржиште како би се максимизирала накнадна вредност од сортираних рециклажних сировина, у разумним границама.

Табела 4-3 показује да постоји неколико различитих модела у погледу одговорности за сортирање и власништво рециклата у европским ЕПР шемама. У примерима сакупљања са двоструком шемом (Немачка/Аустрија), власништво над рециклатом је ефективно у рукама ПРО, али се оно реализује на различите начине кроз њихове уговоре са сортерима. У неким случајевима, сортери поседују рециклат према уговору са ПРО. У другим случајевима, сортери сортирају материјале у име ПРО, који задржавају власништво над материјалом. Фокусирање на општинско сакупљање:

- у Белгији, ПРО одговоран за амбалажу је Фост Плус, који поседује издвојене фракције.
- у примеру општинског сакупљања у Француској, власништво и одговорности за издвојене материјале су сложене. Општине и њихови сортери могу да изаберу да продају материјал под неколико различитих модела. Отприлике половина издвојене тонаже пласира се на тржиште преко Валорпласта, сестринске организације СТЕО (ПРО). Откуп је загарантован, а примљена вредност никада неће бити мања од нулте

вредности. Већина осталих материјала се продаје преко неколико различитих федерација за управљање отпадом. Иако ПРО не поседује директно издвојене материјале, они утичу на аспекте као што су преузимање од прерађивача и развој нових капацитета за поновну обраду.

- Постоји неколико примера приступа где произвођачи ефективно поседују материјал током целог процеса. Један од њих би био Petcycle у Немачкој, где се ДРС ПЕТ боце држе у затвореној петљи.

У случајевима када ПРО поседују сортирани рециклат, они су у могућности да преговарају о уговорима са прерађивачима за добијање секундарних сировина у квалитету који захтевају произвођачи.

Иако постоји неколико тренутних случајева у којима власништво над рециклатом припада произвођачима, препоручује се да је ово најприкладнији приступ у оквиру система потпуног нето поврата трошкова у Србији, у зависности од приоритета произвођача. У почетним фазама функционисања ЕПР шеме, произвођачи могу да реализују власништво кроз аранжмане са субјектима за сортирање, укључујући општине. Коначно, пошто потреба за побољшаним капацитетом прерађивача утиче на систем, ПРО могу изградити стратегију за своје будуће потребе за поновном обрадом и препустити уговоре препроцесорима који ће им омогућити да изврше неопходна улагања у инфраструктуру за поновну обраду. Ако би власништво над рециклатом остало на општинама, резултујуће тонаже би биле фрагментисане широм Србије и шире и биће теже изградити кохерентну националну стратегију за улагање у инфраструктуру за поновну прераду или набавку секундарних материјала из Србије за употребу у српској индустрији.

Вредност рециклабилних производа је вођена променама у равнотежи понуде и потражње. У већини случајева, осим ако не постоје (као што је случај са рециклираним ПЕТ прехранбеног квалитета) и/или чврсте обавезе да се повећа употреба рециклираних материјала, онда цене које се плаћају за секундарне материјале теже да прате цене плаћене за примарне. Општине (или њихови извођачи) имају релативно фиксне трошкове сакупљања и сортирања током краткорочног периода. Они немају разуман начин да утичу на снабдевање рециклажним материјалима, посебно тамо где имају обавезе да испуне циљеве рециклирања. Они су, дакле, подложни флукуацијама у ценама које се плаћају за рециклиране материјале. Концепт потпуног поврата нето трошкова би ово требало да промени. У принципу, како цене које се плаћају за секундарне материјале расту или падају, нето трошкови и накнаде које плаћају произвођачи такође треба да варирају како би надокнадили изгубљени материјални приход. Општине и/или њихови извођачи не би требало да буду изложени овом ризику у будућности, што ће им пружити већу сигурност и омогућити дугорочно улагање.

Произвођачи су далеко погоднији као одговарајући субјекти за суочавање са ризиком од флукуација цена робе. У мери у којој цене секундарног материјала прате примарне, када су цене примарног материјала високе, вредност секундарних материјала ће вероватно бити висока, смањујући нето трошкове које произвођачи треба да плате за управљање отпадом у временима када су њихови трошкови сировина виши. Важи и супротно: када су цене примарног материјала ниске, цене секундарног материјала ће такође бити ниске, а нето трошкови рециклирања ће бити већи. Међутим, са већим уделом сировина које потичу из секундарних извора, чији су трошкови производње релативно конзистентни, ефекат може бити да се донекле умање варијације у цени материјала за инпуте за амбалажу.

Поред тога, агрегација већих количина материјала који се могу рециклирати може омогућити преговарање о бољим условима за даљу обраду материјала који су сортирани за рециклирање. Значајне економије обима су могуће када су ПРО одговорни за трговину рециклабилним материјалом, јер ће се бавити знатно већом тонажом од појединачних општина. Ово би требало да омогући постизање бољих цена за материјале који се пласирају на тржиште, на пример снабдевањем потреба већих произвођача него што би то једна општина могла да уради сама. Са оваквом власничком структуром, такође би изгледало вероватније да произвођачи могу обликовати аранжмане тако да секундарне сировине прерађивача буду погодне за исти производни ланац произвођача.

У случају да ПРО не преузме одговорност за продају, то ће смањити директне трошкове ПРО (јер неће морати да одржава функцију маркетинга материјала). Међутим, препуштање продаје трећим лицима може на крају довести до већих трошкова и смањења материјалног прихода, а самим тим и до повећања нето трошкова система. То је зато што би ЕПР систем тада морао да финансира активности вишеструких функција продаје материјала унутар различитих сакупљача; и зато што је вероватно да све такве продајне функције неће бити подједнако делотворне у обезбеђивању најбоље цене за материјале – не само зато што су сигурни да ће њихови нето трошкови подмити и биће мање мотивисани да постигну најбољу могућу цену.

4.2.4.1 Препорука у вези са продајом материјала

Укратко, у српској ЕПР шеми, ризик цене робе (материјала) ће бити на страни произвођача, без обзира на то ко је одговоран за предузимање активности продаје материјала. Постоје аргументи за препуштање одговорности за предузимање продаје материјала општинама и оператерима отпада. Међутим, чини се да постоје веће потенцијалне предности када произвођачи преузму активнију контролу над продајом материјала, јер то може довести до виших продајних цена и могућности за већу координацију продаје секундарних материјала како би се осигурало да постоји адекватна снабдевање како би се задовољили захтеви произвођача. Тамо где један или више ПРО-а контролишу услове под којима се продају материјали за рециклирање, ово такође може створити бољи инвестициони оквир за инфраструктуру за сортирање и поновну прераду.

4.2.5 Ко плаћа?

У многим земљама, тренутне шеме одговорности произвођача се фокусирају на потрошачку амбалажу. Често само произвођачи (брендови) и трговци на мало (од којих неки имају своје брендиране производе) и увозници упакованих производа и продавци на даљину морају да плаћају накнаде. Међутим, ако шема треба да покрије сву амбалажу (као што се захтева у ППВД), онда може постојати аргумент за укључивање, као произвођача и обвезника накнада, свих делова ланца снабдевања амбалажом. Овај приступ је усвојен у Ирској према принципу „подељене одговорности“. Према овој шеми, они у ланцу набавке амбалаже плаћају различите уделе трошкова одговорности произвођача.

Постоји повезано питање у вези са начином на који се подаци прикупљају, како би се обухватила сва амбалажа и сва предузећа. Сакупљање и ревизија података из свих релевантних предузећа може бити велики задатак, осим ако се систем сакупљања података

за управљање отпадом значајно не надогради. Алтернатива би била да се ограничи – као што се дешава у многим другим земљама – пажња на потрошачку/продајну амбалажу, ограничавање броја произвођача који доприносе накнадама и поједностављење сакупљања података за оно што покрива ЕПР. Међутим, ово би оставило отвореним питање како произвођачи треба да подрже пуне нето трошкове рециклирања амбалаже ван ЕПР шеме. Ова питања су од суштинског значаја за дизајн шеме у целини. Они су неопходни да би се обезбедило да подаци о учинцима амбалажног отпада у Србији одражавају сву амбалажу, а не само амбалажу за потрошаче/продају. Једна од могућности би била да се следи приступ сличан оном у Белгији, где два ПРО делују у различитим аренама²¹. Друга забринутост је да је комерцијално/индустријски сакупљени материјал обично вишег квалитета од кућног отпада, пошто је хомогенији и генерално чистији. Овај јединствени ПРО може осигурати да сваки произвођач плати пуне нето трошкове према квалитету материјала, а не више.

4.2.6 Улога владе

Иако је похвално што произвођачи преузимају тако важну улогу у развоју предлога за ЕПР у Србији, постоје важне улоге које само Влада може да игра. У овом одељку укратко описујемо неке од активности које ће Влада вероватно морати да спроведе како би омогућила успешну примену ЕПР, омогућавајући јој да постигне суштинску промену у учинцима рециклирања у Србији.

Влада ће морати да обезбеди одговарајући законодавни оквир који ће обезбедити да сви актери који утичу на сакупљање допринесу постизању циљева рециклирања. Влада ће морати да координише стварање или именовање субјеката који ће деловати као ПРО и обезбедити да се одговарајућа координација међу свим актерима спроводи кроз ПРО. Законодавна подршка ће морати да укључи:

- Постављање циљева које ће Србија настојати да испуни;
- Осмишљавање и консултовање о законским променама неопходним за имплементацију ЕПР шеме како би се произвођачима дала одговорност за испуњавање циљева за амбалажу и како би се осигурало да сви произвођачи (подложни било ком *de minimis* прагу) морају да дају свој правичан удео и да дефинишу систем по коме ће се плаћања општинама се одређују;
- Осмишљавање и консултовање о законским променама неопходним за имплементацију ДРС (ако је ова опција изабрана);
- Успостављање правних аранжмана за шеме одговорности произвођача, укључујући правне одговорности и статус ПРО и (ако је примењиво) администратора шеме за ДРС;
- Након консултација, постављање релевантних обавеза на:
 - Општине, да имплементирају услуге сакупљања сувог рециклата које испуњавају прописани стандард у складу са испуњавањем циљева;

²¹ Фост Плус покрива потрошачку/продајну амбалажу, док Val-i-Пас покрива амбалажни отпад сакупљен из трговине и индустрије.

- домаћине, да одвајају свој отпад;
- произвођаче, сакупљаче отпада, сортере, прерађиваче и извознике да пријаве количину и (где је релевантно) састав материјала којим рукују; и
- релевантна јавна тела да предузму извршење како би се обезбедило испуњење нових (и утврђених) законских обавеза. Ово би требало да укључи разматрање начина на који ће се финансирати њихово обављање нових дужности.

Када се успостави општи правни оквир, влада ће имати сталну улогу у:

- Разматрању да ли је потребно додатно законодавство да би се постигао потребан ниво напретка. Ово може укључивати:
 - Предузимање даљих мера за спречавање нелегалног одлагања и функционисања депонија лошег квалитета;
 - Стављање додатних обавеза на општине и домаћинства да одвоје додатне токове материјала (нпр. отпад од хране);
 - Постављање обавеза на предузећа и њихове сакупљаче отпада да набављају одвојени материјал за рециклирање, и разматрање улоге произвођача у финансирању сакупљања од предузећа;
 - Предузимање радњи за ограничавање преосталог отпада, што може укључивати:
 - Подстицање/захтевање од општина да ограниче ефективну недељну количину резидуалног отпада који домаћинства могу представљати;
 - Дозвољавање или прописивање накнада (или виших накнада) за преостали отпад;
 - Спровођење таксе на депонију;
 - Имплементација пореза на спаљивање, који би се могао одредити на основу емисија CO₂ добијених од фосила из спалионице. Ово би подстакло одвајање пластике од мешовитог отпада пре третмана/одлагања.
- Осигурати да законодавство о планирању дозвољава и подстиче развој неопходне инфраструктуре;
- Обезбеђивању могућности да се људи обуче за нове улоге које се могу створити у оквиру ЕПР шеме (која може да се креће од возача камиона преко аналитичара састава отпада до ревизора података);
- Праћењу напретка ка циљевима, укључујући обезбеђивање објављивања релевантних статистичких података како би се обезбедила транспарентност; и
- Разматрању да ли треба предузети даље акције како би се осигурало да су циљеви испуњени.

Влада такође може имати улогу у обезбеђивању бриге о благостању неформалног сектора, што може укључивати заштиту (можда ограниченије) улоге за његове учеснике, или успостављање шема које ће им омогућити да се поново обуче за нове прилике у сектору.

Табела 4-3 Резиме тренутних европских ЕПР система

	Белгија	Француска	Чешка	Немачка	Аустрија	Литванија
Један/Више ПРО (амбалажа из домаћинства/општина)	Један - Fost Plus	Један – CITEO	Један - ЕКО-КоМ	ВИШЕ - 9 ПРО (тржишни удели лаке амбалаже за 4. квартал 2019): BellandVision GmbH (17.87%), Der Grüne Punkt – Duales System Deutschland GmbH (DSD) (31.47%), INTERSERON Dienstleistungs GmbH (23.83%)	ВИШЕ - 6 ПРО, којима координише централно тело (ВКС) како би се осигурало да је конкуренција правична: АРА Altstoff Recycling Austria AG је највећи. Само се један ПРО бави Ц&И.	ВИШЕ: Верује се да има 3 ПРО, Žalasis taškas (зелена тачка) је највећи ПРО са 70% тржишног удела
Један/Више ПРО (амбалажа из Ц&И)	Један - Valipac	Један				
Субјект који је законски одговоран за обезбеђивање сакупљања	Општине			ПРО		
Одговорност за сортирање	Општине тендеришу уговоре или обезбеђују услуге			ПРО уговарају објекте за сортирање		
Власништво над сортираним рециклабилним материјалом	ПРО	Власништво је општина / сортер, али уз помоћ маркетиншког материјала.		У суштини ПРО, иако се често реализује кроз сортере	У суштини ПРО, иако се често реализује кроз сортере	
Процењене накнаде произвођача (еври)						
Приближна пондерисана накнада произвођача	101	129	105	435	208	81
Стопа рециклирања (2017)						
Укупно (%)	84	68	74	69	66	59

5.0 Дефиниција опште пожељног решења

На основу спроведене анализе, дате су следеће препоруке у вези са пожељним решењем.

5.1 Оперативни дизајн ЕПР

Што се тиче опција за системе сакупљања који ће се имплементирати према освеженој ЕПР шеми, препоручује се:

- **Покривеност.** Свеобухватан систем рециклирања амбалаже треба да буде доступан свим домаћинствима у Србији. Услуге сакупљања од врата до врата **требало би да буду обезбеђене у руралним областима**, јер би то донело значајно веће учинке рециклирања које ће допринети испуњавању циљева (посебно мете за пластику) и на тај начин оправдати релативно скромне додатне трошкове.
- **Систем сакупљања.** Поред ДРС, требало би да се имплементира систем **двоструког тока** сакупљања, који сакупља један ток пластике, метала, тетрапака и стакла и други ток папира и картона.
 - Ово обезбеђује исплатив систем који доноси велику већину доступних еколошких користи и чува квалитет материјала за фолије и папире.
 - Са великим уделом стакла ухваћеног у ДРС, засебно сакупљање стакла је скупо, а додатне користи за животну средину су ниске.
 - Ако се не имплементира ДРС или ДРС са ограниченим обимом, било би веће користи (посебно за циљеве рециклирања) од одвојеног сакупљања стакла, а систем са три тока би тада могао бити пожељнији.
 - Укључивање неамбалажног папира, због прихода добијених од материјала за мање додатне трошкове сакупљања, представља нето корист за системске трошкове за картонску и папирну амбалажу. Постоји додатни потенцијал да би у будућности могао да се тражи допринос шеми за сакупљање и рециклирање папира који није амбалажни, чиме би се додатно смањили трошкови ЕПР амбалаже.
- **Сортирање мешовитог отпада.** ЕПР субвенције треба да буду доступне за поновну употребу материјала из мешовитог отпада, јер сортирање мешовитог отпада може бити неопходно да би се испунили циљеви за рециклирање амбалаже. Пословни случај за модерна постројења за сортирање мешовитог отпада треба да се процени како би се идентификовала додатна подршка политикама и услови који би били потребни, поред накнада за ЕПР, да би се обезбедила одрживост постројења за сортирање мешовитог отпада.

- **Шире политике за отпад.** Упоредо са увођењем сакупљања за рециклирање, Влада би требало да размотри доношење пратећег скупа политика о отпаду. Један од приоритета би био да се спречи употреба резидуалних контејнера за амбалажни рециклабилни отпад. Ово може бити путем директних мера (нпр. захтевање да се одређени нивои накнада примењују на сакупљање резидуалног отпада, прописивање ниске ефективне недељне количине резидуалног отпада које је домаћинство можда прикупило) или индиректних (нпр. давање овлашћења општинама да кажњавају лица која стављају предмете који могу да се рециклирају у резидуални отпад, одређујући ниво таксе на депонију и/или пореза на спаљивање који дестимулише одлагање амбалажног материјала).
- **Комуникације и спровођење.** Да би се осигурале високе стопе учешћа и хватања, моделоване за различите системе рециклирања, мораће да буду успостављени додатна комуникација и спровођење. Разумно је да ове трошкове, у мери у којој су неопходни за испуњавање циљева, носе произвођачи.

5.2 Дизајн ЕПР система

Препоручује се да дизајн ЕПР система за српски контекст има следеће карактеристике:

- **Повраћај трошкова.** Произвођачи треба да покрију 100% нето неопходних трошкова одлагања/поновног искоришћења фракција амбалажног отпада.
 - Овај приступ је једини који ће обезбедити финансирање адекватног система сакупљања и сортирања амбалажног отпада из резидуалног отпада, што ће бити неопходно за испуњавање будућих циљева;
- **Покривеност трошкова.** Како би се правилно подстакао прелазак на амбалажу која више може да се рециклира и како би се осигурало да брендови не буду оштећени због тога што су повезани с отпадом, трошкови које носе произвођачи требало би да превазиђу минималне захтеве Оквирне директиве о отпаду и укључују:
 - Трошкове управљања преосталом амбалажом у оквиру резидуалног отпада; и
 - Трошкове чишћења све запрљане амбалаже, уместо да се овај захтев ограничи на одређене пластичне предмете за једнократну употребу (СУП) наведене у СУП Директиви.
- **Сакупљање.** Општине треба да задрже одговорност за сакупљање кућног отпада, али дизајн услуга сакупљања треба да буде усклађен са националним стандардом услуга.
 - Промена тренутне одговорности би ризиковала стварање неефикасности и потенцијалних проблема у координацији у пружању услуге сакупљања;

- Општине које покажу да се њихове услуге ефикасно спроводе треба да добију потпуно финансирање својих услуга; и
- Произвођачи треба да подстичу ефикасност плаћајући општинама само „неопходне трошкове“ сакупљања амбалаже, што се може утврдити путем бенчмаркинга или моделирања.
- **Сортирање.** Одговорност за сортирање одвојено сакупљене амбалаже генерално би требало да буде на општинама које прикупљају материјал, уз одређене услове који би омогућили Организацији за одговорност произвођача (ПРО) да испуни њихове разумне захтеве.
 - Општине би требало да имају могућност да одустану од одговорности за сортирање. Одговорности за сортирање би се затим вратиле на ПРО (са одговарајућим отказним роком);
 - Од сакупљача треба очекивати да испоручују минимални квалитет материјала у објекте за сортирање и да подлежу плаћању одбитака тамо гдје је квалитет испод стандарда; и
 - Од постројења за сортирање би требало да се захтева да испоручују, као излазне производе, материјале који су погодни за даљу прераду. Приступ набавци треба да буде осмишљен тако да се временом испоручи висококвалитетна инфраструктура за сортирање одговарајућег обима и географске дистрибуције. Произвођачи треба да плате општинама (и сортерима из приватног сектора, где је применљиво) неопходне трошкове за сортирање.
- **Продаја материјала.** Одговорност за организовање продаје материјала требало би да буде на произвођачима. У оквиру ЕПР шеме, произвођачи, или они који делују у њихово име, имају највећи подстицај да остваре максималну вредност од продаје материјала, могу да изграде стручност у продаји и да минимизирају трошкове продаје честом продајом и у обиму. Тамо где један или више ПРО контролишу услове под којима се продају рециклажни материјали, они би требало да буду у стању да створе бољи инвестициони оквир за инфраструктуру за сортирање и поновну прераду.
- **Управљање.** Чини се да постоји неколико предности система са више конкурентских ПРО које не могу да се постигну кроз један ПРО који добро функционише. Један ПРО такође смањује административне трошкове система у целини. ПРО мора да буде транспарентан у вези са својим трошковима и резултатима које постиже и мора да одговара на потребе актера. Законодавни оквир мора да успостави регулацију како би се смањио ризик од дослуха и монополског понашања.
- **Законодавство.** Влада Србије треба да преузме вођство у припреми и консултовању о неопходним законима за примену ЕПР система и да одреди одговорности и улоге свих актера у систему отпада. Такође би требало да успостави ефикасне системе спровођења како би се обезбедила усклађеност.
- **Прелазак.** Прелазак са постојећег система на нови захтеваће време за прилагођавање, а постоје и уговорни односи који ће бити погођени. Што се раније одлуке донесу, то је дужи период за прилагођавање и транзиција ће вероватно бити мање проблематична и скупа.

6.0 Дубља анализа пожељне опције

6.1 Увод

У одељку 5.0 изнад, препоручује се да Србија усвоји систем двоструког тока за сакупљање амбалажног отпада, заснован на анализи моделирања вероватних трошкова и учинака различитих опција сакупљања. У овом одељку пружамо даљу анализу за:

- испитивање робусности препоруке система сакупљања (двоструки ток са ДРС укључујући стакло) у односу на главну идентификовану алтернативу (три тока са ДРС искључујући стакло) (одељак 6.2), у поређењу са хибридном системом имплементације одвојеног сакупљања стакла само у градовима (6.3), и против осетљивости у претпоставкама унутар модела (6.4);
- назначене ризике за имплементацију система (одељак 6.5); и
- представљање плана имплементације на високом нивоу (одељак 6.6).

6.2 Пуно поређење система укључујући ДРС

У одељку 5.0, упоређени су различити системи сакупљања под претпоставком да ће се применити ДРС који би укључивао сву стаклену амбалажу за пиће за једнократну употребу, укључујући боце за вино и жестока пића. Међутим, уколико би стакло било искључено из ДРС, то би значајно променило запремину стакла доступног на ивичњаку и могло би да учини да одвојено сакупљање стакла буде атрактивнија опција. Већа запремина стакла би побољшала логистику одвојеног сакупљања стакла, док би у одсуству ДРС посебан ток стакла, што би вероватно довело до смањења губитака при сортирању и преради и веће запремине стакла погодног за рециклирање у затвореној петљи.

Овај одељак упоређује трошкове целог система и учинке ова два приступа хватању стакла:

- Шема депозита са пуним асортиманом стакла у обиму, са ЕПР сакупљањем у двоструком току (препоручена опција); и
- Шема депозита без стакла у опсегу, са ЕПР сакупљањем у три тока (главна алтернатива).

Наша анализа, чији су резултати представљени у Табели 6 1, показује да све док постоји пут рециклирања за стакло сортирано из МРФ, стопа рециклирања стаклене амбалаже премашује будући циљ према препорученој опцији. Према главној алтернативи, мало је вероватно да би циљ рециклирања стаклене амбалаже од 75% био испуњен. Стога је вероватно да ће укључивање стакла у ДРС бити неопходно да би се достигли циљеви.

Табела 6-1: Поређење учинака целог система

	Двоструки ток; ДРС са стаклом	Три тока; ДРС без стакла	Разлика
Стаклена амбалажа сортирана по стопи рециклирања	78%	62%	-16%
ЕПР рециклирање нето трошкови сакупљања по домаћинству	€ 7,4	€ 9,2	€ 1,8
ДРС рециклирање нето трошкови сакупљања по домаћинству	€ 10,1	€ 8,5	-€ 1,7
Уштеда трошкова резидуалног одлагања по домаћинству	-€ 2,4	-€ 2,3	€ 0,1
Системски нето трошак по домаћинству	€ 15,1	€ 15,4	€ 0,3
Нето уштеде емисија ГХГ од рециклирања по домаћинству	-51,5 kgCO _{2e}	-51,2 kgCO _{2e}	0,3 kgCO _{2e}

Пуно поређење трошкова и користи система, представљено у Табели 6-2, показује да препоручена опција такође резултира нижим нето трошковима система од алтернативе са стаклом које није укључено у ДРС. То је зато што, док су додатни трошкови интеграције сакупљања стакла у ДРС упоредиви са имплементацијом потпуног одвојеног сакупљања стакла у домаћинствима, додатни системски приход од непреузетих депозита стакла помаже да се надокнаде трошкови ДРС²².

Наша анализа такође показује да препоручена опција доводи до веће користи од ГХГ него главна алтернатива. Уштеде емисија ГХГ се моделирају само када се стакло поново топи за стакло за посуде или изолацију. Иако се мање стакла рециклира према главном алтернативном приступу, претпоставља се да ће се већина користити за поновно топљење. Као резултат тога, постоји већа корист од ГХГ од рециклирања стакла у главној алтернативи него у препорученој опцији, пошто се у овој другој МРФ (једна трећина стакла рециклираног у тој опцији) генерално претпоставља да се стакло користи за агрегат. Међутим, уштеде ГХГ по тони рециклираног стакла су релативно мале, па су стога емисије ГХГ из додатних возила

²² Погледати извештај ДРС за претпоставке

потребних за одвојено сакупљање стакла из домаћинства у главној алтернативи више него надокнадиле веће уштеде емисија ГХГ остварене додатним поновним топљењем.

Табела 6-2: Анализа годишњих разлика у трошковима, у милионима евра

	Двоструки ток; ДРС са стаклом	Три тока; ДРС без стакла	Разлика
ЕПР трошкови сакупљања, милион €	26,46	32,15	5,69
ЕПР трошкови сортирања, милиона €	5,41	4,83	-0,58
Трошкови ДРС, милиона €	40,95	35,27	-5,68
ЕПР приходи (само стакло), милиона €	-0,17	-0,83	-0,66
ДРС приходи стакло, милиона €	-0,75	0,00	0,75
Непреузети депозити ДРС, милиона €	-0,59	0,00	0,59
Трошкови одлагања резидуалног стакла, милион €	0,48	0,81	0,33
Укупна разлика у трошковима, милион €			0,43
Нето разлика у трошковима, €/домаћинству			€0,17

Након ове додатне анализе, препоручена опција стога остаје пожељнија од било које од разматраних алтернатива.

6.3 Одвојено сакупљање стакла у градовима

Трошкови сакупљања су генерално нижи у урбаним срединама него у руралним због тога што су домаћинства ближа. Ово побољшава логистику сакупљања – више времена се троши на пражњење канти и мање времена на вожњу између објеката. Примена одвојеног сакупљања стакла само у градовима би обезбедила да део стакла које није амбалажа за пиће буде бољег квалитета, а да се не повећају укупни трошкови у истом степену као универзални систем у три тока. Међутим, ово би било противно принципу обезбеђивања доследног, универзалног сакупљања рециклирања и не би значајно смањило трошкове сортирања јер би већина МРФ морала да буде дизајнирана да прихвати рециклирање која укључује стакло. Ризици по учинке рециклирања стакла и системски трошкови повезани са квалитетом стакленог материјала сортираног из МРФ су наведени у наставку у одељку 6.4.1. Одвојено сакупљање дела стакла би ублажило ове ризике.

Као што је приказано у Табели 6-3, систем одвојеног сакупљања стакла „само у градовима“ би довео до тога да трошкови и користи буду између сценарија са два и три тока, који су већ анализирани. Одвојено сакупљање стакла у градским општинама, које чине 64% домаћинства²³, омогућило би да се више од половине стакла са ивичњака сакупља одвојено, уз већи квалитет него у двоструком току. Ово би осигурало да овај део материјала може у потпуности да се урачуна у стопе рециклирања и обезбеди максималну корист за животну средину, док би се смањила количина МРФ стакла које носи већи ризик да не може да нађе тржиште (осим као агрегат).

Нето трошак сакупљања стакла само у градовима додаје 0,80 евра годишњем трошку рециклирања по домаћинству, при чему су укупни трошкови (8,2 евра) на пола пута између опција са два и три тока, за сакупљање које покрива 64% домаћинства. Међутим, нето додатни трошак по додатној тони уштеде емисија ГХГ остаје висок, на преко 1.100 евра по тони CO₂e.

Примена одвојеног сакупљања стакла само у Београду била би исплативија, додајући само 0,2 евра по домаћинству на националном нивоу (или 0,6 евра по домаћинству у Београду). Ово вероватно више одражава трошкове и предности имплементације сакупљања стакла искључиво у густо насељеним урбаним подручјима. Нето додатни трошак по тони емисије ГХГ је знатно нижи, али и даље износи 500 евра по тони CO₂e.

Табела 6-3: Осетљивости одвојеног сакупљања стакла у градским општинама

	Двоструки ток	Три тока	Хибридни (сакупљање стакла у Београду и другим градским општинама)	Хибридни (сакупљање стакла само у Београду)
Стопа рециклирања стаклене амбалаже	78%	79%	78%	78%
Корист у ГХГ од рециклирања (Kg CO ₂ по домаћинству)	-31,2	-33,1	-32,2	-31,5

²³ Годишњи извештај СЕПА (2019) Амбалажа и амбалажни отпад у Републици Србији

	Двоструки ток	Три тока	Хибридни (сакупљање стакла у Београду и другим градским општинама)	Хибридни (сакупљање стакла само у Београду)
Утицај ГХГ-а приликом сакупљања, транспорта и сортирања (Kg CO ₂ по домаћинству)	9,1	10,0	9,5	9,2
Net GHG (Kg CO ₂ по домаћинству)	-22,1	-23,2	-22,8	-22,3
EPR Трошкови прикупљања и сортирања по домаћинству	€12,8	€14,5	€13,6	€13,0
Приходи од материјала по домаћинству	-€5,4	-€5,5	-€5,4	-€5,4
Уштеде трошкова код одлагања резидуалног отпада по домаћинству	-€1,9	-€1,8	-€ 1,8	-€ 1,8
Нето трошкови сакупљања материјала за рециклирање по домаћинству	€7,4	€9,0	€8,2	€7,6
Трошак уштеда на емисијама ГХГ (€/тона)	65,7	78,8	72,0	66,9
Маргинални трошкови додатних емисија ГХГ у поређењу с двоструким током	n/a	€1,424	€1,111	€535

Све док МРФ стакло може да се рециклира, користи од рециклирања и заштите животне средине за сакупљање стакла у градовима не пружају јасно оправдање за додатне системске трошкове.

Трошкови одвојеног сакупљања би се додатно смањили да се заједнички контејнери/контејнери за доношење на локацију користе за пружање услуга градским домаћинствима за сакупљање стакла, уместо појединачних контејнера поред ивичњака. Међутим, овај приступ би вероватно донео нижу стопу рециклирања него што се може постићи сакупљањем од врата до врата.

6.4 **Анализа осетљивости**

Да би се испитала робусност избора жељене опције, следећи одељак истражује неке кључне осетљивости које могу утицати на редослед резултата

6.4.1 **Варијације у рециклирању стакла**

Када се стакло сакупља са другим амбалажним материјалима, а не у посебном току, сортирано стакло из МРФ није погодно за употребу за прављење нових стаклених контејнера без даљих корака сортирања и чишћења. Стакло се обично дроби током сабијања у возилима за сакупљање, што резултира већом количином ситног крша (glass fines) и мањом просечном величином честица (испод улазне спецификације за већину прерађивача стакла који производе крш спреман за пећ).

Доступност различитих тржишта за ово стакло и приходи од материјала добијени за МРФ сортирано стакло, имаће утицај на упоредно рециклирање и учинке трошкова система за сакупљање у двоструком току у поређењу са одвојеним сакупљањем стакла.

Према пожељној опцији двоструког тока, моделираној изнад (са винима и жестоким алкохолним пићима у оквиру ДРС), око 23 кт стакла би се прерађивало из МРФ Србије, у поређењу са 33 кт прикупљених преко ДРС.

Ова анализа осетљивости истражује детаљније различите потенцијалне исходе за стаклени ток, и импликације на рециклирање, еколошке и трошковне учинке.

Главне употребе рециклираног стакла у Европи су:

- Претапање за производњу нове амбалаже, за које је потребан крш сортиран по боји;
- Претапање за стаклену вуну или изолацију од стаклених влакана, за шта је потребан чист крш, али не и сортиран по боји;
- Као агрегат за употребу у грађевинарству, помешан са другим материјалима.

Поред тога, део очишћеног дробљеног стакла се користи у медијумима за филтрирање и пескарење.

Представљен централни случај

У пожељној опцији моделираној изнад, МРФ трошкови који су већ укључени обухватају обраду стакла које је довољно погодно за употребу као агрегат. Претпоставља се да су локалне употребе агрегата за овај материјал развијене, као што су то учинили у другим регионима (САД, УК, Француска) са МРФ-излазним стаклом. Иако постоје ограничења у потражњи за таквим материјалом, производња је довољно малог обима да бисмо били релативно сигурни да би овај материјал могао да се користи.

Иако не замењује употребу песка у производњи новог стакла, употреба стакла за агрегат се у Европи класификује као операција рециклирања, иако је пут нижег квалитета. Никаква корист од ГХГ није повезана са овим рециклирањем.

Без осетљивости на крајњем тржишту

У првој истраженој осетљивости стакла, претпоставља се да се у Србији не развија тржиште агрегата за МРФ стакло, већ се стакло из МРФ-а шаље на депонију.

Ако би се стакло сортирано из МРФ-а одлагало, а не рециклирало, стопа рециклирања стакла би пала на око 53%. (Када би се у градовима обезбедило одвојено сакупљање стакла, пад стопе рециклирања био би мањи, на 67%). Пошто нема додатне користи од ГХГ повезане са рециклирањем стаклених агрегата, нето корист ГХГ се не мења, али се трошкови система повећавају за 0,5 милиона евра због додатних трошкова одлагања.

Осетљивост на цену рециклирања

У другом испитиваном степену осетљивости стакла, претпоставља се да уместо веома малог прихода по тони за производњу МРФ стакла, треба платити цену у истом опсегу трошкова одлагања како би грађевинска индустрија интегрисала МРФ стакло. Пошто нема додатне користи од ГХГ повезане са рециклажом у стаклени агрегат, а цена рециклирања је иста као и трошкови одлагања, финансијски и еколошки исходи су исти као осетљивост „неограниченог тржишта“, али циљна стопа рециклирања стакла је испуњена. Ово незнатно сужава разлику у трошковима између опција са два и три тока, али је нето додатни трошак и даље велики и износи 4,1 милиона евра или 1,65 евра/домаћинству.

Додатна осетљивост на чишћење стакла

У овој опцији, стакло из сваког постројења за сортирање би требало да се транспортује у централно постројење за чишћење, где се додатни кораци чишћења (користећи комбинацију ручне контроле квалитета, протока ваздуха, магнета, вртложних струја и сушења крша) могу применити на МРФ сортирано стакло како би се оно учинило погодним за употребу у апликацијама као што је прављење изолације од стаклене вуне или стаклених влакана, или за употребу у медијима за филтрирање или пескарење, где мања величина честица и изостанак сортирања по боји нису проблем.

Додатно, стакло веће величине (у подручју од 1/3 улазног стакла) може бити просејано и сортирано по боји за употребу у претапање у амбалажу, уз додатак сита за одређивање величине и НИР сортера у боји.

Коалиција за рециклирање стакла у САД доделила је статус девет „златних звезда“ МРФ-овима који имају додатну опрему и/или оперативне процедуре за чишћење стакла прикупљеног у мешовитом рециклирању погодном за мешавину амбалаже и стаклене изолације. Већина користи додатно постројење за чишћење стакла поред почетних корака чишћења унутар МРФ-ова, а најмања операција за добијање златне звезде обрађује 30 кт стакла годишње.

Обим укључене тонаже и удаљеност до потенцијалних рециклера стакла чине ову опцију скупом (најближе локације за производњу стаклених изолационих производа које су идентификоване путем интернет истраживања су Чешка и Италија). Постоји и мала додатна потреба за енергијом у додатним корацима обраде, што надокнађује додатну корист од рециклирања.²⁴

Међутим, ако није било потражње за стакленим агрегатом, ови кораци чишћења могли би да поврате 30-50% крша за употребу у топљењу стакла, са остатком ситног крша у мешавини боја погодног за употребу у изолацији. Узимајући у обзир веће приходе, трошкови чишћења стакла и додатног транспорта би морали да достигну 230 евра по тони рециклираног стакла да би били скупљи од одвојеног сакупљања стакла из домаћинства. Процеси чишћења стакла се спроводе, комерцијално, на скали од 30 кт у САД, па морају да раде по цени знатно нижој од ове цене. За доњу процену претпоставља се високо конзервативни трошак од 150 евра по тони.

Таква операција не би била комерцијално одржива без довољног нивоа подршке ЕПР, па би морала да се финансира са централног нивоа. Такође је мало вероватно да би оваква операција била одржива само са стаклом прикупљеним у мањим градовима и руралним подручјима.

Табела 6-4: Осетљивост тржишта стакла

	Три тока	Двоструки ток	Без крајњег тржишта	Трошак рециклирања	Додатно чишћење стакла
Стопа рециклирања стаклене амбалаже	79%	78%	53%	78%	78%
Предности ГХГ од рециклирања стакла	-12.581	-7.737	-7.737	-7.737	-11.769
Утицај сакупљања, транспорта и сортирања на ГХГ	21.860	19.799	19.799	19.799	20.537
Нето промена ГХГ од три тока		2.783	2.783	2.783	-512

²⁴ Ова додатна потражња за енергијом је моделована као опет еквивалентна потрошњи енергије по тони аутоматизованог МРФ. Ниво коришћења енергије за сортирање и чишћење је већ укључен у корист угљеника која се приписује рециклирању стакла.

	Три тока	Двоструки ток	Без крајњег тржишта	Трошак рециклирања	Додатно чишћење стакла
ЕПР трошкови сакупљања и сортирања	37.0	31.9	31.9	31.9	31.9
Додатно чишћење стакла					3.3
Приходи од материјала од стакла (ЕПР)	-0.4	0.0	0.0	0.5	-0.4
Уштеда трошкова код заједничког одлагања	0.4	0.5	1.0	0.5	0.5
Промена нето трошкова од три тока		-4.6	-4.1	-4.1	-1.7

У закључку, ризик да се ниједно тржиште не развије за коришћење стакленог агрегата представља ризик за постизање циљева рециклирања стакла, али је вероватноћа за то мала. Штавише, ако се не може развити тржиште за агрегат, врло је вероватно да би додатни трошкови постројења за чишћење стакла и потенцијални трошкови даљег транспорта и даље били нижи од додатних трошкова имплементације одвојеног сакупљања стакла, уз мањи нето утицај на животну средину.

Међутим, ако се у оквиру прихватљиве транспортне удаљености не може идентификовати или развити тржиште за било шта осим стакла за амбалажу, остаје опција да се стакло искључи из система за сакупљање од врата до врата и да се успостави локација за доношење са нижим трошковима мреже за сакупљање дела преосталог стакла без депозита.

Стога се препоручује следеће:

- Даље ангажовање са индустријом о потенцијалу коришћења рециклираног стакла у агрегату;
- Даље истраживање пословног случаја за постројење за чишћење стакла које се налази у Србији, укључујући идентификацију потенцијалних купаца за рециклирано стакло за друге намене осим за производњу амбалаже.
- Ако се не може идентификовати пут до тржишта стакла за било шта осим крша, имплементирати одвојено сакупљање стакла без депозита засновано на довозу како би се минимизирали трошкови и емисије ГХГ из додатних возила.

У светлу анализа спроведених у претходним поглављима, одвојено сакупљање стакла, било за сва домаћинства или само за градска домаћинства, и даље се препоручује за Србију само ако:

- је потребно додатно рециклирање стакла како би се испунили шири национални циљеви за рециклирање;
- произвођачи, или Влада Србије, стављају нагласак на циркуларну обнову ресурса као примарни циљ политике за стакло, оправдавајући веће трошкове одвојеног сакупљања; или
- као резервна опција у случају да се не могу идентификовати одржива тржишта за употребу регенерисаног стакла осим за претапање за амбалажу.

6.4.2 Укључено сортирање мешовитог отпада

Сортирање мешовитог отпада (МВС) би омогућило да се више материјала рециклира уместо да се пошаље на одлагање резидуалног отпада. Ово би имало користи за животну средину и такође помогло у испуњавању циљева за амбалажни отпад. Међутим, МВС додаје додатне трошкове и не би био финансијски одрживо без пореза на одлагање резидуалног отпада.

Користећи Еуномијин МВС модел, процењујемо количину рециклирања која се може повратити и трошкове обраде преостале тонаже. Укупне стопе рециклирања амбалаже према ЕУ мерењу су приказане у табели 6-5. Стакло није укључено јер ће квалитет излаза из МВС-а вероватно бити пренизак због високог нивоа органског отпада и ситних честица које нису стаклене. Резултати показују да би МВС обезбедио добар пораст у стопама рециклирања, а према тренутном скупу састава пластичне амбалаже и претпоставки учинака система сакупљања, вероватно ће бити неопходно да би се испунили циљеви рециклирања пластичне амбалаже.

Табела 6-5: Укупне стопе рециклирања амбалаже, метода мерења у ЕУ са и без МВС

	Двоструки ток	Двоструки ток + МВС	ЕУ циљеви за амбалажу (2025/2030)
Пластика	40%	60%	50%/55%
Метал	72%	90%	50%/60%
Картон/папир	88%	96%	75%/85%

Међутим, доступни подаци о саставу резидуалног комуналног отпада, узимајући у обзир додатни материјал за који се претпоставља да је сакупљен у одвојеном сакупљању, указују на релативно ниске нивое повративог отпада и висок органски садржај, што чини пословни случај за ова постројења неодрживим без разматрања тока органског отпада.

Моделирање високог нивоа узимајући у обзир трошкове постројења (моделирано по релативно ниским трошковима од 20 евра/тони), смањене трошкове одлагања резидуалног отпада и приход од обновљених материјала, укључујући претпоставку да се субвенција ЕПР-а плаћа за обновљени амбалажни материјал, додатне субвенција по тони потребног рециклираног/преусмереног материјала би требало да буду око 800 €. Да би се ово смањило, требало би да постоји више отпада који се

може повратити, што би повећало приход, или мање неповратног отпада, што би смањило величину потребних објеката.

Спровођење свеобухватног сакупљања органског отпада из домаћинства смањило би настанак неповратног отпада у резидуалном отпаду, што би такође побољшало квалитет и потенцијал за поновно искоришћење материјала који се могу повратити. Тренутно је моделирано да органски производи чине 38% остатака у оквиру опције двоструког тока. Сакупљање органских материја би могло да постигне прикупљање од око 50%, и тиме да смањи укупну преосталу тонажу за 19%.

Пословна слика за објекте могла би да се побољша и додатним материјалним повратом, као и већим трошковима одлагања кроз порез на депонију или друго одлагање. Доступни подаци о саставу нису детаљни или су веома скорашњи, тако да је могуће да би у резидуалном отпаду остало више отпада који се може рециклирати након увођења ДРС-а и сакупљања за рециклирање него што смо моделирали. Почетно моделирање високог нивоа сугерише да би, уз имплементацију сакупљања органских материја, проценат поновно искоришћеног материјала (претежно пластике, метала и картона, по просечној цени материјала из корпе од 260 евра по тони) требало да достигне 8% преосталог отпада, поред увођење таксе за одлагање од 50 евра по тони, како би објекти били одрживи.

Према тренутним информацијама, модерна постројења за сортирање мешовитог отпада не делују одржива у кратком року. Међутим, имајући у виду њихов значај за поновно искоришћење пластичне амбалаже посебно, препоручујемо да се потенцијал модерних постројења за сортирање мешовитог отпада поново размотри на основу побољшаних, детаљних информација о саставу отпада, и да се сакупљање органског отпада заговара као важна компонента која омогућава даље поновно искоришћење амбалажног материјала из мешовитог отпада.

6.4.3 Варијације вредности материјала

Вредности материјала могу да варирају и важно је да пожељна опција и даље има добре резултате у односу на друге опције по различитим ценама.

Пошто у Србији нису били доступни подаци о историјским варијацијама вредности материјала, израчунали смо варијансу у 12-месечним просечним вредностима у УК током 10 година и применили ово на средишње вредности моделоване у овом раду. Затим смо посматрали тачку где би вредности материјала давале највећи и најмањи приход.

Резултати су приказани у табели 6-6. И за осетљивост на високе и ниске приходе, образац резултата је веома сличан централном моделовању. Стога, чак и ако се вредности материјала драматично промене, препорука би била иста.

Табела 6-6: Нето цена сакупљања рециклирања по домаћинству за осетљивост на варијације вредности материјала

	Мешовита сува	Двоструки ток	Три тока
Средишњи	€ 6,5	€ 7,4	€ 9,0
Висок приход	€ 5,4	€ 6,2	€ 7,8

Низак приход	€ 8,8	€ 9,9	€ 11,4
--------------	-------	-------	--------

6.4.4 Варијације продуктивности

Претпоставке у погледу продуктивности чине значајну разлику у трошковима сакупљања отпада. Иако су коришћене претпоставке разумне и засноване на доказима, вреди истражити степен до којег трошкови система сакупљања варирају једни у односу на друге под различитим претпоставкама продуктивности.

Моделирамо осетљивости са продуктивношћу 10% већом или 10% нижом од средишњих вредности.

Резултати су приказани у Табели 6-7. Образац резултата и за сценарије високе и ниске продуктивности је веома сличан централним резултатима. Већа продуктивност резултира нижим трошковима сакупљања, а нижа продуктивност резултира већим трошковима сакупљања.

Табела 6-7: Нето цена сакупљања за рециклирање по домаћинству за осетљивост на варијације продуктивности

	Мешовита сува	Двоструки ток	Три тока
Средишњи	€ 6,5	€ 7,4	€ 9,0
Висока продуктивност	€ 6,1	€ 7,0	€ 8,4
Ниска продуктивност	€ 6,9	€ 7,9	€ 9,6

6.4.5 Варијације стопе прикупљања

Централно моделирање је засновано на добрим, али достижним стопама прикупљања које се ослањају на добро објашњен систем и глатко увођење. Међутим, ако постоје проблеми са овим, стопе прикупљања можда неће бити тако високе.

Моделирамо осетљивост са 20% нижим стопама за сваки материјал.

Табела 6-8 и Табела 6-9 показују резултате ове осетљивости. Образац резултата за трошкове и стопе рециклирања је веома сличан средишњим резултатима. Трошак по домаћинству је већи, због нижих прихода од материјала, али сличних трошкова наплате. Стопе рециклирања су ниже због мањег прикупљања материјала. Папир и картон су највише погођени токови материјала у смислу стопе рециклирања, пошто се овај материјал сакупља за рециклажу само у домаћинствима, а не ДРС. Смањење стопе прикупљања од 20% значило би да циљ за 2030. не би био испуњен за овај материјал. Међутим, смањење стопе рециклирања је веома слично за двоструки ток и опцију са три тока, тако да то не мења закључке резултата.

Табела 6-8: Нето цена сакупљања за рециклирање по домаћинству за осетљивост варијације стопе прикупљања

	Мешовита сува	Двоструки ток	Три тока
Средишњи	€ 6,5	€ 7,4	€ 9,0
Ниске стопе прикупљања	€ 7,0	€ 8,0	€ 9,6

Табела 6-9: Укупне стопе рециклирања амбалаже, метода мерења у ЕУ за осетљивост варијације стопе прикупљања

	Мешовита сува	Двоструки ток	Три тока	Одступање од средишње	ЕУ циљеви за амбалажу (2025/2030)
Пластика	37%	37%	37%	-3%	50%/55%
Метал	66%	66%	66%	-6%	50%/60%
Стакло	73%	73%	74%	-5%	70%/75%
Картон/папир	82%	83%	83%	-5%	75%/85%
Картонска амбалажа за пиће	94%	94%	94%	-3%	Исто као картон/папир

6.4.6 Варијације амбалажног отпада

Постоји одређена несигурност у вези са тренутним нивоима амбалажног отпада из домаћинства који се производи. Централно моделирање претпоставља да је амбалажни отпад 40% већи од пријављеног. Поред тога, вероватно је да ће амбалажни отпад расти у будућности. Промене у количини отпада који треба сакупити ће утицати на трошкове сакупљања, сортирања и транспорта и приходе од материјала.

Моделирамо осетљивост са амбалажним отпадом према тренутно пријављеним стопама и будућу осетљивост засновану на централном моделовању са растом отпада на основу претходних пет година, који у просеку износи 13% у односу на све амбалажне материјале.

У Табели 6-10 и Табели 6-11 приказани су резултати осетљивости амбалажног отпада. Обе осетљивости показују исти образац резултата као и главни резултати. За осетљивост са отпадом како је пријављено, нето трошкови су већи јер је услуга мање ефикасна (у смислу количине сакупљеног отпада по возилу), али су приходи од материјала мањи. Насупрот томе, у будућем сценарију где се моделира више отпада, услуга је ефикаснија и приходи од материјала већи.

Промене у ефикасности сакупљања одражавају се у трошковима уштеде емисија ГХГ. Мање ефикасно сакупљање резултира вишом ценом по тони уштеђене емисије ГХГ. За осетљивост на отпад као што је пријављено, разлика у цени по тони између

двоструког тока и три тока постаје још екстремнија, чинећи опцију двоструког тока још привлачнијом. За будући сценарио, разлика између двоструког тока и три тока је иста, што доводи до истих закључака као и централно моделирање.

Табела 6-10: Нето трошкови сакупљања за рециклирање у домаћинствима за осетљивост на варијације амбалажног отпада

	Мешовита сува	Двоструки ток	Три тока
Средишњи	€ 6.5	€ 7.4	€ 9.0
Као што је пријављен отпад	€ 7.1	€ 8.0	€ 9.7
Будући отпад	€ 6.3	€ 7.2	€ 8.7

Табела 6-11: Трошкови уштеде емисија ГХГ (€/тона) за осетљивост на варијације амбалажног отпада

	Мешовита сува	Двоструки ток	Три тока
Средишњи	61,9	65,7	78,8
Као што је пријављен отпад	79,8	82,8	99,8
Будући отпад	57,5	60,3	72,9

6.4.7 Варијације капиталних трошкова

Трошкови изградње главне инфраструктуре могу варирати ако се појаве неочекивани проблеми у току радова на градилишту или ако радови одступају од почетне спецификације. Стога испитујемо утицај прекорачења трошкова на редослед пожељних опција.

Моделирамо осетљивост са повећањем од 20% на трошкове зграда и инфраструктуре.

Нето цена сакупљања за рециклирање по домаћинству на једну децималу је непромењена за све опције. Међутим, као што табела 6-12 показује, више од додатних 1 милион евра би било потребно унапред за капиталне трошкове, при чему опције које захтевају више сортирања имају највећи пораст трошкова.

Табела 6-12: Капитални трошкови за осетљивост на варијацију капиталних трошкова

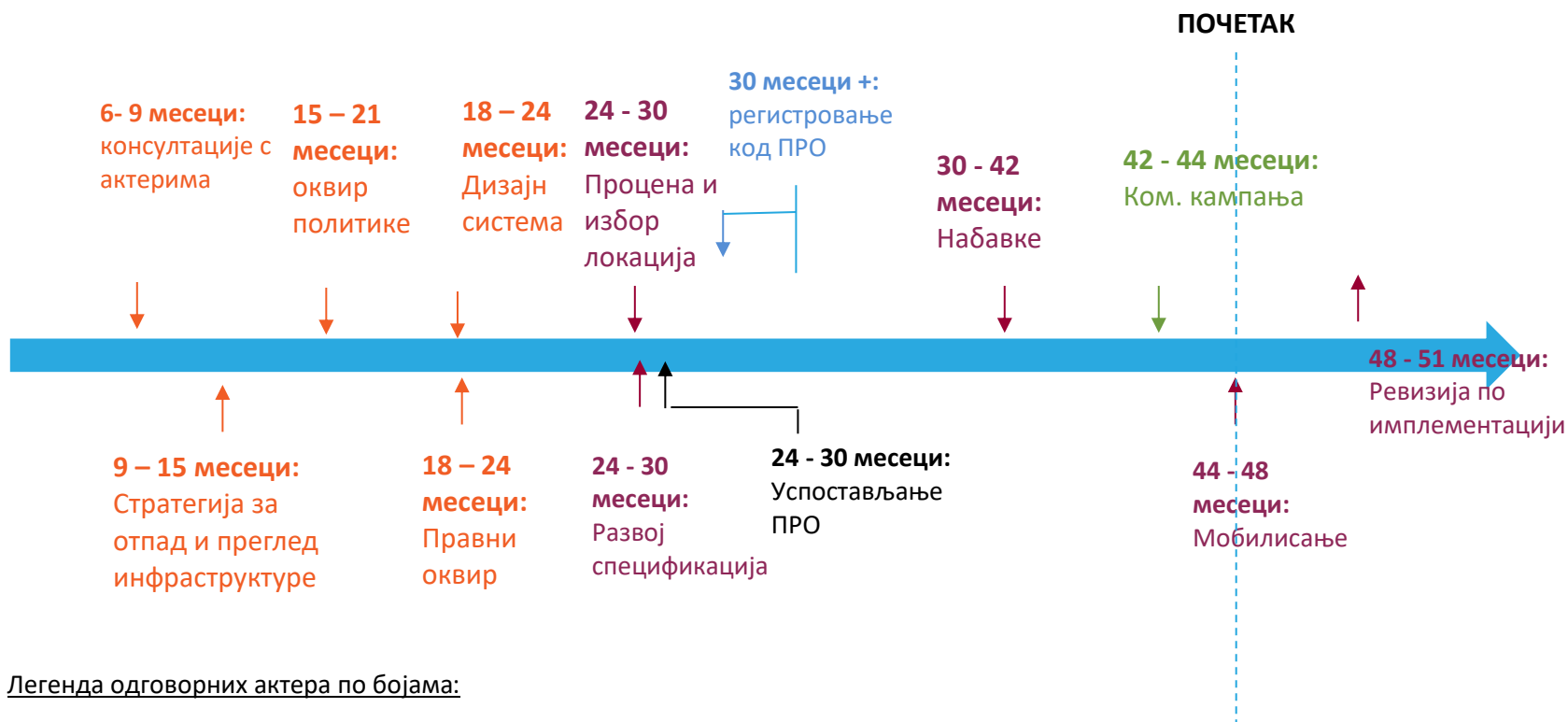
	Мешовита сува	Двоструки ток	Три тока
Средишњи	£90,0M	£103,7M	£89,2M
Прекорачење капиталних трошкова	£92,4M	£105,5M	£90,9M

6.5 Анализа ризика

Ризик	Резиме	На кога ће утицати	Ублажавање	Вероватн оћа	Утицај	укупно
Нејасне и преклапајуће улоге	Преклапање улога може повећати трошкове кроз неефикасан систем, а нејасне улоге могу створити рупе у систему што ће такође повећати трошкове произвођачима.	Произвођачи, ПРО, Влада, Агенција за спровођење, општине, сакупљачи, сортери, прерађивачи, извршна и регулаторна тела	Доделити конкретне функције свакој заинтересованој страни, избегавајући што је више могуће било какво преклапање и празнине.	Н	Н	Н
„Шверцовање“ и онлајн продаја	Шверцовање“ се односи на ситуације у којима неки произвођачи не испуњавају на одговарајући начин своје обавезе из ЕПР-а. „Шверцовање“ ће повећати трошкове произвођачима који испуњавају услове.	Произвођачи, ПРО.	Адекватно финансирати систем праћења за откривање непоштовања и овласти агенцију за спровођење закона да наплаћује казне. Оснажити агенцију за спровођење правом да одузме лиценцу као алатом за санкционисање непоштовања.	Н	М	М
Напуштени производи	Напуштени производи препуштају одговорност за финансирање њиховог третмана тренутним произвођачима.	Произвођачи.	Само малој количини амбалажног отпада биће потребно више од годину дана да уђе у систем управљања отпадом и стога ће утицај бити мали.	Л	Л	Л
Незаконито одлагање и извоз отпада	Незаконито одлагање на депоније и извоз отпада ће узроковати цурење отпада из система што доводи до оштећења животне средине и опасности по здравље и потенцијално уклања вредан материјал из ЕПР шеме.	Произвођачи, ПРО, локалне заједнице.	Адекватно финансирати систем праћења за откривање нелегалних активности одлагања и овласти агенцију за спровођење закона да наплаћује накнаде.	М	М	М
Неовлашћени објекти и илегални рециклери	Неодговарајуће технике неформалних актера доводе до губитка вредног материјала.	Произвођачи, ПРО, неформални сектор.	Организовати транзицију ка ЕПР и формалном рециклирању, узимајући у обзир укључена социјална питања и осигуравајући алтернативне могућности запошљавања и оквира социјалне заштите који су доступни људима који живе у том сектору. Дизајнирати систем који је погодан за улагања.	М	М	М

Ризик	Резиме	На кога ће утицати	Ублажавање	Вероватноћа	Утицај	укупно
Недостатак транспарентности и упоредивости података	Недостатак транспарентности података може довести до неправедне расподеле произвођачких накнада и потешкоћа у процени исплативости система управљања отпадом.	Произвођачи, ПРО.	Стандардна метода прорачуна и захтеви за подацима морају бити успостављени са јасним дефиницијама и системима ревизије. Да би се осигурао надзор над свим актерима, у Аустрији је уведен двостепени систем ревизије. Према том систему, владина агенција је одређена да делује као клириншка кућа, дајући одговорност за сакупљање и праћење података произвођачима и ПРО-има који су сами задужени за ревизију оператера за сакупљање и рециклирање са којима имају уговоре.	Н	Н	Н
Недостатак конкуренције	ПРО или дослук између њих може бити тежак за улазак на тржиште за нове ПРО.	Произвођачи, ПРО.	Законодавни оквир мора успоставити регулацију како би се смањило ризик од дослуха и монополског понашања.	М	М	М
Недовољно тржиште материјала	Недостатак тржишта материјала за одвојени материјал који се прикупља за поновну обраду.	Сортери, произвођачи.	Ангажовати се са тржиштима материјала како би се осигурало да имају довољно времена да се прилагоде променама материјала који улазе на тржиште.	Л	Н	М
Недостатак учествовања домаћинстава	Недостатак учешћа домаћинстава због неизвесности о томе како да се користи систем сакупљања или неразумевања користи од рециклирања.	Произвођачи, сакупљачи, сортери, општине.	Одвојити довољно средстава за комуникацијску кампању.	М	Н	М
Снабдевање опремом и инфраструктурним компонентама	Недостатак снабдевања контејнерима, возилима и инфраструктурним компонентама одложиће имплементацију нове услуге.	Произвођачи, сакупљачи, сортери, општине.	Рано се ангажовати са добављачима како би се осигурало да имају довољно времена да се припреме за захтеве новог система управљања отпадом.	Л	Н	М

6.6 План високог нивоа за имплементацију



Легенда одговорних актера по бојама:

Наранџаста = Влада

Љубичаста = Општине

Зелена = Влада и општине

Плава = Произвођачи

Црна = ПРО

Имплементација значајне надоградње окружног ЕПР система може се успешно постићи у року од три до четири године, али ово треба посматрати као минимални период који је потребан од тачке доношења одлуке да се настави са системом, због времена потребног за законодавство, планирање и постављање инфраструктуре.

Примарни фактори који могу успорити процес имплементације су:

- **Недостатак сарадње** – где актери продужавају дискусије и консултације како би покушале да усмере ЕПР у складу са својим комерцијалним интересима.
- **Ако неколико земаља** одлучи да спроведе надоградњу система у истој години, набавка опреме, возила и сировина за инфраструктуру може бити проблематична ако се велики број потребних компоненти наручи у кратком временском року.
- Главни начини на које Влада може да ради како би фазу имплементације свела на минимум су:
- Једноставан закон који поставља параметре, али оставља простор индустрији да створи најефикасније решење.
- Детаљна студија изводљивости која ће омогућити бржу израду пословног плана.
- Координисани дијалог са заинтересованим странама како би се осигурала несметана имплементација и олакшао договор о дизајну система.
- Рано утврђивање обавеза произвођача да им се омогући максимално време за доношење одлука и припреме.
- Јасан тендерски процес за екстерне добављаче инфраструктуре и транспортних објеката.

7.0 Резиме рафиниране пожељне опције

Пожељна опција двоструког тока са ДРС укључујући стакло упоређена је са три тока са ДРС без стакла да би се тестирала робусност препоруке за систем сакупљања. Кључни налази су;

- када се упореде **двоструки ток са ДРС укључујући стакло и три тока са ДРС без стакла**, комплетно поређење трошкова и користи система показују да сакупљање стакла за пића кроз ДРС и стакла које није за пића у сакупљању кроз двоструки ток резултира нижим нето трошковима система, већим обимом рециклирања стакла и већом користи од ГХГ, у поређењу са сакупљањем свог стакла у одвојеном сакупљању; и
- када се моделује утицај **одвојеног сакупљања стакла у градовима**, користи од рециклирања и заштите животне средине за сакупљања стакла у градовима не пружају јасно оправдање за додатне системске трошкове.

Робусност жељене опције је затим тестирана како би се истражило како кључне осетљивости могу утицати на редослед резултата.

Осетљивост стакла

Укратко, осетљивост тржишта стакла показује;

- **ако се не развију крајња тржишта** за МРФ стакло, стопа рециклирања стакла би пала са 53% (са 78%), не би било промене у користима ГХГ и трошкови система би се повећали за 0,5 милиона евра;
- **ако се добије цена у истом региону трошкова одлагања за МРФ стакло**, нема промене у стопи рециклирања стакла или користима ГХГ и системски трошкови би се повећали за исто колико и осетљивост на одсуство крајњег тржишта (0,5 милиона евра) ;
- **ако би се увели додатни корази за чишћење стакла**, не би било промене у стопи рециклирања стакла, већ би дошло до значајног повећања користи ГХГ и значајног повећања трошкова система.

Одвојено сакупљање стакла, било за сва домаћинства или само за градска домаћинства, Србији се и даље препоручује само ако:

- је потребно додатно рециклирање стакла како би се испунили шири национални циљеви за рециклирање;
- произвођачи или Влада Србије стављају нагласак на циркуларну обнову ресурса као примарни циљ политике за стакло, оправдавајући веће трошкове одвојеног сакупљања; или
- Као резервна опција у случају да се не могу идентификовати одржива тржишта за употребу регенерисаног стакла осим за претапање за амбалажу.

Сортирање мешовитог отпада

Резултати показују да би МВС обезбедио значајно повећање стопе рециклирања и вероватно ће бити неопходно да би се испунили циљеви рециклирања пластичне амбалаже. Међутим, ако би се МВС имплементирао, увођење свеобухватног сакупљања органских материја у домаћинству би смањило настанак неповратног отпада у остатку, што би такође побољшало квалитет и потенцијал поновног искоришћења материјала који се може повратити, а повећање пореза на одлагање додатно би побољшало финансијски пословни случај.

Друге варијације

Остале осетљивости које су истражене, које не мењају закључак да је двоструки ток са ДРС укључујући стакло препоручени систем сакупљања, су:

- ако су приходи од материјала драматично осцилирали;
- ако је продуктивност система повећана или смањена за 10%;
- ако су стопе прикупљања материјала смањене за 20%;

да ли је амбалажни отпад који се производи по стопи која се тренутно пријављује (за разлику од претпоставке да је 40% већа него што се тренутно пријављује);

ДОДАЦИ

A.1.0 Опсег моделирања

Опсег моделирања је приказан у табели 7-1. Главна област разматрања је сакупљање амбалажног отпада из домаћинства. Трошкови и опције које се овде истражују фокусирају се на систем сакупљања који је усмерен на домаћинства. Сакупљање амбалажног отпада из комерцијалних објеката, укључујући и мала предузећа, је ван опсега модела. Међутим, у пракси се део амбалажног отпада из малих предузећа може одложити у уличне контејнере за рециклирање.

Табела 7-1: Опсег моделирања

Утицаји трошкова	Други утицаји	Утицаји животне средине	Ван опсега
Одвојено сакупљање из домаћинства <ul style="list-style-type: none">Трошкови сакупљањаТрошкови преноса и превозаТрошкови сортирањаПриходи од материјалаТрошкови комуникација и спровођења Утицај на прикупљање резидуалног отпада <ul style="list-style-type: none">Трошкови сакупљањаТрошкови преноса и превозаТрошкови одлагања Трошкови управљања ЕПР	<ul style="list-style-type: none">Потребне капиталне инвестицијеУтицај на радна местаУтицај на ланац снабдевања и прераду материјала	Утицаји од рециклирања у емисијама ГХГ <ul style="list-style-type: none">Користи од рециклирања у емисијама ГХГГХГ емисије од сакупљања и сортирања (употреба горива и електричне енергије)Избегнуте емисије ГХГ услед смањеног одлагања	Комерцијално сакупљање

A.1.1 Приступ моделирања

Моделирање има следеће кључне компоненте:

- Модел тока отпада укључује сав отпад из домаћинства, фокусирајући се на идентификацију амбалажног материјала унутар кућног отпада. Моделира ток различитих амбалажних материјала из индивидуалних домаћинства и зграда (станова) у различите токове сакупљеног отпада (ДРС, различита одвојена сакупљања и резидуални отпад). За сваку опцију и регион моделира количину амбалажног материјала за коју се очекује да се прикупи у оквиру сваког тока, а затим сортира, прода и рециклира.
- Модели трошкова се користе за моделирање ресурса и трошкова укључених у трошкове сакупљања, преноса, превоза и сортирања различитих токова прикупљеног отпада. Ови модели трошкова заснивају се на идентификацији потребних ресурса (возила, гориво, радна снага, објекти) за обављање сваке компоненте сакупљања и управљања амбалажним отпадом.

- Различите компоненте моделирања су обједињене са приходима од материјала и факторима ГХГ и квалитета ваздуха (AQ), како би се израчунали и упоредили укупни трошкови и утицаји сваке опције.

	Приступ моделирању трошкова
Сакупљање	<p>Моделирање сакупљања ресурса у домаћинствима је предузето, користећи Eupotia алат за моделирање сакупљања, Hermes2.0, како би се упоредили захтеви за ресурсима тренутног система сакупљања са могућим алтернативним системима.</p> <p>Да би се дошло до репрезентативних трошкова за различите регионе у Србији, ресурси сакупљања, где су моделовани, моделирају упоредне ресурсе који ће вероватно бити потребни за сваку различиту опцију сакупљања. Три различита региона која су моделирана одражавају кључне варијације у ефикасности сакупљања, издвајајући логистику у а) Београду, б) другим градским општинама и ц) свим осталим општинама у Србији.</p>
Пренос и превоз	<p>Укључени су трошкови успостављања и рада довољног броја трансфер станица, на основу процењених капиталних и оперативних трошкова.</p> <p>Потребан ресурс за теретна возила моделован је коришћењем ГИС-а, моделирајући ресурсе потребне за превоз сваког сакупљеног тока одакле настаје широм земље до скупа дефинисаних локација за сортирање.</p>
Сортирање	<p>Мало је доступне литературе на којој би се могли заснивати капитални и оперативни трошкови за различито конфигурирана постројења за сортирање. Процене су развијене за ресурсе за сортирање и трошкове потребне за сваку опцију на основу комбинације извора литературе и Еуномијиног знања о раду постројења за сортирање, одражавајући основне разлике у технологији и ресурсима потребним између опција сакупљања.</p>
Комуникација и спровођење	<p>Да би се осигурале високе стопе учествовања и прикупљања моделоване за различите системе рециклирања, били би неопходни додатни трошкови комуникације и спровођења. Претпоставља се да би ове биле исте у свим опцијама. Да би се одразили додатни трошкови комуникација, додаје се годишњи трошак по домаћинству. Да би се покрили трошкови спровођења, моделирано је додатно општинско особље.</p>

	Приступ моделирању трошкова
Управљање ПРО	Одељење за животну средину, храну и рурална питања (ДЕФРА) у УК развило је модел за израчунавање трошкова управљања ПРО за систем који се користи у УК. Ова методологија модела је коришћена за израчунавање трошкова ПРО у Србији. Претпоставке у УК за трошкове особља, канцеларијске трошкове и трошкове ресурса су измењене да би биле релевантне за Србију, подацима који су преузети из Статистичког годишњака 2020 ²⁵

Додатак А.2.0 садржи више детаља о приступу моделирања трошкова који се користи за сваку компоненту сакупљања и управљања отпадом.

Приступ моделирања процењује број возила, контејнера и других капиталних инвестиција повезаних са вођењем опције ЕПР шеме и сакупљањем и рециклажом амбалажног отпада. Јединични капитални трошкови се примењују за процену укупних захтева за капиталне инвестиције. Потребни капитални трошкови могу бити нижи када се узме у обзир постојећа залиха возила и опреме за сортирање.

Да би се израчунала промена у емисији гасова стаклене баште (ГХГ), потрошња горива и електричне енергије различитих компоненти моделирања и тонаже различитих прикупљених материјала се множе са факторима угљеника.

А.1.2 Утицаји на ланац снабдевања

Предузето моделирање имаће утицај на постојећи ланац снабдевања у Србији, као и потенцијално стварање могућности за нове ланце снабдевања. Моделирани системи доводе до значајног повећања стопе рециклирања и побољшања квалитета материјала, што ће бити од користи произвођачима који желе да користе рециклирани материјал у својим производима.

Произвођачи у оквиру шеме могу бити погођени због захтева да обезбеде наменско етикетирање за артикле укључене у систем (ДРС). Ово ће вероватно повећати трошкове за произвођаче, али ће такође пружити могућности да јединствени стручњаци за израду баркодова постану део ланца снабдевања.

У зависности од дизајна система, ови системи могу бити пројектовани тако да буду капитално интензивнији или радно интензивнији, при чему овај други производи веће могућности запошљавања у ланцу снабдевања.

Поред тога, у зависности од дизајна система сакупљања, може постојати потреба за развојем нове инфраструктуре за сортирање, која ће морати да се изведе у

²⁵ <https://www.stat.gov.rs/sr-cyrl/publikacije/publication/?p=12694>

одговарајућем обиму и са довољним капацитетом за управљање могућим растом будућег отпада.

А.1.3 Подаци и ограничења

Подаци су прикупљени из званичних извора, као и од актера пројекта укључујући НАЛЕД, КОМДЕЛ и произвођаче амбалаже.

Подаци о општинама, становништву, домаћинствима и регионима, градском и руралном становништву и типовима домаћинстава добијени су од Републичког Завода за статистику.²⁶

Основни подаци о амбалажном отпаду који настаје и који је сакупљен су базирани на СЕПА. Међутим, количина амбалажног отпада претпостављена у овој студији, према процени Делoита, је 40% већа од количине коју је пријавила СЕПА за 2019. Пријављене количине амбалажног отпада изгледају ниске у односу на укупан комунални отпад који настаје по глави становника, али због ограничених и застарелих детаља о саставима комуналног отпада, ова студија није била у могућности да прикупи базу доказа за побољшану процену количина амбалажног отпада на основу отпада.

Процена количине амбалажног отпада која потиче из домаћинстава (и стога је циљана системима сакупљања који се пружају домаћинствима) првобитно је преузета од Делoита (2018). Међутим, подаци СЕПА за 2019. о комерцијалном и индустријском амбалажном отпаду који су пријавили колективне шеме имплицирају веће уделе папира и картона и амбалажног отпада који потичу из извора који нису домаћинства, приказани у Табели 7-2.

Табела 7-2: Амбалажни отпад из домаћинстава

	% из домаћинстава (Делoите)	% из домаћинстава (прилагођена претпоставка)
Папир и картон	60%	37%
Пластика	70%	70%
Стакло	80%	80%
Метал	75%	70%

Због недостатка детаља у саставима доступним за Србију, коришћени су додатни европски извори података за идентификацију различитих амбалажних материјала унутар група материјала вишег нивоа.²⁷

²⁶ Републички завод за статистику (2019) „Општине и региони Републике Србије, 2019” и друге информације са сајта Завода за статистику.

Моделирање такође захтева процену приноса амбалажног материјала за три различита логистичка региона разматрана у моделирању: Београд, друге градске/урбане општине и остатак земље. Да би се формирала одговарајућа процена за потребе моделирања, примењени су подаци о настанку комуналног отпада и саставу за различите типове домаћинства.²⁸

Подаци о материјалу прикупљеном у основној линији, где постоје системи одвојеног сакупљања, преузети су из СЕПА (укупно прикупљени отпад од амбалаже), информација из јавних органа Београда и друге литературе.

Коришћени извори података су детаљније обрађени у Додатку А.3.0.

Подаци о трошковима (плате, трошкови возила и горива, приходи од материјала) прикупљени су од актера пројекта укључујући НАЛЕД, КОМДЕЛ и друге актере.

Табеле података о специфичним трошковима коришћеним у оквиру моделирања су детаљно приказане у Додатку А.3.4.

Број области у којима је доступност података ниска или постоји низак ниво поверења у постојеће изворе података:

- Основни учинак сакупљања у домаћинству
- Дистрибуција амбалажног отпада градско насупрот сеоском, индивидуално наспрам колективног становања
- Неколико постојећих услуга рециклирања у домаћинствима у Србији са којима се може упоредити учинак и ефикасност сакупљања.

Тамо где је доступност података била лоша, направљене су претпоставке што је детаљно обрађено у Додатку А.3.0.

A.2.0 Додатак 1: Методологија моделирања

Утицаји на трошкове који се разматрају у оквиру обухвата су:

- Одвојено сакупљање за рециклирање у домаћинствима
 - Трошкови наплате
 - Трошкови преноса и превоза
 - Трошкови сортирања
 - Приходи од материјала
 - Трошкови комуникације и спровођења
- Утицаји на сакупљање резидуалног отпада

²⁷ Извори укључујући Делоите (2017) „Нацрт за пластичну амбалажу“ (‘Blueprint for plastics packaging’) и текући рад за ГД Животна средина

²⁸ Информације о саставу комуналног отпада за Београд је дао КОМДЕЛ, а састави за остала градска, сеоска и колективна домаћинства преузети су из СЕПА. <http://www.sepa.gov.rs/download/otpad.pdf>. КОМДЕЛ је обезбедио податке о МСВ по општинама.

- Трошкови сакупљања, трансфера, транспорта и одлагања
- Трошкови управљања ЕПР
- Остали утицаји који се разматрају:
- Захтеви за капиталне инвестиције;
- Утицаји на радна места;
- Утицаји на ланац снабдевања и прераду материјала
- Разматрани утицаји на животну средину:
- Користи емисија гасова стаклене баште (ГХГ) приликом рециклирања
- Емисије ГХГ од сакупљања и сортирања (употреба електричне енергије и горива)
- Избегнуте емисије ГХГ услед смањеног одлагања

A.2.1 Текуће ЕПР субвенције

Процена текућих субвенција по тони амбалаже из домаћинства, приказана у Табели 3-1, израчуната је на основу субвенције исплаћене по тони сакупљеног отпада помножене основном проценом прикупљеног амбалажног отпада из домаћинства, подељене са укупном количином амбалаже стављене на тржиште.

Табела А - 1: Текуће ЕПР субвенције

	Тренутна субвенција по тони сортирано за рециклирање (€)	Тоне прикупљене за рециклирање (домаћинства), kt	Укупна процена тренутне субвенције, милиона, €М	Укупна тонажа на тржишту, kt	Субвенција по тони на тржишту, €
Пластична амбалажа	€34-68	23,2kt	€0,8-1,6М	129,5kt	€6,1-12,2
Метална амбалажа	€17-34	5,6kt	€0,1-0,2М	23,7kt	€4,0-8,0
Стаклена амбалажа	€68-119	18,9kt	€1,3-2,3М	86,8kt	€14,8-26,0
Папирна/картонска амбалажа	€34-60	16,8kt	€0,6-1,0М	169,9kt	€3,4-5,9

A.2.2 Моделирање ресурса сакупљања

Потребни ресурси и ефикасност операција сакупљања зависе од густине сабирних тачака, запремине прикупљене на сваком месту сакупљања и величине и нивоа посаде возила за сакупљање.

Да би се моделирао упоредни ресурс који ће вероватно бити потребан за сваку од опција сакупљања, моделована су три различита региона који одражавају кључне варијације у ефикасности сакупљања, издвајајући логистику у а) Београду и б) другим градским општинама, из других општина у Србији.

Унутар ових региона разликујемо колективна домаћинства (зграде са три или више домаћинстава) и индивидуална домаћинства јер су ова домаћинства опремљена различитим условима заштите.

Наш власнички модел, „Hermes2.0“, коришћен је за израчунавање учинака повезаних са различитим конфигурацијама шеме сакупљања отпада. Креиран је „основни“ модел који представља тренутну услугу. Ово одражава ресурсе и логистику постојећих услуга што је прецизније могуће да послужи као основа за тестирање различитих алтернативних опција сакупљања. Улази за основну линију укључују информације о географији Србије, броју и врсти домаћинстава, тренутним услугама и учинцима услуга, ресурсима и саставу отпада. Познати инпути (из перспективе модела, они укључују тонаже сваке врсте прикупљеног материјала, бројеве и типове домаћинстава која нуде услугу, депо и локације за испоруку) су калибрисани према познатим излазима (што у смислу моделирања укључује бројеве посаде и возила користи се за пружање услуга наплате). Ово помаже да се створи основа за успостављање промене у захтевима за ресурсима за различите потенцијалне будуће конфигурације услуга, обезбеђујући да се специфична ограничења Србије правилно одразе.

Излази моделирања токова отпада и друге промене релевантне за различите опције преклапају се на основни модел. Добијени модел процењује промене ресурса ако су различите опције примењене. Излази модела укључују:

- Бројеве возила;
- Број радника;
- Гориво; и
- Бројеве контејнера.

A.2.3 Моделирање ресурса за пренос

Због потребе да се прикупљени отпад агрегира у центрима за сортирање и прераду, биће потребно неколико трансфер станица. Трошкови ће варирати у зависности од броја тренутних локација трансфер станица које би могле да буду погодне за ту сврху или проширене, или од потребе да се идентификују и успоставе нове локације локалних трансфер станица.

Капитални трошкови трансфер станица незнатно варирају у зависности од броја токова сакупљања, при чему додатни токови захтевају додатне зидове станице. Међутим, ова разлика у трошковима је незнатна у контексту радова на поновном развоју и на годишњем нивоу током неколико година.

За ову фазу моделирања трошкова, просечна капитална инвестиција високог нивоа у трансфер станице је моделована на 0,5 милиона евра по локацији, што одражава

инвестицију која ће вероватно бити потребна за покривање грађевинских радова²⁹. Додатни трошкови ће вероватно бити потребни за трошкове припреме и рашчишћавања локације, дренаже, темељних радова, израде темеља, површина око зграде или процеса добијања сагласности за градњу. Ови трошкови су веома специфични за локацију и зависе од стања постојећих потенцијалних локација.

Број потребних трансфер станица (28) је постављен на основу претпоставке о максималној удаљености од 30 км од подручја сакупљања до локације трансфера где се одлаже сакупљени материјал. Претпостављало се да сваки популациони центар у оквиру сваке области (НСТЈ-3) има локацију за трансфер у близини, са бројним додатним локацијама за трансфер које су потребне тамо где подручје прелази радијус од 30 км.

Због просечне пропусности материјала на овим локацијама, очекује се да ће бити потребан релативно низак ниво особља од просечно 3 радника ФТЕ по локацији (више у Београду), уз додатне оперативне трошкове за премештање постројења и горива.

Трошкови трансфер станица се затим приписују рециклирању или резидуалним токовима према релативним количинама отпада који се преноси кроз станице.

A.2.4 Моделирање ресурса превоза

Демографске и ГИС информације су коришћене за моделирање ресурса потребних за превоз сваког прикупљеног тока од места где настаје широм земље до скупа дефинисаних локација за сортирање.

Користећи генерисање амбалажног отпада и прикупљени отпад у сваком току који је већ моделован у три логистичка региона, подаци о становништву су коришћени за моделирање дистрибуције сакупљеног отпада у сваком сакупљеном току отпада моделовани су преко трансфер станица које се налазе у близини главних популационих центара унутар сваког од области Србије (НСТЈ-3). ГИС је коришћен за израчунавање удаљености вожње између насељених центара сваке области и, користећи скуп дефинисаних регионалних локација за објекте за сортирање, модел израчунава време вожње од сваке локације трансфер станице до њеног најближег објекта за сортирање.

Претпоставке о запреминској густини за сакупљене токове материјала примењене су да би се проценио број потребних тура (под претпоставком да је запремина тешких теретних возила 90м³).

На основу ових информација, модел израчунава укупне ресурсе (број возила, возача и количина утрошеног горива) и друге логистичке параметре (потребна оптерећења, укупне пређене удаљености).

²⁹ Трошкови на основу обрачуна просечне површине центра за рециклажу потребне за руковање токовима материјала, простора за кретање возила и према трошковима оквира и покривке (1.094м²), подних облога (1.094м²), ватросталних потисних зидова (62-111м²) и двоја ролетна врата.

A.2.5 Моделирање ресурса сортирања

Капитални и оперативни трошкови постројења за сортирање разликују се у зависности од мешавине сортираних материјала и обима објекта.

Мало је јавно доступне литературе на којој би се могли заснивати капитални и оперативни трошкови за различито конфигурисана постројења за сортирање. Процене су направљене за трошкове сортирања за сваку опцију на основу комбинације извора литературе и Еуномијиног знања о операцијама постројења за сортирање, које одражавају основне разлике у технологији и ресурсима потребним између опција сакупљања.

Капитални трошкови, кадровски ресурси и трошкови сортирања лаке амбалажне фракције (пластике и метала, са неким амбалажним папиром) преузети су од Cimpan, C., et al. (2015), са грађевинским делом трошкова рада прилагођеном за разлику између немачких и српских плата радника³⁰. Српски трошкови за електричну енергију, дизел и трошкове рада примењени су за процену трошкова сортирања специфичних за српски контекст. Добијени укупни трошкови сортирања за постројење за сортирање пластике и метала (50 €/тони) су у поређењу са трошковима сортирања од 49 €/тони које обезбеђује НАЛЕД.

Додатни капитални, просторни, радни трошкови и трошкови одржавања за интеграцију опреме за сортирање стакла и линије за обраду стакла у објекте за сортирање узети су на основу података из примера постројења.

Табела А - 2: Трошкови сортирања

	МРФ 1 - пуни микс	МРФ 3 - контејнер и	МРФ 4 - пластика /метали	Сортира ње папира
Капитални трошак по тони	€123	€168	€216	€54
Годишњи капитални трошак по тони	€14	€20	€26	€6
Оперативни трошкови по тони	€18	€22	€30	€14
Укупна цена по тони	€33	€42	€56	€21

³⁰ Cimpan, C., et al. (2015) 'Techno-economic assessment of central sorting at material recovery facilities - the case of lightweight packaging waste', Journal of Cleaner Production, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.011>

A.2.6 Трошкови комуникације и спровођења

Високи учинци моделованих система ослањају се на ефикасну комуникацију и образовање, као и на спровођење на ниском нивоу.

Претпоставља се годишњи трошак од 1,50 евра по домаћинству за развој и дистрибуцију комуникационих материјала, на основу Еуномијиног искуства о потребном нивоу потрошње на комуникацију. Ово је упоредиво са годишњим трошковима од 1,20 евра по домаћинству за године 2015-17, препорученим у ВВМП Косова који производи EuropeAid.

Додатно се препоручује да општине запошљавају особље које ће помагати у ниском образовању и спровођењу, на нивоу од најмање 1 ФТЕ по општини на административном нивоу. Претпоставља се да би општине са мање од 20.000 домаћинстава захтевале 1 ФТЕ, а општине са више од 20.000 домаћинстава у просеку 2.

Ови трошкови су укључени у горенаведена поређења и не претпоставља се да ће се мењати између опција.

A.2.7 Трошкови управљања ЕПР

Трошкови управљања ЕПР за Србију процењени су коришћењем Дефра модела трошкова управљања ЕПР за УК. Претпоставке Дефра модела су прилагођене да би се произвела процена за Србију.

Дефра модел је заснован на проценама које су дали WRAP и Valpak. Процена даје одређене резерве за трошкове администрирања обавеза произвођача у вези са управљањем амбалажним отпадом који производе предузећа и јавне организације. Укључени трошкови су:

- Трошкови особља – Претпоставља се да ће бити потребне улоге менаџера налога за чланове произвођача, за локалне власти и комерцијалне сакупљаче, техничке стручњаке, аналитичаре података, финансијске стручњаке (подизање фактура, контрола кредита, процес плаћања), администрацију, менаџмент, људске ресурсе, ревизију, маркетинг и комуникације и дигиталне операције.
- Службене просторије – кирија и цене.
- Професионалне накнаде и други режијски трошкови – нпр. правни трошкови, порези, осигурање.

Рад WRAP заснован је на њиховом искуству вођења великих добровољних индустријских програма као што су Courtauld 2025 и рад Valpak је заснован на њиховом искуству у вођењу шеме усклађености са одговорношћу произвођача за амбалажу, батерије и отпадну електронску и електричну опрему.

Фактори прилагођавања приказани у Табели А-2 су израчунати за канцеларијске трошкове и трошкове особља да би се узеле у обзир разлике у трошковима у Србији у поређењу са УК.

Табела А - 3: Претпоставке о раду канцеларије и о платама у Великој Британији и Србији

Трошкови	УК	Србија	Фактор редуције	Извор за српску претпоставку
Канцеларијск и трошкови (евро/м2/год ишње) 2019	920	196	21,3%	https://www.statista.com/statistics/530157/office-real-estate-prime-rent-belgrade-serbia-europe/
Просечна плата радника у јавном сектору у земљи (евра/г) 2019	43.680	8.033	18,4%	https://www.stat.gov.rs/en-us/publikacije/publication/?p=12694

Трошкови управљања шемом се процењују на 21,2 милиона евра у 2023. са укупним трошковима од 2023. до 2032. који се процењују на 67,9 милиона евра. Видети табелу А-3.

Табела А - 4: Процењени трошкови управљања шемом од 2023. до 2032. (милиона евра годишње)

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	Укупно
Трошкови технолога паковања	6,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,9
Трошкови обуке	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	4,8
Трошкови упознавања	0,1	0,1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	4,1
Трошкови управљања шемом	2,9	2,9	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,3	3,4	31,3
Трошкови ИТ	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1,3
Административн и трошкови за етикетирање	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	7,8
Трошкови комуникационе кампање	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
Трошкови улагања у ИТ	1,5	1,5	1,5	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,1
Укупно	12,1	12,1	6,5	6,5	5,0	5,1	5,1	5,1	5,2	5,2	67,9

A.2.8 Утицаји на животну средину

Разматрају се три велике промене у емисијама ГХГ:

- Емисије ГХГ користи од рециклирања;
- Емисије ГХГ из сакупљања и сортирања (употреба електричне енергије и горива); и
- Избегнуте емисије ГХГ услед смањеног одлагања.

Резултати су представљени као поређење са основном линијом.

За повећано рециклирање и смањење користи од одлагања, тонаже појединачних материјала се множе са факторима угљеника за рециклирање, спаљивање или одлагање.

Емисије ГХГ за сакупљање и сортирање покривају потрошњу горива возила и електричне енергије у постројењу за сортирање.

Опција ДРС такође укључује емисије ГХГ из горива додатних путовања до повратних контејнера.

A.3.0 Подаци и претпоставке

A.3.1 Домаћинства

Подаци о општинама, становништву, домаћинствима и регионима преузети су из публикације Републичког завода за статистику „Општине и региони Републике Србије, 2019“.³¹

Процент домаћинстава за који се претпоставља да имају заједничке уместо индивидуалне канте у оквиру сваке општине узима се из процента градских и сеоских домаћинстава која живе у стамбеним зградама са 3 и више станова.³² Ови подаци, поред броја градских и сеоских домаћинстава у оквиру општина и региона, преузети су са сајта Завода за статистику. Ово резултира да 67% домаћинстава има индивидуалну канту за смеће, а 33% има заједничке канте.

A.3.2 Амбалажни отпад из домаћинства

Количина произведеног амбалажног отпада претпостављена у овој студији, према Делоитеовој процени, је 40% већа од количине коју је пријавила СЕПА за 2019.

³¹ Републички завод за статистику (2019) „Општине и региони Републике Србије, 2019“

³² Неки објекти са три домаћинства могу бити погодни за индивидуално решење. Међутим, подаци о броју домаћинстава која живе у стамбеним зградама са већим бројем станова (на пример, већи од 5, 10 итд.) нису били доступни.

За главно поређење опција ЕПР, нису направљене претпоставке у вези са будућим растом амбалажног отпада (опције су моделоване на основу отпада који је настао у 2019.).

Процена количине амбалажног отпада која потиче из домаћинства (и стога је циљана системима сакупљања који се пружају домаћинствима) првобитно је преузета од Делоитте (2018). Међутим, подаци СЕПА за 2019. о комерцијалном и индустријском амбалажном отпаду који су пријавили колективни системи указују на већи обим папира и картона и амбалажног отпада који потичу из извора који нису домаћинства.

Табела А - 5: Домаћинство и индустријски ток

	% из домаћинства (Делоите)	% из домаћинства (прилагођена претпоставка)	Тонажа амбалаже из домаћинства	Тонажа Ц&И амбалаже
Папир и картон	60%	37%	53,440	116,414
Пластика	70%	70%	90,687	38,866
Стакло	80%	80%	69,417	17,354
Метал	75%	70%	16,602	7,115

Различите стопе прикупљања и приходи од материјала примењују се на специфичне категорије унутар ових широких група материјала, тако да је свака група амбалаже подељена на детаљнији састав, користећи комбинацију информација о саставу и процена из других европских података. Подаци које су произвођачи дали у оквиру паралелног ДРС пројекта помогли су у процени настанка алуминијумских лименки, ПЕТ боца за пиће, стаклене амбалаже за пиће и тетрапака за пиће. Међутим, достављени подаци нису покривали целокупно тржиште и није постојао извор података специфичних за Србију помоћу којих би се проценили друго разлагање амбалажног материјала. Дакле:

- Претпостављени састав ПЕТ и не-ПЕТ пластичне амбалаже по полимеру и формату амбалаже (боце; чиније и тацне; и фолије) преузет је од Делоите (2017);³³
- Подела челичне амбалаже у челичне лименке и друге црне метале преузета је из тренутног рада компаније Eunomia за Комисију која развија основну линију амбалажног отпада за ЕУ27.

Табела А у наставку приказује претпостављену резултујућу поделу амбалажног материјала у домаћинствима.

³³ Deloitte (2017) 'Blueprint for plastics packaging'. („План за пластичну амбалажу“) Удео ХДПЕ боца је смањен за 50%, због присуства у тој студији земаља са атипично високом употребом ХДПЕ за паковање млека.

Табела А - 6: Подела амбалаже из домаћинства

	Моделирана подела амбалаже из домаћинства, тона	Моделирана подела амбалаже из домаћинства, кг/кап
Пластична амбалажа	92.625	37,2
ПЕТ за пиће	17.492	7,0
ПЕТ боце које нису за пиће	2.544	1,0
ПЕТ тацне	8.577	3,4
ХДПЕ	7.113	2,9
ПП	12.717	5,1
ПЕ фолија	29.099	11,7
ПП фолија	5.748	2,3
Остало чврсто	3.112	1,3
Остале фолије	6.224	2,5
Метална амбалажа	16.602	6,7
Алуминијумске лименке	2.713	1,1
Челичне лименке	5.923	2,4
Други обојени метали	4.470	1,8
Друго гвожђе	3.495	1,4
Стаклена амбалажа	69.417	27,9
Стаклена амбалажа за пиће	37.006	14,9
Остало стакло	32.411	13,0
Папир/картон	62.846	25,3
Амбалажни картон	48.582	19,5
Амбалажни папир	4.858	2,0
Картонска амбалажа за пиће	9.406	3,8

Моделирање такође захтева процену приноса амбалажног материјала за три различита логистичка региона разматрана у моделирању: Београд, друге градске/урбане општине и остатак земље. Процењује се да је амбалажни отпад у просеку 80% мањи у руралним него у градским подручјима. У моделирању, варијације састава МСВ и комуналног отпада су интегрисане да би се моделирала релативна дистрибуција различитих категорија амбалажног отпада у различитим типовима имовине унутар три моделирана логистичка региона. Информације о саставу комуналног отпада за Београд је дао КОМДЕЛ, а састави за остала градска,

сеоска и колективна домаћинства преузети су из СЕПА³⁴. КОМДЕЛ је дао податке о МСВ по општинама.

Резултујући моделирани подаци по домаћинству приказани су у Табели испод. Међутим, због укључивања комерцијалног отпада у неке бројке о чврстом комуналном отпаду, старости студије и несигурности у подацима о саставу, ове бројке нису високо поуздане. Међутим, пошто на трошкове сакупљања не утичу значајно мале промене у просечним приносима, препоручује се да се истражи осетљивост на основу једноставнијег скупа претпоставки, моделирајући сав амбалажни отпад који настаје у руралним подручјима на 80% (користећи пропорцију градских и рурална стамбених јединица у оквиру сваког логистичког региона да се агрегирају за Београд, друге градске општине, односно остатак земље).

Табела А - 7: Настанак амбалажног отпада из домаћинства моделован по регионима, кг/домаћинству

	Београд			Други градови			остало		
	Градско индивидуално становање	Градско колективно становање	Сеоско	Градско индивидуално становање	Градско колективно становање	Сеоско	Градско индивидуално становање	Градско колективно становање	Сеоско
Пластична амбалажа	39,6	34,7	29,0	26,0	23,2	30,3	53,5	35,0	34,5
ПЕТ за пиће	8,3	7,3	6,1	5,5	4,9	6,4	11,3	7,4	7,3
ПЕТ боце које нису за пиће	1,2	1,1	0,9	0,8	0,7	0,9	1,6	1,1	1,1
ПЕТ тацне	4,1	3,6	3,0	2,7	2,4	3,1	5,5	3,6	3,6
ХДПЕ	3,4	3,0	2,5	2,2	2,0	2,6	4,6	3,0	2,9
ПП	6,1	5,3	4,4	4,0	3,6	4,6	8,2	5,3	5,3
ПЕ фолија	13,9	12,1	10,2	9,1	8,1	10,6	18,7	12,2	12,1
ПП фолија	2,7	2,4	2,0	1,8	1,6	2,1	3,7	2,4	2,4
Остало чврсто	1,5	1,3	1,1	1,0	0,9	1,1	2,0	1,3	1,3
Остале фолије	3,0	2,6	2,2	1,9	1,7	2,3	4,0	2,6	2,6
Метална амбалажа	5,4	6,9	5,4	7,7	6,2	7,6	6,8	4,1	6,4

³⁴ <http://www.sepa.gov.rs/download/otpad.pdf>

	Београд			Други градови			остало		
	Градско индивидуално становање	Градско колективно становање	Сеоско	Градско индивидуално становање	Градско колективно становање	Сеоско	Градско индивидуално становање	Градско колективно становање	Сеоско
Алуминијумске лименке	1,2	1,1	1,2	1,2	1,2	1,1	1,2	1,0	0,8
Челичне лименке	1,9	2,5	1,4	2,8	2,1	2,8	2,4	1,3	2,4
Други обојени метали	1,3	1,9	1,6	2,1	1,6	2,1	1,8	1,0	1,8
Друго гвожђе	1,0	1,5	1,2	1,6	1,2	1,6	1,4	0,8	1,4
Стаклена амбалажа	47,7	18,1	10,8	21,4	22,0	32,0	45,0	26,4	30,3
Стаклена амбалажа за пиће	25,5	9,7	5,8	11,4	11,7	17,1	24,1	14,1	16,2
Остало стакло	22,3	8,5	5,1	10,0	10,3	15,0	21,1	12,4	14,2
Папир/картон	28,0	22,3	23,8	29,9	28,6	22,6	36,0	12,4	20,2
Амбалажни и картон	22,0	16,9	18,2	23,8	22,5	17,1	29,3	7,8	15,0
Амбалажни и папир	2,2	1,7	1,8	2,4	2,3	1,7	2,9	0,8	1,5
Картонска амбалажа за пиће	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8

А.3.3 Претпоставке о стопи захватања

Стопе захватања које се претпостављају у моделирању су стопе захватања амбалаже у домаћинствима добре праксе, засноване на изузетно ефикасним шемама за домаћинства као што су Велс и Милано. Могуће је да учинак шема наплате у домаћинствима премаши овај ниво учинка, али, докази за програме који то раде доследно на нивоу целе земље су за сада ограничени.

Захватање у сакупљање за рециклирање се такође може најефикасније подржати тамо где домаћинства имају сопствене контејнере, пошто се учесталост система за сакупљање резидуалног отпада и обезбеђена количина могу користити за подстицање одговарајуће употребе контејнера за рециклирање.

Захватање у заједничке канте има тенденцију да буде мање због релативне непријатности у поређењу са једном тачком за одлагање, а мањи је и потенцијал за

коришћење дизајна система за подстицање употребе контејнера за рециклирање. Међутим, осим разумног позиционирања контејнера и добре ознаке, *PAYT* системи за заједничке канте могу имати сличан утицај на подстицање рециклирања, све док постоје и ефикасне контроле одговорног управљања отпадом уопштено, и строге контроле контаминације рециклажних канти (укључујући коришћењем отвора за специфичне материјале у поклопцима).

Табела А - 8: Претпоставке о стопи захватања

	Од врата до врата (појединачне сакупљања за домаћинства)	Донеси, близу улаза (сакупљање у градске заједничке контејнере): x80%	Донеси, (сакупљање у сеоски заједничке контејнере): x60%
Пластичне боце	65%	52%	39%
Остала крута пластична амбалажа	50%	40%	30%
Пластичне фолије	40%	30%	24%
Алуминијумске лименке	60%	48%	36%
Челичне лименке	70%	56%	42%
Картон	80%	64%	48%
ТетраПак	70%	56%	42%
Стаклена амбалажа	65%	52%	39%

А.3.4 Претпоставке трошкова

Трошкови возила

Претпоставке за возила су приказане у Табели испод. Капиталне трошкове је обезбедио КОМДЕЛ, осим за велике РЦВ, који је факторисан из малог РЦВ, на основу нашег сазнања о разликама у ценама унутар УК. Претпоставља се да се возила амортизују током 10 година. Претпоставља се да одржавање износи 6% капиталних трошкова, како је обезбедио КОМДЕЛ. Трошкови регистрације и осигурања су засновани на информацијама које је дао Carlsberg & CCHB.

Табела А - 9: Трошкови возила

Сакупљање	Тип возила	Капитални трошак	Регистрација и осигурање
Сакупљање из заједничких контејнера	Велики РЦВ (ђубретарско возило)	€160.000	€600
Сакупљање од врата до врата	Мали РЦВ	€110.000	€550
Сакупљање стакла	Мини РЦВ	€75.000	€550
Теретни превоз	Велики ХГВ (теретни камион)	€120.000	€600

А.3.4.1 Трошкови особља

Трошкови особља су приказани у табели испод и обезбедили су их Carlsberg & ССНВ и НАЛЕД. На пензијско и инвалидско осигурање послодавца додато је 11,5% и здравствено осигурање 5,15%. На одмор и боловање је додато 15%.

Претпоставља се да су нивои посаде у просеку:

- Возач плус 2 утоваривача у региону Београда;
- Возач плус 1,5 утоваривача у региону других градова; и
- Возач плус 1 утоваривач у руралном подручју.

Табела А - 10: Трошкови особља

Врста запосленог	Плата	Укупни моделирани трошак
Београд, возач	€10.200	€13.428
Други градови, возач	€9.435	€12.421
Село, возач	€8.670	€11.414
Београд, утоваривач	€6.630	€8.728
Други градови, утоваривач	€6.120	€8.057
Село, утоваривач	€5.610	€7.386
Мануелни радник	€5.610	€7.386
Стручни радник	€7.808	€10.279
Возач у постројењу	€7.808	€10.279
Надзорник	€17.400	€22.907
Руководство	€17.400	€22.907

A.3.4.2 Приходи од материјала и трошкови одлагања резидуалног отпада

Приходи од материјала варирају, а ова флукуација утиче на нето трошкове ЕПР. Приходи од материјала коришћени у овом извештају засновани су на просецима тржишта Србије у новембру 2020. године, које је обезбедио НАЛЕД и приказани су у Табели А-10.

За стакло, други актери су обезбедили нижу цену од 0-20 евра по тони. Иако су приходи од стакла продатог за претапање у региону од 40-50 евра по тони, високи транспортни трошкови од 25-30 евра по тони своде нето приход на испод 20 евра по тони.

Табела А - 11: Приходи од материјала

Ставка	Додатне информације / Јединице	Тржишна цена материјала након сортирања (РСД)	Тржишна цена материјала након сортирања (ЕУР)	Одлагање резидуалног отпада на депонију је моделирано на 25 €/тони, на осн
ПЕТ боце	Цена по тони	27.000	230	
ХДПЕ	Цена по тони	29.000	247	
ПП	Цена по тони	29.000	247	
Алуминијум	Цена по тони	106.000	901	
Челик	Цена по тони	23.500	200	
Стакло	Цена по тони	4.700	40	
Стакло (претопљено)	Укљ. превоз		18	
Стакло (агрегат)	Укљ. превоз		8	
Картон (ОЦЦ)	Цена по тони	9.400	80	
Цена папира по тони	Цена по тони	17.700	151	
Мешани папир	Цена по тони	5.900	50	
Картонска амбалажа за пиће	Цена по тони	2.300	20	

ову достављених података.

A.3.4.3 Трошкови контејнера

Претпоставке контејнера су приказане у Табели испод. Ово су Eunotia претпоставке засноване на скуповима података о трошковима контејнера у УК.

Табела А - 12: Претпоставке о контејнеру

	Јединична цена	Стопа замене	Животни век (година)
Канта од 1100 L	€151	1.5%	10
Канта од 140 L	€17	1.5%	9
Сандук за стакло	€3	4%	5
Једнократне вреће (залихе за 1 годину)	€1	н/д	1

А.3.5 Претпоставке из области животне средине

А.3.5.1 Фактори емисије ГХГ

Следећа Табела детаљно представља факторе емисије ГХГ који су коришћени у моделирању.

Табела А - 13: Фактори емисија ГХГ из материјала

	Рециклирање	Депонија	спаљивање
ПЕТ боце	-2.20	0.00	0.93
ХДПЕ	-1.67	0.00	0.93
ПП	-1.48	0.00	0.93
ПЕ	-1.67	0.00	0.67
Челик	-1.83	0.00	-1.09
Алуминијум	-10.99	0.00	-2.70
Папир	-0.30	2.03	-0.55
Картон	-0.01	1.91	-0.57
Стакло	-0.23	0.00	-0.03

Следећи фактори емисија су коришћени за гориво Т:

- Гориво за велика возила, kg CO₂ / литар: 2.63³⁵
- Гориво за аутомобиле, kg CO₂ / литар: 2.51³⁶
- Електрична енергија, kg CO₂ / kWh: 0.763³⁷

³⁵ Смернице за извештавање компаније Defra (2005)

³⁶ <https://www.fiafoundation.org/media/44209/gfei-annual-report-2014.pdf> (претпоставка је 50% дизел, 50% бензин)

³⁷

https://www.carbonfootprint.com/docs/2020_07_emissions_factors_sources_for_2020_electricity_v1_3.pdf

A.4.0 Додатак 2: Табеле с резултатима

Овај Додатак садржи додатне табеле с резултатима.

A-11 описује систем сакупљања ЕПР, обим руралне покривености и да ли постоји ДРС за сваку од опција. Нумерисање опција се затим користи у табелама које следе. Рециклирање у двоструком току има контејнере (пластичне, металне и стаклене) који се сакупљају одвојено од папира и картона. Рециклирање у три тока има пластику и метал; стакло; а папир и картон се одвојено сакупљају.

Табела А - 14: Опис опција

	ЕПР систем сакупљања	Рурална покривеност	ДРС
1	Мешовито суво рециклирање	Од врата до врата	Да
2	Рециклирање у двоструком току		
3	Три тока		
1а	Мешовито суво рециклирање	Заједничко	Да
2а	Рециклирање у двоструком току		
3а	Три тока		
1б	Мешовито суво рециклирање	Од врата до врата	Не
2б	Рециклирање у двоструком току		
3б	Три тока		

A.4.1 Тонаже и стопе рециклирања

Табела А - 15: Моделиране тонаже рециклаже и укупног отпада

Материјал	Пластика	Метал	Стакло		Папир/картон (осим картонских кутија за пиће)		Картонске кутије за пиће
			Мешовито суво/двоструки ток	Три тока	Мешовито суво	Двоструки ток/три тока	
Опција	Све	Све	Мешовито суво/двоструки ток	Три тока	Мешовито суво	Двоструки ток/три тока	Све
Ц&И ДРС	4.438	0	3.637	3.637	0	0	941
Домаћинства ДРС	13.539	3.362	33.306	33.306	0	0	8.465
ЕПР	16.676	7.171	21.697	23.167	35.595	37.974	476
Ц&И	16.666	6.614	8.796	8.796	101.438	101.438	0
Тотално рециклирање	51.319	17.147	67.436	68.906	137.033	139.412	9.882
Тотални отпад	129.553	23.717	86.772	86.772	159.403	159.403	10.451

Табела А - 16: Стопа рециклирања амбалаже из домаћинства

	Од врата до врата			Осетљивост на заједничко			Осетљивост на ДРС		
	1	2	3	1a	2a	3a	1b	2b	3b
Стопа рециклирања	64%	65%	50%	59%	60%	60%	55%	56%	58%

А.4.2 Потребни ресурси за сакупљање

Следеће табеле приказују ресурсе и стопе пролазности потребне за сваку опцију.

Табела А - 17: Ресурси и пролазне стопе за главне опције

	1: Мешовито суво рециклирање	2: Двоструки ток: папири (амбалажни и неамбалажни) и контејнери		3: Три тока: Папир, лака амбалажа и стакло		
		Папир	Контејнери	Папир	Пластика и метали	Стакло
Од врата до врата						
Контејнери од врата до врата	Канта с точковима	Канта с точковима или врећа	Канта с точковима	Канта с точковима или врећа	Врећа	Сандук
Возила од врата до врата	180	114	89	114	121	67
Екипа од врата до врата	412	261	203	261	276	153
Стопа пролазности од врата до врата, Београд	1.116	1.370	1.219	1.370	1.938	1.709
Стопа пролазности од врата до врата, други градски ниво	1.023	1.213	1.027	1.213	1.536	1.380
Стопа пролазности од врата до врата, село	864	1.016	864	1.016	1.233	1.121

	1: Мешовито суво рециклирање	2: Двоструки ток: папири (амбалажни и неамбалажни) и контејнери	3: Три тока: Папир, лака амбалажа и стакло			
Заједничко						
Заједнички контејнери	Контејнер од 1100L	Контејнер од 1100L	Контејнер од 1100L	Контејнер од 1100L	Контејнер од 1100L	Канта с точковима
Домаћинстава по локацији	9	18	18	18	18	18
Комунална возила	26	15	15	15	15	8
Комунална екипа	65	38	37	38	37	20
Стопа пролазности за заједничко одлагање, Београд	300	285	315	285	300	774
Стопа пролазности за заједничко одлагање, друге градске	134	115	115	115	115	212
Стопа пролазности за заједничко одлагање, село	84	59	59	59	59	85
Стопа пролазности за заједничко одлагање по домаћинству, Београд	2.700	5.131	5.661	5.131	5.407	13.931
Стопа пролазности за заједничко одлагање по домаћинству, друге градске области	1.203	2.073	2.073	2.073	2.073	3.824

	1: Мешовито суво рециклирање	2: Двоструки ток: папири (амбалажни и неамбалажни) и контејнери		3: Три тока: Папир, лака амбалажа и стакло		
Стопа пролазности за заједничко одлагање по домаћинству, село	757	1.060	1.060	1.060	1.060	1.533

Табела А - 18: Ресурси и стопа пролазности у погледу комуналне осетљивости

	1: мешовито суво рециклирање	2: Двоструки ток: папири (амбалажни и неамбалажни) и контејнери		3: Три тока: Папир, лака амбалажа и стакло		
		Папир	Контејнери	Папир	Пластика и метали	Стакло
Од врата до врата						
Од врата до врата, контејнери	Канта с точковима	Канта с точковима или врећа	Канта с точковима	Канта с точковима или врећа	Врећа	Сандук
Од врата до врата, возила	78	51	37	51	51	29
Од врата до врата, екипа	186	121	88	121	120	68
Стопа пролазности од врата до врата, Београд	1.148	1.400	1.200	1.400	1.961	1.581
Стопа пролазности од врата до врата, други градски ниво	976	1.092	1.053	1.092	1.551	1.392
Стопа пролазности од врата до врата, село	872	1.034	884	1.034	1.244	1.130
Заједничко						
Заједнички контејнери	Контејнер од 1100L	Контејнер од 1100L	Контејнер од 1100L	Контејнер од 1100L	Контејнер од 1100L	Канта с точковима

	1: мешовито суво рециклирање	2: Двоструки ток: папири (амбалажни и неамбалажни) и контејнери		3: Три тока: Папир, лака амбалажа и стакло		
Домаћинстава по локацији	9	18	18	18	18	18
Комунална возила	76	49	49	49	49	31
Комунална екипа	175	111	109	111	110	68
Стопа пролазности за заједничко одлагање, Београд	300	279	328	279	300	755
Стопа пролазности за заједничко одлагање, друге градске	134	115	115	115	115	206
Стопа пролазности за заједничко одлагање, село	84	59	59	59	59	83
Стопа пролазности за заједничко одлагање по домаћинству, Београд	2,700	5,028	5,906	5,028	5,407	13,586
Стопа пролазности за заједничко одлагање по домаћинству, друге градске области	1,203	2,073	2,073	2,073	2,073	3,710
Стопа пролазности за заједничко одлагање по домаћинству, село	757	1,060	1,060	1,060	1,060	1,490

Табела А - 19: Ресурси и стопе пролазности за ДРС осетљивост

	1: мешовито суво рециклирање	2: Двоструки ток: папири (амбалажни и неамбалажни) и контејнери		3: Три тока: Папир, лака амбалажа и стакло		
		Папир	Контејнери	Папир	Пластика и метали	Стакло
Од врата до врата						
Од врата до врата, контејнери	Канта с точковима	Канта с точковима или врећа	Канта с точковима	Канта с точковима или врећа	Врећа	Сандук
Од врата до врата, возила	201	113	201	113	122	82
Од врата до врата, екипа	461	259	213	259	279	186
Стопа пролазности од врата до врата, Београд	1.116	1.370	1.116	1.370	1.774	1.564
Стопа пролазности од врата до врата, други градски ниво	879	1.231	1.027	1.231	1.536	1.174
Стопа пролазности од врата до врата, село	773	1.016	801	1.016	1.233	872
Заједничко						
Заједнички контејнери	Контејнер од 1100L	Контејнер од 1100L	Контејнер од 1100L	Контејнер од 1100L	Контејнер од 1100L	Канта с точковима
Домаћинства по локацији	9	18	18	18	18	18
Комунална возила	26	15	15	15	17	15
Комунална екипа	65	38	37	38	42	37

	1: мешовито суво рециклирање	2: Двоструки ток: папири (амбалажни и неамбалажни) и контејнери		3: Три тока: Папир, лака амбалажа и стакло		
Стопа пролазности за заједничко одлагање, Београд	300	294	300	294	244	328
Стопа пролазности за заједничко одлагање, друге градске локације	134	115	115	115	106	115
Стопа пролазности за заједничко одлагање, село	84	59	59	59	56	59
Стопа пролазности за заједничко одлагање по домаћинству, Београд	2.700	5.295	5.407	5.295	4.392	5.906
Стопа пролазности за заједничко одлагање по домаћинству, друге градске области	1.203	2.073	2.073	2.073	1.909	2.073
Стопа пролазности за заједничко одлагање по домаћинству, село	757	1.060	1.060	1.060	1.012	1.060

А.4.3 Трошак (€) и еколошки учинак

Следеће табеле приказују детаљне резултате трошкова и еколошких учинака за сваку од опција.

А.4.3.1 Опције 1-3 Табела 7-3 - Опција 1

	Београд	Градови	Остало	Укупно
Тонажа рециклираног				
Пластика	8.846	11.504	16.069	36.419
од чега ДРС	3.991	4.969	6.783	15.743
Метали	2.327	4.535	3.670	10.533
од чега ДРС	833	1.450	1.078	3.362
Стакло	10.800	19.583	24.620	55.003
од чега ДРС	6.688	11.903	14.715	33.306
Папир	9.724	18.834	15.978	44.536
од чега ДРС (тетрапак за пиће)	2.063	3.370	3.032	8.465
Стопа рециклирања				
Стопа рециклирања амбалаже из домаћинства				61%
Допринос ЕПР стопи рециклирања				4%
Трошкови по домаћинству - Одвојено сакупљање				
Сакупљање мешовитог сувог материјала за рециклирање	4,49	6,17	7,28	6,16
Сакупљање контејнера				
Пластика и Метали				
Сакупљање папира и картона				
Сакупљање стакла				
Трошкови комуникација и спровођења	2,69	2,69	2,69	2,69
Трошкови преноса/превоза	0,10	0,29	0,57	0,27
Трошкови ЕПР сортирања	2,59	2,52	2,94	2,51
Трошкови по домаћинству - Мешовито сакупљање отпада				
Сакупљање резидуалног отпада	11,23	18,36	20,85	17,51
Трошкови превоза мешовитог отпада по домаћинству	0,98	2,34	2,39	2,03
Трошкови сортирања по домаћинству	0,00	0,00	0,00	0,00
Одлагање резидуалног отпада	53,40	21,61	19,66	28,66
Приходи од материјала				

	Београд	Градови	Остало	Укупно
Приход од ЕПР материјала	-4,93	-4,83	-6,74	-5,15
Трошкови одлагања, кг по домаћинству				
Амбалажни материјали по домаћинству	53,67	21,86	19,97	28,94
Непреузети депозити по домаћинству				-0,03
Утицај ГХГ, кг по домаћинству				
Гориво за сакупљање				5,4
Гориво за превоз				1,2
Гориво за сортирање				0,3
Електрична енергија за сортирање				2,1
Утицај материјала за рециклирање				-30,5
Утицај одлагања резидуалног отпада				41
Утицај на радна места				
Радна места у сакупљању ЕРП	198	198	477	198
Радна места у сортирању ЕРП	8	9	19	8
Радна места у превозу ЕРП	50	53	117	50
Укупно радних места	257	260	614	257
Накнаде произвођача по тони				
Пластична амбалажа				88
Метална амбалажа				13
Стаклена амбалажа				77
Амбалажа од папира/картона				47
Тетрапак за пиће				91
Трошкови домаћинства				
Трошкови сакупљања, превоза и сортирања неамбалажног материјала	2	2	2	2
Потребне капиталне инвестиције				
Возила (сакупљање + превоз)				€24,8М
Контејнери				€41,5М
Сортирање ЕПР				€23,7М

Табела 7-4 - Опција 2

	Београд	Градови	Остало	Укупно
Тонажа рециклираног				
Пластика	8,846	11,504	16,069	36,419

	Београд	Градови	Остало	Укупно
од чега ДРС	3,991	4,969	6,783	15,743
Метали	2,327	4,535	3,670	10,533
од чега ДРС	833	1,450	1,078	3,362
Стакло	10,800	19,583	24,620	55,003
од чега ДРС	6,688	11,903	14,715	33,306
Папир	10,229	19,855	16,832	46,915
од чега ДРС (тетрапак за пиће)	2,063	3,370	3,032	8,465
Стопа рециклирања				
Стопа рециклирања амбалаже из домаћинства				62%
Допринос ЕПР стопи рециклирања				4%
Трошкови по домаћинству - Одвојено сакупљање				
Сакупљање мешовитог сувог материјала за рециклирање				
Сакупљање контејнера	2,47	3,78	4,56	3,74
Пластика и Метали				
Сакупљање папира и картона	2,64	3,92	4,86	3,94
Сакупљање стакла				
Трошкови комуникација и спровођења	2,69	2,69	2,69	2,69
Трошкови преноса/превоза	0,10	0,29	0,35	0,26
Трошкови ЕПР сортирања	2,04	2,00	2,46	2,17
Трошкови по домаћинству - Мешовито сакупљање отпада				
Сакупљање резидуалног отпада	11,23	18,36	20,85	17,51
Трошкови превоза мешовитог отпада по домаћинству	0,98	2,34	2,39	2,03
Трошкови сортирања по домаћинству	0,00	0,00	0,00	0,00
Одлагање резидуалног отпада	53,41	21,62	19,66	28,67
Приходи од материјала				
Приход од ЕПР материјала	-5,16	-5,05	-5,90	-5,38
Трошкови одлагања, кг по домаћинству				
Амбалажни материјали по домаћинству	53,56	21,75	19,86	28,83
Непреузети депозити по домаћинству				-0,03
Утицај ГХГ, кг по домаћинству				
Гориво за сакупљање				5,7
Гориво за превоз				1,2

	Београд	Градови	Остало	Укупно
Гориво за сортирање				0,3
Електрична енергија за сортирање				2,0
Утицај материјала за рециклирање				-31,2
Утицај одлагања резидуалног отпада				33
Утицај на радна места				
Радна места у сакупљању ЕРП	85	224	228	537
Радна места у сортирању ЕРП	2	8	9	19
Радна места у превозу ЕРП	27	43	45	115
Укупно радних места	114	275	283	671
Накнаде произвођача по тони				
Пластична амбалажа				98
Метална амбалажа				17
Стаклена амбалажа				77
Амбалажа од папира/картона				53
Тетрапак за пиће				96
Трошкови домаћинства				
Трошкови сакупљања, превоза и сортирања неамбалажног материјала	2	2	3	2
Потребне капиталне инвестиције				
Возила (сакупљање + превоз)				€28,0М
Контејнери				€56,5М
Сортирање ЕПР				€19,2М

Табела 7-5 - Опција 3

	Београд	Градови	Остало	Укупно
Тонажа рециклираног				
Пластика	8.846	11.504	16.069	36.419
од чега ДРС	3.991	4.969	6.783	15.743
Метали	2.327	4.535	3.670	10.533
од чега ДРС	833	1.450	1.078	3.362
Стакло	10.967	20.070	25.436	56.473
од чега ДРС	6.688	11.903	14.715	33.306
Папир	10.229	19.855	16.832	46.915
од чега ДРС (тетрапак за пиће)	2.063	3,370	3.032	8.465
Стопа рециклирања				
Стопа рециклирања амбалаже из				62%

	Београд	Градови	Остало	Укупно
домаћинстава				
Допринос ЕПР стопи рециклирања				4%
Трошкови по домаћинству - Одвојено сакупљање				
Сакупљање мешовитог сувог материјала за рециклирање				
Сакупљање контејнера				
Пластика и Метали	2,39	3,78	4,80	3,81
Сакупљање папира и картона	2,64	3,92	4,86	3,94
Сакупљање стакла	0,92	1,78	2,38	1,79
Трошкови комуникација и спровођења	2,69	2,69	2,69	2,69
Трошкови преноса/превоза	0,11	0,34	0,43	0,31
Трошкови ЕПР сортирања	1,89	1,79	2,14	1,94
Трошкови по домаћинству - Мешовито сакупљање отпада				
Сакупљање резидуалног отпада	11,24	18,36	20,85	17,52
Трошкови превоза мешовитог отпада по домаћинству	0,97	2,32	2,37	2,01
Трошкови сортирања по домаћинству	0,00	0,00	0,00	0,00
Одлагање резидуалног отпада	53,44	21,64	19,69	28,69
Приходи од материјала				
Приход од ЕПР материјала	-5,24	-5,14	-6,03	-5,48
Трошкови одлагања, кг по домаћинству				
Амбалажни материјали по домаћинству	53,55	21,74	19,84	28,81
Непреузети депозити по домаћинству				-0,03
Утицај ГХГ, кг по домаћинству				
Гориво за сакупљање				6,6
Гориво за превоз				1,2
Гориво за сортирање				0,3
Електрична енергија за сортирање				1,9
Утицај материјала за рециклирање				-33,1
Утицај одлагања резидуалног отпада				33
Утицај на радна места				
Радна места у сакупљању ЕРП	114	317	337	767
Радна места у сортирању ЕРП	3	9	11	23
Радна места у превозу ЕРП	26	40	42	108

	Београд	Градови	Остало	Укупно
Укупно радних места	143	366	389	898
Накнаде произвођача по тони				
Пластична амбалажа				104
Метална амбалажа				21
Стаклена амбалажа				109
Амбалажа од папира/картона				53
Тетрапак за пиће				102
Трошкови домаћинства				
Трошкови сакупљања, превоза и сортирања неамбалажног материјала	2	2	3	2
Потребне капиталне инвестиције				
Возила (сакупљање + превоз)				€36,9М
Контејнери				€35,8М
Сортирање ЕПР				€16,5М

А.4.3.2 Опције 1а-3а

Табела 7-6 - Опција 1а

	Београд	Градови	Остало	Укупно
Тонажа рециклираног				
Пластика	8.694	10.998	14.336	34.028
од чега ДРС	3.991	4.969	6.783	15.743
Метали	2.281	4.311	3.175	9.767
од чега ДРС	833	1.450	1.078	3.362
Стакло	10.729	18.916	22.756	52.402
од чега ДРС	6.688	11.903	14.715	33.306
Папир	9.438	17.977	13.474	40.889
од чега ДРС (тетрапак за пиће)	2.063	3.370	3.032	8.465
Стопа рециклирања				
Стопа рециклирања амбалаже из домаћинства				57%
Допринос ЕПР стопи рециклирања				3%
Трошкови по домаћинству - Одвојено сакупљање				
Сакупљање мешовитог сувог материјала за рециклирање	3,77	5,38	6,13	5,25
Сакупљање контејнера				
Пластика и Метали				

	Београд	Градови	Остало	Укупно
Сакупљање папира и картона				
Сакупљање стакла				
Трошкови комуникација и спровођења	2,69	2,69	2,69	2,69
Трошкови преноса/превоза	0,09	0,27	0,29	0,23
Трошкови ЕПР сортирања	2,49	2,37	2,39	2,25
	Трошкови по домаћинству - Мешовито сакупљање отпада			
Сакупљање резидуалног отпада	11,23	18,36	20,85	17,51
Трошкови превоза мешовитог отпада по домаћинству	0,98	2,36	2,44	2,05
Трошкови сортирања по домаћинству	0,00	0,00	0,00	0,00
Одлагање резидуалног отпада	53,47	21,72	20,05	28,86
+++	Приходи од материјала			
Приход од ЕПР материјала	-4,75	-4,52	-4,60	-4,60
	Трошкови одлагања, кг по домаћинству			
Амбалажни материјали по домаћинству	53,73	21,95	20,30	29,11
Непреузети депозити по домаћинству				-0,03
	Утицај ГХГ, кг по домаћинству			
Гориво за сакупљање				5,2
Гориво за превоз				1,2
Гориво за сортирање				0,3
Електрична енергија за сортирање				1,8
Утицај материјала за рециклирање				-27,2
Утицај одлагања резидуалног отпада				49
	Утицај на радна места			
Радна места у сакупљању ЕРП	59	158	144	361
Радна места у сортирању ЕРП	2	8	7	17
Радна места у превозу ЕРП	30	47	43	105
Укупно радних места	92	213	194	482
	Накнаде произвођача по тони			
Пластична амбалажа				85
Метална амбалажа				16
Стаклена амбалажа				76
Амбалажа од папира/картона				44
Тетрапак за пиће				88

	Београд	Градови	Остало	Укупно
	Трошкови домаћинства			
Трошкови сакупљања, превоза и сортирања неамбалажног материјала	1	2	2	2
	Потребне капиталне инвестиције			
Возила (сакупљање + превоз)				€21,7М
Контејнери				€41,6М
Сортирање ЕПР				€20,2М

Табела 7-7 - Опција 2а

	Београд	Градови	Остало	Укупно
	Тонажа рециклираног			
Пластика	8.694	10.998	14.336	34.028
од чега ДРС	3.991	4.969	6.783	15.743
Метали	2.281	4.311	3.175	9.767
од чега ДРС	833	1.450	1.078	3.362
Стакло	10.729	18.916	22.756	52.402
од чега ДРС	6.688	11.903	14.715	33.306
Папир	9.924	18.942	14.162	43.028
од чега ДРС (тетрапак за пиће)	2.063	3.370	3.032	8.465
	Стопа рециклирања			
Стопа рециклирања амбалаже из домаћинства				58%
Допринос ЕПР стопи рециклирања				4%
	Трошкови по домаћинству - Одвојено сакупљање			
Сакупљање мешовитог сувог материјала за рециклирање				
Сакупљање контејнера	2,00	3,09	3,92	3,12
Пластика и Метали				
Сакупљање папира и картона	2,13	3,33	4,02	3,29
Сакупљање стакла				
Трошкови комуникација и спровођења	2,69	2,69	2,69	2,69
Трошкови преноса/превоза	0,09	0,27	0,29	0,23
Трошкови ЕПР сортирања	1,97	1,87	2,00	1,94
	Трошкови по домаћинству - Мешовито сакупљање отпада			
Сакупљање резидуалног отпада	11,23	18,36	20,85	17,51

	Београд	Градови	Остало	Укупно
Трошкови превоза мешовитог отпада по домаћинству	0,98	2,36	2,44	2,05
Трошкови сортирања по домаћинству	0,00	0,00	0,00	0,00
Одлагање резидуалног отпада	53,48	21,73	20,05	28,87
Приходи од материјала				
Приход од ЕПР материјала	-4,97	-4,73	-4,79	-4,81
Трошкови одлагања, кг по домаћинству				
Амбалажни материјали по домаћинству	53,63	21,86	20,22	29,01
Непреузети депозити по домаћинству				-0,03
Утицај ГХГ, кг по домаћинству				
Гориво за сакупљање				5,5
Гориво за превоз				1,2
Гориво за сортирање				0,3
Електрична енергија за сортирање				1,8
Утицај материјала за рециклирање				-27,8
Утицај одлагања резидуалног отпада				42
Утицај на радна места				
Радна места у сакупљању ЕРП	62	181	187	429
Радна места у сортирању ЕРП	2	8	7	17
Радна места у превозу ЕРП	26	40	37	103
Укупно радних места	90	229	231	550
Накнаде произвођача по тони				
Пластична амбалажа				91
Метална амбалажа				18
Стаклена амбалажа				76
Амбалажа од папира/картона				48
Тетрапак за пиће				92
Трошкови домаћинства				
Трошкови сакупљања, превоза и сортирања неамбалажног материјала	1	2	2	2
Потребне капиталне инвестиције				
Возила (сакупљање + превоз)				€26,2М
Контејнери				€48,2М
Сортирање ЕПР				€16,1М

Табела 7-8 - Опција 3а

	Београд	Градови	Остало	Укупно
Тонажа рециклираног				
Пластика	8.694	10.998	14.336	34.028
од чега ДРС	3.991	4.969	6.783	15.743
Метали	2.281	4.311	3.175	9.767
од чега ДРС	833	1.450	1.078	3.362
Стакло	10.859	19.053	22.595	52.507
од чега ДРС	6.688	11.903	14.715	33.306
Папир	9.924	18.942	14.162	43.028
од чега ДРС (тетрапак за пиће)	2.063	3.370	3.032	8.465
Стопа рециклирања				
Стопа рециклирања амбалаже из домаћинства				58%
Допринос ЕПР стопи рециклирања				4%
Трошкови по домаћинству - Одвојено сакупљање				
Сакупљање мешовитог сувог материјала за рециклирање				
Сакупљање контејнера				
Пластика и Метали	1,97	3,10	4,01	3,15
Сакупљање папира и картона	2,13	3,33	4,02	3,29
Сакупљање стакла	0,64	1,34	1,83	1,35
Трошкови комуникација и спровођења	2,69	2,69	2,69	2,69
Трошкови преноса/превоза	0,11	0,32	0,35	0,28
Трошкови ЕПР сортирања	1,82	1,67	1,74	1,74
Трошкови по домаћинству - Мешовито сакупљање отпада				
Сакупљање резидуалног отпада	11,24	18,36	20,85	17,52
Трошкови превоза мешовитог отпада по домаћинству	0,98	2,34	2,43	2,04
Трошкови сортирања по домаћинству	0,00	0,00	0,00	0,00
Одлагање резидуалног отпада	53,51	21,76	20,10	28,91
Приходи од материјала				
Приход од ЕПР материјала	-5,04	-4,81	-4,88	-4,89
Трошкови одлагања, кг по домаћинству				
Амбалажни материјали по домаћинству	53,62	21,85	20,22	29,01
Непреузети депозити по домаћинству				0,03

	Београд	Градови	Остало	Укупно
Утицај ГХГ, кг по домаћинству				
Гориво за сакупљање				6,21
Гориво за превоз				1,25
Гориво за сортирање				0,26
Електрична енергија за сортирање				1,76
Утицај материјала за рециклирање				-36,00
Утицај одлагања резидуалног отпада				42,54
Утицај на радна места				
Радна места у сакупљању ЕРП	82	248	261	592
Радна места у сортирању ЕРП	3	9	9	20
Радна места у превозу ЕРП	25	38	34	97
Укупно радних места	109	295	304	709
Накнаде произвођача по тони				
Пластична амбалажа				96
Метална амбалажа				22
Стаклена амбалажа				98
Амбалажа од папира/картона				48
Тетрапак за пиће				96
Трошкови домаћинства				
Трошкови сакупљања, превоза и сортирања неамбалажног материјала	1	2	2	2
Потребне капиталне инвестиције				
Возила (сакупљање + превоз)				€32,3М
Контејнери				€39,5М
Сортирање ЕПР				€13,8М

А.4.3.3 Опције 1b-3b

Табела 7-9 - Опција 1b

	Београд	Градови	Остало	Укупно
Тонажа рециклираног				
Пластика	7.101	9.558	13.582	30.241
од чега ДРС	0	0	0	0
Метали	1.954	3.946	3.263	9.162
од чега ДРС	0	0	0	0
Стакло	7.905	14.764	19.040	41.709
од чега ДРС	0	0	0	0
Папир	8.634	17.169	14.552	40.355

	Београд	Градови	Остало	Укупно
од чега ДРС (тетрапак за пиће)	0	0	0	0
Стопа рециклирања				
Стопа рециклирања амбалаже из домаћинства				50%
Допринос ЕПР стопи рециклирања				5%
Трошкови по домаћинству - Одвојено сакупљање				
Сакупљање мешовитог сувог материјала за рециклирање	4,49	6,72	7,84	6,58
Сакупљање контејнера				
Пластика и Метали				
Сакупљање папира и картона				
Сакупљање стакла				
Трошкови комуникација и спровођења	2,69	2,69	2,69	2,69
Трошкови преноса/превоза	0,12	0,36	0,46	0,33
Трошкови ЕПР сортирања	3,11	3,07	3,69	3,09
Трошкови по домаћинству - Мешовито сакупљање отпада				
Сакупљање резидуалног отпада	11,28	18,36	20,85	17,53
Трошкови превоза мешовитог отпада по домаћинству	1,00	2,40	2,45	2,08
Трошкови сортирања по домаћинству	0,00	0,00	0,00	0,00
Одлагање резидуалног отпада	53,58	21,76	19,84	28,83
Приходи од материјала				
Приход од ЕПР материјала	-6,47	-6,28	-7,48	-6,76
Трошкови одлагања, кг по домаћинству				
Амбалажни материјали по домаћинству	53,91	22,07	20,23	29,17
Непреузети депозити по домаћинству				0
Утицај ГХГ, кг по домаћинству				
Гориво за сакупљање				5,5
Гориво за превоз				1,2
Гориво за сортирање				0,4
Електрична енергија за сортирање				2,5
Утицај материјала за рециклирање				-43,8
Утицај одлагања резидуалног отпада				44
Утицај на радна места				

	Београд	Градови	Остало	Укупно
Радна места у сакупљању ЕРП	81	225	220	526
Радна места у сортирању ЕРП	3	10	12	25
Радна места у превозу ЕРП	38	61	66	144
Укупно радних места	122	297	298	695
Накнаде произвођача по тони				
Пластична амбалажа				81
Метална амбалажа				0
Стаклена амбалажа				85
Амбалажа од папира/картона				42
Тетрапак за пиће				249
Трошкови домаћинства				
Трошкови сакупљања, превоза и сортирања неамбалажног материјала	1	2	2	2
Потребне капиталне инвестиције				
Возила (сакупљање + превоз)				€27,4М
Контејнери				€41,5М
Сортирање ЕПР				€27,8М

Табела 7-10 - Опција 2б

	Београд	Градови	Остало	Укупно
Тонажа рециклираног				
Пластика	7.101	9.558	13.582	30.241
од чега ДРС	0	0	0	0
Метали	1.954	3.946	3.263	9.162
од чега ДРС	0	0	0	0
Стакло	7.905	14.764	19.040	41.709
од чега ДРС	0	0	0	0
Папир	9.139	18.190	15.406	42.734
од чега ДРС (тетрапак за пиће)	0	0	0	0
Стопа рециклирања				
Стопа рециклирања амбалаже из домаћинства				51%
Допринос ЕПР стопи рециклирања				6%
Трошкови по домаћинству - Одвојено сакупљање				
Сакупљање мешовитог сувог материјала за рециклирање				
Сакупљање контејнера	2,59	3,78	4,75	3,84

	Београд	Градови	Остало	Укупно
Пластика и Метали	2,63	3,92	4,86	3,94
Сакупљање папира и картона	2,63	3,92	4,86	3,94
Сакупљање стакла				
Трошкови комуникација и спровођења	2,69	2,69	2,69	2,69
Трошкови преноса/превоза	0,11	0,35	0,44	0,32
Трошкови ЕПР сортирања	2,69	2,68	3,40	2,94
	Трошкови по домаћинству - Мешовито сакупљање отпада			
Сакупљање резидуалног отпада	11,28	18,36	20,85	17,53
Трошкови превоза мешовитог отпада по домаћинству	1,00	2,40	2,46	2,08
Трошкови сортирања по домаћинству	0,00	0,00	0,00	0,00
Одлагање резидуалног отпада	53,58	21,76	19,83	28,83
	Приходи од материјала			
Приход од ЕПР материјала	-6,70	-6,51	-7,71	-6,99
	Трошкови одлагања, кг по домаћинству			
Амбалажни материјали по домаћинству	53,80	21,97	20,12	29,07
Непреузети депозити по домаћинству				0,00
	Утицај ГХГ, кг по домаћинству			
Гориво за сакупљање				5,7
Гориво за превоз				1,2
Гориво за сортирање				0,4
Електрична енергија за сортирање				2,5
Утицај материјала за рециклирање				-44,5
Утицај одлагања резидуалног отпада				36
	Утицај на радна места			
Радна места у сакупљању ЕРП	88	224	236	547
Радна места у сортирању ЕРП	3	10	11	24
Радна места у превозу ЕРП	33	53	58	144
Укупно радних места	124	287	305	715
	Накнаде произвођача по тони			
Пластична амбалажа				81
Метална амбалажа				0
Стаклена амбалажа				82
Амбалажа од папира/картона				53

	Београд	Градови	Остало	Укупно
Тетрапак за пиће				242
Трошкови домаћинства				
Трошкови сакупљања, превоза и сортирања неамбалажног материјала	2	2	3	2
Потребне капиталне инвестиције				
Возила (сакупљање + превоз)				€28,7М
Контејнери				€56,5М
Сортирање ЕПР				€25,7М

Табела 7-11 - Опција 3б

	Београд	Градови	Остало	Укупно
Тонажа рециклираног				
Пластика	7.101	9.558	13.582	30.241
од чега ДРС	0	0	0	0
Метали	1.954	3.946	3.263	9.162
од чега ДРС	0	0	0	0
Стакло	8.608	16.076	20.732	45.416
од чега ДРС	0	0	0	0
Папир	9.139	18.190	15.406	42.734
од чега ДРС (тетрапак за пиће)	0	0	0	0
Стопа рециклирања				
Стопа рециклирања амбалаже из домаћинства				53%
Допринос ЕПР стопи рециклирања				6%
Трошкови по домаћинству - Одвојено сакупљање				
Сакупљање мешовитог сувог материјала за рециклирање				
Сакупљање контејнера				
Пластика и Метали	2,86	3,95	4,86	4,01
Сакупљање папира и картона	2,63	3,92	4,86	3,94
Сакупљање стакла	1,15	2,21	3,01	2,24
Трошкови комуникација и спровођења	2,69	2,69	2,69	2,69
Трошкови преноса/превоза	0,14	0,42	0,54	0,39
Трошкови ЕПР сортирања	2,32	2,18	0,00	2,39
Трошкови по домаћинству - Мешовито сакупљање отпада				
Сакупљање резидуалног отпада	11,37	18,36	20,85	17,55

	Београд	Градови	Остало	Укупно
Трошкови превоза мешовитог отпада по домаћинству	0,99	2,37	2,43	2,06
Трошкови сортирања по домаћинству	0,00	0,00	0,00	0,00
Одлагање резидуалног отпада	53,61	21,80	19,88	28,87
Приходи од материјала				
Приход од ЕПР материјала	-6,86	-6,69	-7,97	-7,19
Трошкови одлагања, кг по домаћинству				
Амбалажни материјали по домаћинству	53,77	21,93	20,07	29,03
Непреузети депозити по домаћинству				0,00
Утицај ГХГ, кг по домаћинству				
Гориво за сакупљање				6,9
Гориво за превоз				1,2
Гориво за сортирање				0,3
Електрична енергија за сортирање				2,3
Утицај материјала за рециклирање				-48,3
Утицај одлагања резидуалног отпада				36
Утицај на радна места				
Радна места у сакупљању ЕРП	126	337	358	821
Радна места у сортирању ЕРП	3	12	14	29
Радна места у превозу ЕРП	30	46	0	125
Укупно радних места	159	396	371	975
Накнаде произвођача по тони				
Пластична амбалажа				85
Метална амбалажа				0
Стаклена амбалажа				118
Амбалажа од папира/картона				53
Тетрапак за пиће				281
Трошкови домаћинства				
Трошкови сакупљања, превоза и сортирања неамбалажног материјала	2	2	2	2
Потребне капиталне инвестиције				
Возила (сакупљање + превоз)				€39,0М
Контејнери				€39,5М
Сортирање ЕПР				€19,8М