

DEPOZĪTA SISTĒMAS ANALĪZE UN EKONOMISKAIS NOVĒRTĒJUMS

Analysis and Economic Evaluation of Deposit Refund System

Dzintra Atstāja

Banku augstskola, Latvija

Līva Lukševica

Banku augstskola, Latvija

Natālija Cudečka-Puriņa

Banku augstskola, Latvija

Rudīte Vesere

Rīgas Tehniskā universitāte, Latvija

Rozita Susniene

Kauņas Tehnoloģiskā Universitāte, Lietuva

Abstract. *The aim of this research is to analyse the deposit refund system and to perform economic evaluation of deposit refund system implementation in Latvia. To achieve this, the authors will use following methods: gathering and further analysis of statistical data, comparative analysis and cost benefit analysis. Main conclusions of the research reveal that despite being a costly solution, deposit refund system brings certain benefits and the payback period can be approximately ten years. Moreover, with the increase of the deposit fee the overall financial ratios of the system can be significantly improved.*

Keywords: *analysis of container system, cost – benefit analysis, circular economy, costs of waste management deposit refund system.*

Ievads

Introduction

Eurostat dati (2018) liecina, ka Latvijā kopējais radītais sadzīves atkritumu (mājsaimniecības un tiem pielīdzināmo) daudzums 2016.gadā bija 802 473,93 tonnas un no tā apmēram 10-15% veido iepakojums, kurš netiek dalīti vākts, pārstrādāts un nonāk kopējā atkritumu plūsmā. Ieviešot depoziāta sistēmu, valstis veicina pieaugošā vides piesārņojumu samazinājumu un Eiropas Savienībā pieņemtās Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvas 94/62/EK par iepakojumu un izlietoto iepakojumu prasību ievērošanu, nosakot valsts minimālos izlietotā iepakojuma pārstrādes un reģenerācijas mērķus. Latvijā tiek virzīts jautājums

par depozīta sistēmas ieviešanu, tāpēc ir svarīgi aprēķini, kas ļauj pamatoti argumentēt depozīta sistēmas ieviešanas nepieciešamību paralēli izveidotajai dalītās atkritumu savākšanas sistēmai.

Pētījuma mērķis ir izanalizēt depozīta sistēmu un sniegt ekonomisko novērtējumu Latvijā. Šobrīd 9 Eiropas Savienības valstīs, kas aptver vairāk nekā 130 miljonus iedzīvotāju, tiek piemērota depozīta sistēma. Latvijas kaimiņvalstīs Lietuvā (2016.g.) un Igaunijā (2005.g.) sistēma jau pastāv. Saskaņā ar Reloop sniegto informāciju (2018. gads) depozīta sistēma ir pārbaudīts instruments, lai savāktu lielu daudzumu tukšu dzērienu iepakojuma atkārtotai izmantošanai un kvalitatīvai pārstrādei, un ir svarīgas aprītes ekonomikas nodrošināšanai.

Pētījuma ietvaros tika analizēta depozīta sistēma piemērošana Eiropas Savienības līmenī, nosakot tās ilgtspējīgu attīstību nākotnē un veikts depozīta sistēmas ekonomiskais novērtējums, ieviešot to Latvijā.

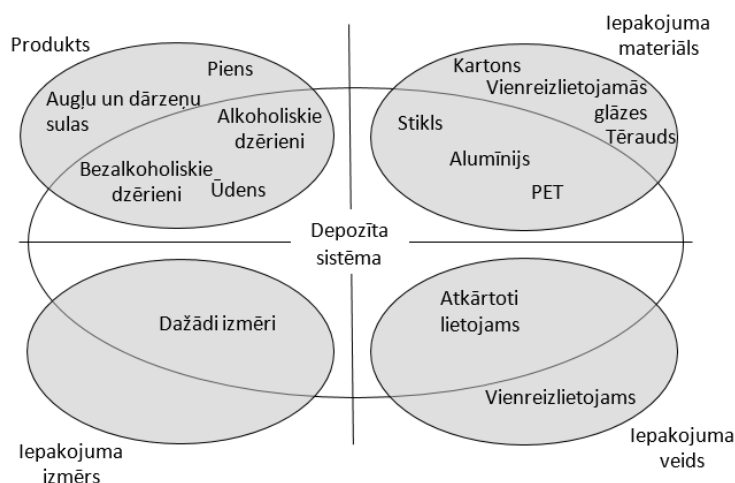
Pētījuma izstrādē tika izmantotas šādas pētījuma metodes: statistiskā analīze, zinātniskā analīze, kontentanalīze, izmaksu – ieguvumu analīze un matemātiskā modelēšana.

Depozīta sistēmas būtība *Essence of the deposit-refund system*

Vēsturiski depozīta sistēmas piemērošana dzērienu iepakojumam atsevišķās valstīs tika aizsākta brīvprātīgi, jo ražošanas izmaksas par izejvielām jaunu iepakojumu ražošanai un ražošanas izmaksas bija lielākas par izlietotā iepakojuma savākšanas izmaksu un pārstrādes izmaksu summu. Iepakojuma depozīta sistēmas ietvaros dzērienu iepakojumam (stikla pudeles, PET pudeles, skārdenes) tiek piemērota papildus depozīta maksa, kuru patērētājs var atgūt atpakaļ (tādā pašā apmērā, kādā tā tika iekasēta iegādājoties dzērienu), nododot izlietoto iepakojumu tirdzniecības vietā vai speciāli tam paredzētā pieņemšanas punktā (pieņemšana var būt organizēta gan manuāli, gan automatizētā formā). (Brizga, Dimante, & Atstāja, 2012; Cudecka-Purina & Atstāja., 2018; Dāce, Pakere, & Blumberga, 2013; Simon, Foldenyi, & Amor, 2015; Tomkevičiūtē & Stasiškienē, 2006; Kalinovskaya, 2016)

Venna diagrammā jeb kopu diagrammā, kura attēlo visas iespējamās loģiskās attiecības starp galīga skaita kopām, ir attēlots produktu un iepakojumu klāsts, kas attiecas uz depozīta sistēmu (skatīt 1. attēlu). Depozīta sistēmā tiek iekļauti tādi produkti kā ūdens, bezalkoholiskie dzērieni un alkoholiskie dzērieni ar alkohola saturu līdz 10 grādiem (alus, sidrs, kokteiļi un tml.). Higiēnas aspekts tiek ņemts vērā, veidojot depozīta sistēmas dizainu, tāpēc ieviešot depozīta sistēmu uzmanība ir jāpievērš izgatavošanas materiālam (Gandy, Fry, & Downes, 2008; Zero Waste Scotland, 2017). Viens no risinājumiem, ko piedāvā vairāki pētnieki savos pētījumos, ka shēmā tiek ietverti visi iepakojuma

materiāli, paredzot izņēmumus attiecībā uz dažiem produktiem, neatkarīgi no iepakojuma, kuros to pārdod. Tādejādi būtu iespēja izvairīties no neobjektivitātes par labu vienam materiālam (Cudecka-Purina & Atstaja, 2018; Gandy et al., 2008; Simon et al., 2015).



1.attēls. *Produktu un iepakojumu veidi depozīta sistēmā (autoru veidots)*

Figure 1 *Types of products and packaging in the deposit system (by authors)*

Iepakojumu iedala divās kategorijās – vienreiz lietojamie iepakojumi un iepakojumi, kurus ir iespējams lietot atkārtoti vairākas reizes vienam un tam pašam mērķim. Atkritumu dalītās vākšanas konteinerus, izmanto lai savāktu iepakojumu, kuru var pārstrādāt. Šādā veidā nevāc iepakojumu, kuru paredzēts izmantot atkārtoti tā sākotnējam mērķim. Lai gan plastmasas atkārtota izmantošana var samazināt CO₂ emisiju, tomēr tiek apgalvots, ka plastmasas materiālu atkārtota izmantošana nav ekonomiski izdevīga, norādot, ka plastmasas savākšanas un pārstrādes izmaksas ir pārāk augstas salīdzinājumā ar sadedzināšanu (Gradus, Nillesen, Koppen, & Dijkgraaf, 2016; Simon et al., 2015).

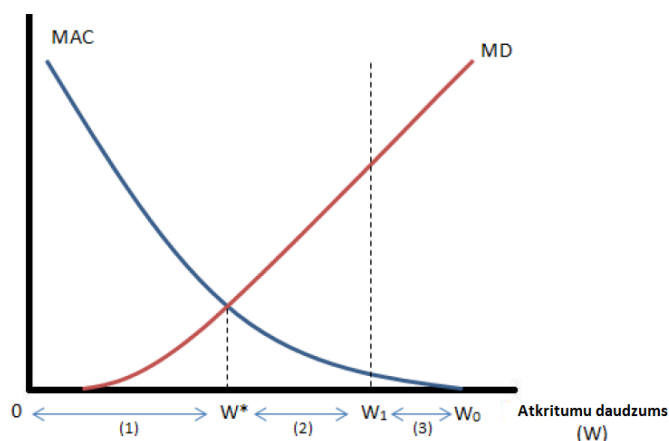
Materiāls un metodika

Materials and Methods

Optimālais atkritumu daudzums ir grafiski attēlots 2. attēlā. Robežizmaksu samazinājuma līkne (*MAC-marginal abatements costs*) ietver papildus atkritumu vienības attīrīšanas izmaksas un marginālā kaitējuma līkne (*MD-marginal damage*), kas ietver papildus atkritumu vienības radītos bojājumus (eiro izteiksmē) sabiedrības labklājībai. Optimālais atkritumu līmenis (W^*) atrodas MAC un MD krustpunktā. Pa kreisi no šī punkta atkritumu samazināšanās izmaksas ir augstākas nekā kaitējuma priekšrocības ($MAC > MD$), kas nozīmētu

labklājības samazināšanos sabiedrībai. Pa labi no šī punkta ir attēloti ieguvumi no izlietotā iepakojuma atgriešanas. Ieguvums no samazināto atkritumu daudzuma ir lielāks par izmaksām ($MAC < MD$), kas liek secināt, ka sabiedrībai ir izdevīgi samazināt atkritumu apjomu.

Ja pieņem, ka ekonomikā atkritumu daudzums ir vienāds ar W_1 , tad atkritumi tiek pārstrādāti un samazināti līdz $W_0 - W_1$ un ir skaidrs, ka $W_1 - W^*$ ir atkritumu līmenis, kuru ir iespējams samazināt ieviešot depozīta sistēmu, taču depozīta sistēmas ieviešanas galvenais virzītājspēks ES un ārpus tās atšķiras. Sistēma, kas darbojas Eiropā, parasti koncentrējas uz pārstrādi, kuras pamatā ir Eiropas tiesību aktos noteiktie pārstrādes mērķi, savukārt valstis ārpus ES koncentrējas uz atkritumu apjoma samazināšanu (Deprez, 2016; Lee, Garcia, Bertham, & Fitzsimons, 2018).



- (1) Atkritumi līdz apsaimniekošanai
- (2) Atkritumi, kas jānovirza no apglabāšanas uz reģenerāciju vai atkārtotu lietošanu caur depozīta sistēmu
- (3) Reālā atkritumu pārstrāde un apjoma samazināšana

2.attēls. Atkritumu daudzums un optimālā apsaimniekošana

(Pearce & Turner, 1993; Deprez, 2016)

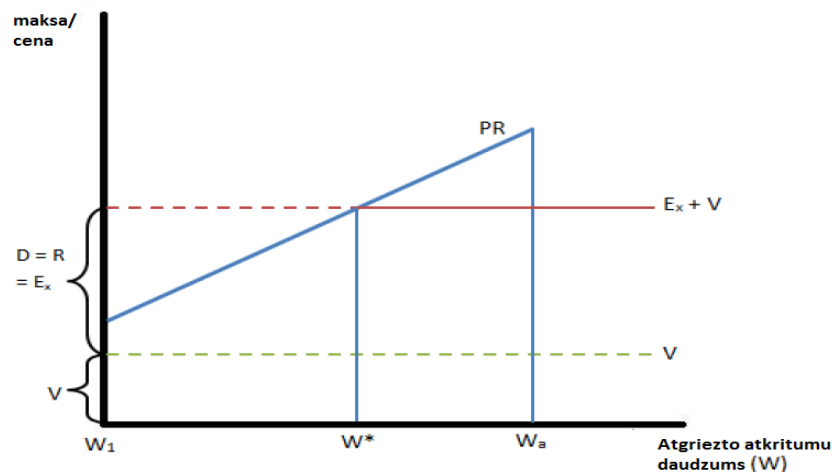
Figure 2 *Quantity and optimal management of waste*

(Pearce & Turner, 1993; Deprez, 2016)

Ieviešot depozīta sistēmu, svarīgi novērtēt kādas priekšrocības sistēma spēs sniegt un vai tās būs pārākas par trūkumiem. Pie priekšrocībām jāmin atkritumu samazināšanu; savāktā iepakojuma apjoma palielinājumu; tīrāku atkritumu plūsmu; jaunas darbavietas; zaļo enerģiju u.c., bet pie trūkumiem – augstas ieviešanas izmaksas, ietekmi uz mazumtirgotājiem. Ražotāji piedalās sistēmā, jo citādi viņiem ir jāmaksā dabas resursu nodoklis par katru iepakojuma materiāla svara vienību. Ja nodoklis ir augstāks nekā dalības izmaksas depozīta sistēmā, ražotājiem ir liela motivācija iesaistīties depozīta sistēmā (Dāce et al., 2013). Vairāki autori min kā negatīvu aspektu, augstas sākotnējās izmaksas depozīta sistēmas izveidei, jo īpaši, ja savākšanas sistēmā tiek izmantotas automātiskās iekārtas, kas ļauj patērētājiem atgriezt izmantotos iepakojumus un atgūt depozīta maksu jebkurā laikā (Numata, 2009; Kim & Song, 2015). Analizējot ieguvumus

operatoriem, tad tiem ir atļauts neizmantotos depozītus saglabāt kā peļņu. Saskaņā ar depozītu atmaksāšanas sistēmu, ja patērētāji neatgriež izmantotos produktus, mazumtirgotāji var paturēt depozīta maksu. Patērētāju vēlmi atgriezt izlietoto iepakojumu un robežizmaksas, kas rodas patērētājiem, atdodot izlietoto iepakojumu skatīt 3. attēlā.

Pieaugot depozīta maksas summai, patērētājam ir stimuls atgriezt izlietoto iepakojumu. PR līkne izriet no W_1 , kas ir piesārņojuma līmenis - maksimālais atkritumu daudzums, ko sabiedrība nav pārstrādājusi. Šī līkne apstājas pie W_a , kas atspoguļo līmeni, kurā tiek atgriezti visi izlietotie iepakojumi. Mainīgie E_x un V norāda attiecīgi uz atkritumu izmaksām un atgriezto preču atkārtotas izmantošanas neto vērtību. Tādējādi veidojot E_x+V – līkne, kura parāda iedzīvotāju ieguvumu samazinot atkritumu apjomu. Punktā W^* iedzīvotāju ieguvumi ir vienādi ar zaudējumiem ($PR = E_x + V$). Tādējādi var secināt, ka optimālā patērētāju saņemtā kompensācija ir vienāda ar $R + E_x$. $W_a - W^*$ ir optimālais atkritumu daudzums, kas var tikt neatgriezts - tas ir vienāds ar W^* 2. attēlā (Deprez, 2016; Simon et al., 2015).



3.attēls. *Depozīta sistēmas shēma* (autoru veidots balstoties uz Deprez, 2016)
 Figure 3 *Deposit refund system scheme* (autoru veidots balstoties uz Deprez, 2016)

Pieņemot, ka ražotājs maksimizē peļņu, ir redzams, ka ražotājs vēlas izmantot atgriezto iepakojumu atkārtotai izmantošanai, lai samazinātu ražošanas izmaksas. Tas ir iemesls, kāpēc ražotājs vēlētos, lai tiktu ieviesta depozīta sistēma, taču, lai depozīta sistēma būtu rentabla ražotājam, viņš piedāvā kompensāciju, kas ir mazāka par atgrieztā iepakojuma atkārtotu izmantošanu ($R < V$). Operatoram ir trīs ienākumu avoti – no patērētājiem, pārstrādātājiem un iepakotājiem. Operators maksā tirgotājiem maksu par izlietotā iepakojuma savākšanu tirdzniecības vietā, un norēķinās par citiem izdevumiem, kas sevī ietver iepakojuma pieņemšanas, uzglabāšanas, transportēšanas izmaksas, sedz

iepakojuma plūsmas uzskaites izmaksas, kā arī samaksā par patērētājiem atgriezto depozītu. Bez ienākumiem no materiālu pārdošanas, operatoram ir ienākumi par iepakojumu, ko klients nav atdevis. Operatora darbības izmaksas veido aizdevuma un procentu maksājumi, darba, transporta, uzturēšanas, ražošanas un administratīvās izmaksas. Savukārt, par iepakojuma savākšanu ir atbildīgs ražotājs (Dāce et al., 2013; PriceWaterhouseCoopers, 2008.).

Izmaksu un ieguvumu analīzes mērķis ir novērtēt, kāds būs depozīta sistēmas ieviešanas ieguldījums sabiedrības labklājībā. Izmaksu ieguvumu analīze sniedz skaidru izpratni par konkrētu priekšlikumu ekonomiskajām izmaksām un ieguvumiem, taču pieņemot lēmumus ir nepieciešama kritiskā domāšana (Davis, 2017; Hahn, 2017). Lai novērtētu depozīta sistēmas ieguvumus un zaudējumus, aprēķinos tiek izmantots rādītājs NPV – neto tagadnes vērtība. Neto tagadnes vērtību aprēķina pēc 1. formulas (Bell, 2017).

$$NPV(t) = \sum_{i=t}^T \frac{CF(i)}{(1+r)^i} - ICO \quad (1)$$

kur

CF - naudas plūsma

i - laika periods

r – diskonta likme

ICO – sākotnējā investīciju vērtība

Papildus izmaksu un ieguvumu analīzei tika veikta arī jutīguma analīze un daudzkritēriju analīze (*a multi-criteria analysis*), kā arī attiecīgo alternatīvu analīze, lai gūtu papildus pārlicību par iegūtajiem rezultātiem. Lai izmaksu un ieguvumu analīze būtu precīzāka, svarīgi ir veikt ne tikai jutīguma analīzi, bet arī dzērienu iepakojuma statistisko analīzi. Kopējā iepakojuma apsaimniekošanas izmaksu aprēķinā tika ņemtas vērā ražotāju atbildības sistēmu (RAS) vidējās iepakojuma apsaimniekošanas cenas, savukārt parastā un depozīta iepakojuma apsaimniekošanas cenas tika iegūtas izmantojot Igaunijas zaļā punkta datus, kas rāda, kādas būs izmaksas, paralēli ieviešot depozīta sistēmu.

Rezultāti

Results

Kopējā iepakojuma apsaimniekošanas izmaksas, balstoties uz RAS apsaimniekošanas vidējām izmaksām un Eurostat datiem, 2015.gadā veidoja 13,3 milj. eiro, savukārt ieviešot depozīta sistēmu 26 milj. eiro. Otrreizējās pārstrādes apjoms kopējam iepakojumam bija 126 012 tonnas, savukārt parastā un depozīta iepakojuma otrreizējas pārstrādes apjoms bija 132 833 tonnas, no kurām 88% jeb 116 568 tonnas otrreizēji pārstrādāja primāro iepakojumu un 12%, jeb 16 266 tonnas pārstrādāja depozīta iepakojumu. Autores secina, ka

otrrreizējās pārstrādes apjoms, ieviešot depozīta sistēmu, pieaugtu par 5,4%, jeb 6 821 tonnām. Līdz ar otrreizējās pārstrādes apjoma palielināšanos, pieaugtu arī kopējā iepakojuma reģenerācijas apjoms par 3%, sastādot 57%.

Kartona iekļaušana depozīta sistēmā izteikti palielinātu depozīta iepakojuma apsaimniekošanas izmaksas Latvijas konteineru sistēmā, proti, apsaimniekošanas izmaksas ieļaujot kartonu depozīta sistēmā pieaugtu uz 8 009 198 eiro, taču ja kartons netiktu iekļauts, izmaksas saruktu uz 1 829 424 eiro. Depozīta iepakojuma apsaimniekošanas izmaksas depozīta sistēmā, ietverot kartona iepakojumu dzērienu, skatīt 1. tabulā.

1.tabula. Depozīta iepakojuma apsaimniekošanas izmaksas depozīta sistēmā (autoru veidota)

Table 1 Costs of packaging management within deposit system (by authors)

	Vienības	Apsaimn. maksa (bez PVN)	Summa	Apsaimn. maksā	Patiesās izmaksas Lietuvā pie 93% savākšanas	
					eiro	eiro
	gab.	eiro/gab.	eiro	eiro/tonnu	eiro	eiro
Stikls	26 000 000	0,025	650 000	100	0,04	1 040 000
PET	262 000 000	0,035	9 170 000	1094	0,03	7 860 000
Metāls	157 000 000	0,015	2 355 000	904	0,01	1 727 000

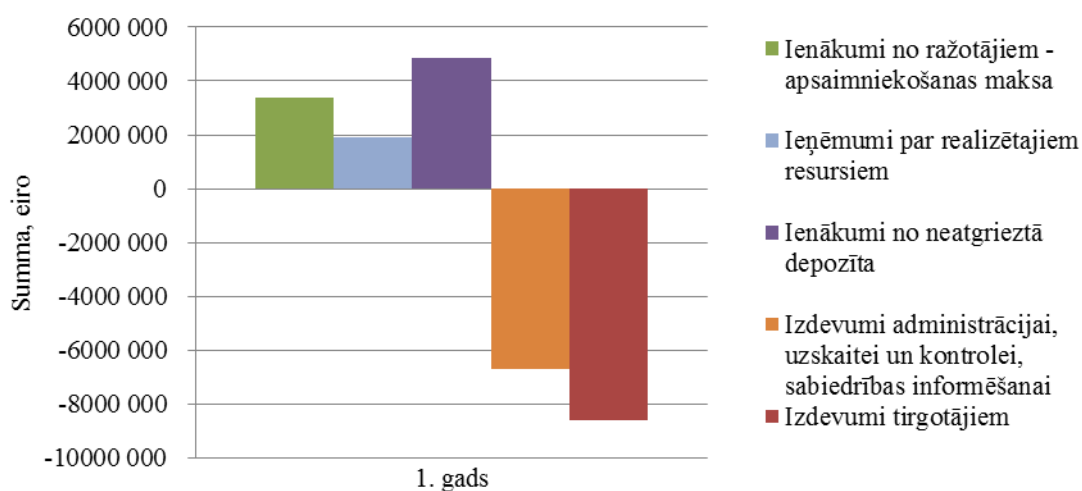
Pieņemot lēmumu par depozīta sistēmas ieviešanu Latvijā, rekomendē lemt par kartona dzērienu iepakojuma pieņemšanu automātos, jo tehniski tas ir iespējams – tas ļautu apsaimniekot vairāk atkritumu. Līdz ar kartona dzērienu iepakojuma ieļaušanu depozīta sistēmā pieaugtu otrreizējās pārstrādes apjoms (skatīt 2. tabulu). Iekļaujot kartona dzērienu iepakojuma depozīta sistēmā, reģenerācijas apjoms pieaugtu par 9%, sastādot 63%. Ieviešot depozīta sistēmu (iekļaujot kartonu) otrreizējās pārstrādes apjoms gan parastajam iepakojumam, gan depozīta iepakojumam būtu par 21 086 tonnu, jeb 16,7% lielāks nekā kopējā iepakojuma otrreizējās pārstrādes apjoms bez depozīta sistēmas. Depozīta sistēmas ieviešana mājāsaimniecībām nesīs ieguvumus – pirmajā gadā tie būs 1192 tūkst. eiro, savukārt desmitajā gadā tie pieaugs līdz 2003 tūkst. eiro, veidojot kopējos ieguvumus desmit gadu laikā 16095 tūkst. eiro. Ienākumi, ieviešot depozīta sistēmu, pieaugs, jo būs iespēja nodot vairāk taras (t.sk. dažādas stikla pudeles), kā arī patērētāju ienākumi ik gadu pieaugs, jo pieaugs atgrieztās taras īpatsvars. Tirgotāju ieguvums no depozīta sistēmas ieviešanas desmit gados būs 558 tūkst. eiro. Ienākumi tirgotājam rodas no operatora savākšanas maksas.

2.tabula. Iepakojuma apsaimniekošanas apjomu un izmaksas salīdzinājumu 2015.gadā, iekļaujot kartonu depozīta sistēmā (autoru veidota)

Table 2 Comparison of packaging management volumes and costs in 2015, including cardboard in the deposit system (by authors)

Nosaukums	Kopējais iepakojums	Parastais iepakojums	Depozīta iepakojums	Izmaiņas	
Realizācijas apjoms, tonnas	233 356	179 289	54 067		
Reģenerācijas norma, %	54%	54%	93	63%	9%
Otrreizējās pārstrādes apjoms, tonnas	126 012	96 816	50 282	tonnas	%
		147 098		21 086	16,7
		66%	34%		
Apsaimniekošanas izmaksas, milj. eiro	14,1	11,6	14,7		
		26,3		12,2	87

Valsts un sabiedrības ieguvumi gadu no gada pieaugs, ieviešot depozīta sistēmu, un desmit gadu laikā būs 9666 tūkst. eiro. Ieguvumi radīsies, jo tiks samazinātas izmaksas lielajām talkām, kuras ik gadu tiek rīkotas Latvijā, tiks samazināts siltumnīcas gāzu emisiju radītais piesārņojums – ietaupījums būtu 19-25,7 milj. tonnu CO₂ gadā.



4.attēls. Operatora ienākumi un izdevumi depozīta sistēmā (autoru veidots)

Figure 4 Cost/benefit of Deposit Refund system operator (by authors)

No 4. attēla var secināt, ka ar depozīta sistēmas ieviešanu pieaugs darba vietu skaits un tādējādi operatora ienākumi un izdevumi ir līdzsvarā.

Ierobežojumi un pateicības ***Limitations and Acknowledgment***

Pētījuma ietvaros netika paredzētas būtiskas izmaiņas makroekonomiskajos rādītājos (iedzīvotāju skaits, pirktspēja, IKP u.c.).

Pētījums izstrādāts pateicoties Banku augstskolas pētniecības grantam “Aprites ekonomikas perspektīvas Baltijas valstīs”.

Secinājumi ***Conclusions***

Ieviešot depozīta sistēmu, dzērienu iepakojuma reģenerācijas apjoms palielinātos par 3%, bet otrreizējās pārstrādes apjoms pieaugtu par 5,4%. Savukārt, iekļaujot kartona iepakojumu depozīta sistēmā, reģenerācijas apjoms pieaugtu par 9%, bet otrreizējās pārstrādes apjoms par 16,7%.

Mājsaimniecībām depozīta sistēmas ieviešana atmaksāsies jau pirmajā gadā. Depozīta iepakojuma apsaimniekošanas izmaksas Latvijā esošajā sistēmā ir 1 829 424 eiro, savukārt ieviešot depozīta sistēmu, tās pieaugtu līdz 12 175 000 eiro. Savukārt, ja apskata kā mainās parastā iepakojuma apsaimniekošanas izmaksas ieviešot depozīta sistēmu, parastā iepakojuma apsaimniekošanas izmaksas pieaugs par aptuveni 4 milj. eiro. Tomēr jāreķinās, ka, ievērojot jaunus ES mērķus attiecībā uz atkritumu apglabāšanu un pārstrādi, tajā skaitā iepakojuma pārstrādi, tuvākā laikā būtiski pieaugs atkritumu apsaimniekošanas izmaksas, kas varētu būtiski mainīt minētās izmaksas un būt būtisks pamats depozīta sistēmas ieviešanai.

Autoru ieskatā, palielinot depozīta likmi dzērienu iepakojumam no 0,10 eiro uz 0,13 eiro, depozīta sistēmas ieviešana desmit gadu laikā radītu ieguvumus 82 tūkst. eiro apmērā, kā arī motivētu patērētāju atgriezt izlietoto iepakojumu.

Summary

Deposit refund system is management of packaging waste which was created to motivate consumers to return the packaging waste receiving back a deposit fee which was paid while purchasing the beverage. Deposit refund system is implemented in many European Union countries. Implementation and maintenance of this system requires high costs which is why it is important to evaluate the sustainability of it. In Latvia, the issue of the introduction of the deposit system is ongoing, and this is why it is important to carry out calculations that would justify the need for the introduction of the deposit system.

In Latvia, the issue of the introduction of the deposit system is being raised, so there are important calculations that justify arguing about the need for the introduction of the deposit system in parallel with the shared waste collection system.

The aim of this research is to analyse the deposit refund system and to perform economic evaluation of deposit refund system implementation in Latvia. To achieve this, the authors will use following methods: gathering and further analysis of statistical data, comparative analysis and cost benefit analysis.

Main conclusions of the research reveal that despite being a costly solution, deposit refund system brings certain benefits and the payback period can be approximately ten years. Moreover, with the increase of the deposit fee the overall financial ratios of the system can be significantly improved.

Literatūra References

- Bell, P. (2017). *Introducing the Net Present Value*. Munich: Personal RePEc Archive.
- Brizga, J., Dimante, Dž., & Atstāja, Dz. (2012). *Depozīta sistēmas ieviešanas ekonomiskais novērtējums Latvijā*. Rīga: Zaļā brīvība.
- Buwalda, T. (2014). *Recycling Refund System Cost-Benefit Analysis*. Retrieved from <https://www.pca.state.mn.us/sites/default/files/p-rrr1-05f.pdf>
- Cudecka-Purina, N., & Atstāja, D. (2018). Implementation of a circular economy – based business model for landfill management companies. *Journal of Business management*, 15(15). DOI: <https://doi.org/1032025/RIS18010>
- Davis, P. (2017). *Cost-benefit analysis of a Container Deposit Scheme*. Australia: Sapere Research Group.
- Dāce, E., Pakere, I., & Blumberga, D. (2013). Analysis of sustainability aspects of the packaging deposit-refund system in Latvia, *WIT Transactions on Ecology and The Environment*, 173, 729-739. DOI: 10.2495/SDP130611
- Deprez, N. (2016). *Deposit-refund schemes for one-way beverage packaging*. The Netherlands: Universiteit Gent.
- Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 94/62/EK (1994.gada 20.decembris) par iepakojumu un izlietoto iepakojumu*. Retrieved from <http://data.europa.eu/eli/dir/1994/62/oj>
- Eurostat (2018). *Municipal waste by waste management operations (env_wasmun)*. Retrieved from <http://ec.europa.eu/eurostat/web/waste/data/database>
- Gandy, S., Fry, J., & Downes, J. (2008). *Features of beverage container deposit systems. Review of Packaging Deposits System for the UK*. 4-22. London: Environmental Resources Management.
- Gradus, R., Nillesen, P., Koppen, R., & Dijkgraaf, E. (2016). *A Cost-Effectiveness Analysis For Incineration Or Recycling Of Dutch Household Plastics*. The Netherlands: Tinbergen Institute.
- Hahn, D. (2017). *Cost Benefit Analysis*. Retrieved from <http://pdi2017.org/wp-content/uploads/2017/06/92-Hahn.pdf>
- Jumis (2018). *Interesanti dati un fakti*. Pieejams: <http://www.jumis.lv/lv/noderiga-informacija/interesanti-dati-un-fakti>
- Kalinovskaya, I. (2016). *Implementation Project for Deposit-Refund System in the Republic of Belarus*. Sweden: Lund University.

- Kim, K., & Song, M. (2015). Mitigating Hazards by Better Designing a Recycling Program: Lessons Learned from South Korea, *Journal of Contemporary Eastern Asia*, 14(2). 17-36. DOI: <https://doi.org/10.17477/jcea.2015.14.2.017>
- Lee, P., Garcia, T., Bertham, O., & Fitzsimons, D. (2018). *How a deposit return scheme for 'on the go' could be designed for the UK*. United Kingdom: Oakdene Hollins.
- Numata, D. (2009). Economic analysis of deposit–refund systems with measures for mitigating negative impacts on suppliers. *Resources, Conservation and Recycling*, 53(4). 199 – 207.
- Pearce, D., & Turner, R. (1993). Market-based approaches to solid waste management, *Resources, Conservation and Recycling*, 8(1–2). 63 – 90. DOI: [https://doi.org/10.1016/0921-3449\(93\)90020-G](https://doi.org/10.1016/0921-3449(93)90020-G)
- PriceWaterhouseCoopers. (2008). *Iepakojuma depožīta sistēmas ieviešanas aspektu analīze un priekšnosacījumu izstrāde stikla pudelēm, PET pudelēm un skārdenēm*. Rīga: Latvijas Vides aizsardzības fonds.
- Reloop. (2018). *Deposit systems for one-way beverage containers: global overview*. Retrieved from <https://reloopplatform.eu/wp-content/uploads/2018/05/BOOK-Deposit-Global-27-APR2018.pdf>.
- Simon, B., Foldenyi, R., & Amor, M. (2015). Life cycle impact assessment of beverage packaging systems: focus on the collection of post-consumer bottles. *Journal of Cleaner Production*. DOI: 10.1016/j.jclepro.2015.06.008
- Tomkevičiūtē, G., & Stasiškienē, Ž. (2006). Assessment of Opportunities for Beverage Packaging Waste Reduction by Means of Deposit-Refund Systems, *Environmental research, engineering and management*, 1, 61-72.
- Zero Waste Scotland. (2017). *Deposit Return Evidence Summary*. Retrieved from <https://www.zerowastescotland.org.uk/sites/default/files/Deposit%20Return%20Evidence%20Summary.pdf>