

Technická príloha

k analýze „Skutočná cena zálohy (Analýza zavedenia systému zálohovania jednorazových nápojových obalov v SR“

Obsah

1	Súčasný stav PET fliaš a nápojových plechoviek na Slovensku	3
1.1	Počet PET fliaš a nápojových hliníkových plechoviek uvedených na trh	3
1.2	Predaj PET fliaš a nápojových hliníkových plechoviek	3
1.3	Miera recyklácie	5
1.3.1	PET fľaše	5
1.3.2	Nápojové hliníkové plechovky	5
1.3.3	Komunálne odpady	5
1.3.4	Obaly z komunálnych odpadov	5
2	Základné pravidlá a predpoklady systému	6
2.1	Výška záloh a miera návratnosti	6
2.2	Zapojenie sa do systému a forma výkupu jednotlivých typov predajní	8
3	Investičné náklady systému zálohovania	9
3.1	Nákup, inštalácia a servis výkupných automatov	9
3.2	Náklady na úpravu priestoru pre manuálny zber	10
3.3	Náklady na triediacu linku a sčítavacie zariadenie	10
3.4	Náklady na zriadenie centrálného systému	11
3.5	Náklady na zabezpečenie systému	11
4	Prevádzkové náklady systému zálohovania	11
4.1	Náklady maloobchodu	11
4.1.1	Náklady spojené s automatmi	11
4.1.2	Náklady spojené s manuálnym výkupom	12
4.2	Náklady centrálného systému	13
4.2.1	Náklady na prepravu	13
4.2.2	Administratívne náklady	14
4.2.3	Náklady triediaceho a sčítavacieho centra	14
5	Príjmy systému zálohovania	15
5.1	Príjmy z nevybratých záloh	15
5.2	Príjmy z predaja materiálu	15

6	Administratívne a manipulačné poplatky	15
6.1	Administratívne poplatky	15
6.2	Manipulačné poplatky	16
7	Analýza citlivosti	16
7.1	Bilančné náklady v závislosti od miery návratnosti	16
7.2	Citlivosť nákladov na mieru automatizácie	16
7.3	Citlivosť nákladov na voľbu dodávateľa automatov	17
7.4	Bilančné náklady v závislosti od výkupných cien	17
7.5	Bilančné náklady v závislosti od počtu obalov uvedených na trh	18
7.6	Citlivosť vzhľadom na mieru zapojenia sa do systému	18
8	Nepriame a celospoločenské náklady systému zálohovania	18
8.1	Nepriame príjmy (úspory)	19
8.2	Nepriame náklady	20

1 Súčasný stav PET fliaš a nápojových plechoviek na Slovensku

Pri finančnej analýze zavedenia systému zálohovania na jednorazové PET fľaše a nápojové plechovky sme vychádzali z počtu fliaš a plechoviek uvedených na trh a ich spracovania v rámci odpadov. Okrem toho sme zohľadnili spotrebiteľské návyky pri kúpe PET fliaš a plechoviek ako aj veľkosť a charakter maloobchodnej siete na Slovensku. Za východiskový bod sme považovali dostupné údaje za roky 2016 a 2017.

1.1 Počet PET fliaš a nápojových hliníkových plechoviek uvedených na trh

Neexistuje presný údaj o množstvo uvedených PET fliaš a nápojových plechoviek na slovenský trh. Podľa údajov rôznych prieskumných organizácií a združení výrobcov (AVNM, Slicpen, Nielsen, Canadea) sa na slovenský trh ročne uvedie asi 537 až 833 mil. kusov nápojových PET fliaš. V prípade plechoviek sa nám podarilo získať údaje iba o spotrebe nealkoholických nápojov v plechovkách (AVNM). Tieto údaje často nepokrývajú celý trh a vychádzajú skôr zo spotreby jednotlivých výrobkov uvedenej v litroch a nie množstiev uvedených na trh. Podobné nevýhody predstavujú údaje v hláseniach výrobcov poskytnuté organizáciami zodpovednosti výrobcov, v ktorých sa uvádzajú iba agregované typy obalov (plastové resp. kovové obaly).

Z dôvodu neúplnosti týchto údajov, sme odhadovali množstvo PET fliaš z údajov o komunálnych odpadoch poskytnutých Štatistickým úradom SR. Vytriedené plasty tvorili v roku 2016 celkovo 36 123 ton. Podľa analýz zberových spoločností, ktoré nám poskytli General Plastic, a. s. a organizácia Natur-pack a. s., približne 60 % vytriedených plastov tvoria nápojové PET fľaše, t. j. 21 674 ton. Analýzy zloženia zmesového komunálneho odpadu Inštitútu cirkulárnej ekonomiky ukázali, že v priemere 0,87 % tvoria PET fľaše, čo predstavuje asi 10 307 ton. Okrem toho odhadujeme, že ďalších 2 556 ton sa nachádza v odpade z čistenia ulíc a minimálne 81 ton sa nachádza vo voľne pohodenom odpade. Z týchto údajov nám vychádza, že za rok sa na slovenský trh uvedie približne 34 618 ton nápojových PET fliaš. Priemernú hmotnosť jednej PET fľaše aj s viečkom odhadujeme na 35 gramov a to na základe odhadov spoločnosti Limo Špes, španielskej štúdie (Eunomia, 2012), lotyšskej štúdie (Dace, et al., 2013) a českej štúdie (Jílková, et al., 2008). Spolu sa teda ročne uvedie na trh 989 miliónov nápojových PET fliaš.

V prípade plechoviek neexistujú žiadne odhady o tom, akú časť tvoria z vytriedených kovov alebo z kovov v zmesovom komunálnom odpade. Odhadnuté množstvo nápojových plechoviek nám poskytla organizácia zodpovednosti výrobcov ENVIPAK na základe údajov z hlásení od výrobcov a ich extrapoláciou na celý trh. Uvažovali sme tak s množstvom 5 513 ton nápojových plechoviek. Za predpokladu priemernej hmotnosti plechovky 16 gramov podľa [BevCan East](#) odhadujeme 345 miliónov plechoviek uvedených na trh ročne.

Tabuľka 1: Odhadované množstvo nápojových PET fliaš a plechoviek uvedených na trh

Nápojový obal	Uvedené na trh (v mil. ks)	Uvedené na trh (v tonách)	Priemerná hmotnosť (v gramoch)
PET fľaše	989,09	34 618	35
Hliníkové plechovky	345	5 513	16

Zdroj: IEP

Počas prípravy analýzy sme získali údaje o komunálnych odpadoch aj za roku 2017. Z týchto údajov vyplýva, za rovnakých predpokladov ako pri výpočte z údajov 2016, že celkový počet PET fliaš je 1 131 miliónov. Závislosť finančných nákladov od množstva obalov uvedených na trh sme skúmali v kapitole 7.

1.2 Predaj PET fliaš a nápojových hliníkových plechoviek

Počet predajných jednotiek s predajom potravín sa podľa rôznych štatistík výrazne odlišuje. Počet hypermarketov, supermarketov a diskontov sa odhaduje na 567 až 799 predajní (štatistika ŠÚ SR o maloobchodnej sieti veľkých podnikov za rok 2016, Zväz obchodu SR, Nielsen za rok 2017). Kategórie

a počty ostatných typov predajní sa líšia v závislosti od štatistiky, napr. ŠÚ SR uvádza celkový počet zmiešaných predajní a menších potravín 2 944. Zväz obchodu SR uvádza registrované predajne v zmysle Zákona o potravinách a Zákona veterinárnej starostlivosti a to stredné predajne v počte 4 195 a malé a špecializované predajne v počte 7 726. Podľa odhadov spoločnosti Nielsen bolo v roku 2017 na Slovensku celkom 7 673 organizovaných a neorganizovaných predajní s predajnou plochou do 400 m².

V našej analýze sme pri počte hypermarketov, supermarketov vychádzali z odhadu ŠÚ SR, pričom počet predajní diskontu (Lidl) sme odčlenili od počtu supermarketov podľa údajov SAMO (Slovenská aliancia moderného obchodu). Počet hypermarketov sa podľa tejto štatistiky zhodoval s počtom hypermarketov, ktorý sme zistili na základe komunikácie s jednotlivými reťazcami. V prípade ostatných typov predajní sme použili štatistiku spoločnosti Nielsen, ktorá ich rozdeľuje na organizované a neorganizované s predajnou plochou do 400 m² v celkovom počte 7 673 predajní. Na základe komunikácie s viacerými reťazcami a sieťami franšíz (Fresh, Coop, Delia, Milk-Agro, Terno) predpokladáme, že 3 056 z týchto predajní patrí do kategórie organizovaných predajní, ostatné sú neorganizované. Pre účely analýzy sme tento počet predajní dodatočne rozdelili na veľké a malé organizované predajne podľa zoznamu predajní spoločnosti [Coop](#), v ktorom sú uvedené predajné plochy jednotlivých predajní. Podiel predajní spoločnosti Coop s predajnou plochou medzi 200m² a 400m² a pod 200m² sme aproximovali na všetky organizované predajne. Tento podiel považujeme za reprezentatívny, keďže počet predajní Coop s plochou pod 400m² predstavujú 66 % všetkých organizovaných predajní s plochou pod 400 m² na Slovensku.

Podľa prieskumu spoločnosti [GfK Slovakia](#) sú hypermarkety, supermarkety a diskonty (Lidl) najpreferovanejšie typy predajní slovenských spotrebiteľov. Celkovo sa v týchto predajniach uskutoční 79 % nákupov. Menšie predajne predstavujú iba 21 % podiel predaja, napriek ich veľkému počtu v porovnaní s počtom hypermarketov a supermarketov. Podiel predaja týchto predajní sme rozdelili medzi veľké a malé organizované predajne a neorganizované predajne podľa českého prieskumu INCOMA Research uvedeného v štúdiu IEEP (Jílková, et al., 2008). Odhadované počty jednotlivých typov predajní a ich podielu predaja sú uvedené v Tabuľke 2.

Tabuľka 2: Počet predajní potravín a nápojov na Slovensku

Typ predajne	Predajná plocha (v m ²)	Počet predajných jednotiek	Podiel na trhu (v %)
Hypermarket	nad 2 500	133	36
Supermarket	400 – 2 500	535	24
Diskont (Lidl)		131	19
Organizovaná predajňa veľká	200 – 400	568	6
Organizovaná predajňa malá	pod 200	2 488	10
Neorganizovaná predajňa		4 617	5
Spolu		8 472	

Zdroj: IEP podľa ŠÚ SR, Nielsen, obchodných reťazcov

Na základe podielu na trhu predaja potravín sme odhadli priemerný ročný predaj nápojových obalov v jednotlivých typoch predajní. Okrem maloobchodu sa jednorazové nápojové obaly predávajú na čerpacích staniciach, v hoteloch, reštauráciách, kaviarňach (tzv. HORECA), športových arénach a pod. V prípade čerpacích staníc sme ročný predaj nápojových PET fliaš a plechoviek odhadli podľa údajov OMV, ich podielu na predaji občerstvenia čerpacích staníc a celkové počtu čerpacích staníc podľa Zväzu obchodu SR. Predpokladali sme, že tieto nápojové obaly budú spotrebiteľia v rámci systému zálohovania odovzdávať v maloobchodných predajniach. Údaje o predaji v ostatných inštitúciách neboli dostupné.

Priemerný ročný predaj na 1 predajňu sme vypočítali ako podiel ročného predaja, počtu predajných dní v roku a počtu predajní daného typu. Od počtu predaných obalov závisí očakávaný počet vrátených obalov pri danej miere návratnosti a teda aj výška jednotlivých nákladov.

Tabuľka 3: Odhad ročného predaja jednorazových nápojových PET fliaš a hliníkových plechoviek

Typ predajne	Odhad predaja za rok (mil. ks)	Odhad predaja za rok na 1 predajňu (mil. ks)
Hypermarket	467,2	3,51
Supermarket	311,5	0,58
Diskont	246,6	1,88
Organizovaná predajňa veľká	83,3	0,15
Organizovaná predajňa malá	124,4	0,05
Neorganizovaná predajňa	64,9	0,01
Čerpacie stanice	35,7	0,06
Spolu	1 334	

Zdroj: IEP podľa ŠÚ SR, Nielsen, obchodných reťazcov

1.3 Miera recyklácie

1.3.1 PET fliaše

Východiskovú mieru recyklácie PET fliaš sme odhadli na 63 % a to na základe údajov o vytriedených plastoch v komunálnom odpade za rok 2016 zo štatistiky ŠÚ SR, z ktorých asi 60 % tvorí PET.

1.3.2 Nápojové hliníkové plechovky

Čo sa týka hliníkových plechoviek, nevieme určiť akú časť zo zmesového odpadu alebo vytriedených kovov predstavujú. Preto sme za východiskovú mieru recyklácie hliníkových plechoviek zvolili 77 %, t. j. odhadovanú mieru recyklácie komunálnych kovov v roku 2016 na základe množstva vytriedených kovov a kovov v zmesovom odpade, ktoré tvoria približne 3 % (podľa INCIEN).

1.3.3 Komunálne odpady

Miera recyklácie komunálnych odpadov za rok 2016 dosahovala 23 %. Miera recyklácie je určená ako podiel recyklovaných odpadov a všetkých vyprodukovaných odpadov. Podľa metodiky Eurostatu sa drobný stavebný odpad nezapočítava.

1.3.4 Obaly z komunálnych odpadov

Plastové obaly

Pri výpočte miery recyklácie plastových obalov sme vychádzali z hlásení organizácií zodpovednosti výrobcov o produkcii a nakladaní s obalmi. Podľa údajov sa v roku 2016 uviedlo na trh 119 tis. ton plastových obalov a z toho 62 tis. ton bolo recyklovaných. Keďže predpokladáme, že množstvo PET fliaš je v skutočnosti vyššie ako sa vykazuje, celkové množstvo obalov odhadujeme na 129 tis. ton.

Kovové obaly

Mieru recyklácie plastových obalov v roku 2016 odhadujeme na 48 %. Pre kovové obaly sme opäť použili údaje z hlásení za rok 2016. Miera recyklácie dosahovala 80 %.

Obaly spolu

Mieru recyklácie všetkých obalov v roku 2016 predpokladáme vo výške 64,6 %, pričom zohľadňujeme náš odhad plastových obalov.

2 Základné pravidlá a predpoklady systému

Pri nastavovaní základných pravidiel a predpokladov systému zálohovania sme vychádzali zo škandinávského modelu, ktorý je transparentný a dosahuje vysokú efektivitu. Medzi základné pravidlá nášho systému patria:

- Zálohovať sa budú nápojové PET fľaše a hliníkové plechovky.
- Ak sa výrobca rozhodne nezálohovať, musí zaplatiť environmentálnu daň 24 centov za nápojový obal.
- Povinný výkup fliaš v maloobchodných predajniach s predajnou plochou väčšou než 400 m².
- Väčšina fliaš a plechoviek bude pozbieraná automatmi, v malých predajniach aj manuálne.
- Koordinovať celý systém bude tzv. Centrálny systém (CS), ktorý bude vlastnený výrobcami.
- Výšku zálohy si určí Centrálny systém.
- Obstaranie infraštruktúry potrebnej na spätný výkup bude mať na starosti Centrálny systém.
- Systém bude financovaný výrobcami cez administratívny poplatok na jednu uvedenú fľašu/plechovku.
- Náklady maloobchodníka spojené s výkupom budú hradené prostredníctvom manipulačného poplatku.
- Systém nepočíta so zvýhodnením opakovane použiteľných fliaš sa súčasný systém zálohovania opakovane použiteľných sklenených fliaš ostáva bez zmeny.

2.1 Výška záloh a miera návratnosti

V praxi navrhujeme, aby si výšku zálohy určil centrálny systém sám tak, aby dosiahol predpísaný cieľ návratnosti. Pre účely modelu sme hodnotu zálohy určili zo vzťahu medzi výškou záloh a mierou návratnosti podľa (Eunomia, 2012). Vychádzali sme z údajov za jednotlivé krajiny, v ktorých bolo možné rozlíšiť medzi mierou návratnosti PET fliaš a plechoviek a ich výškou zálohy (Reloop, 2016 aktualizované podľa dostupných informácií na internete). Podľa týchto údajov, prepočítaných cez paritu kúpnej sily na cenové podmienky Slovenska, závisí miera návratnosti PET fliaš od výšky zálohy nasledovne:

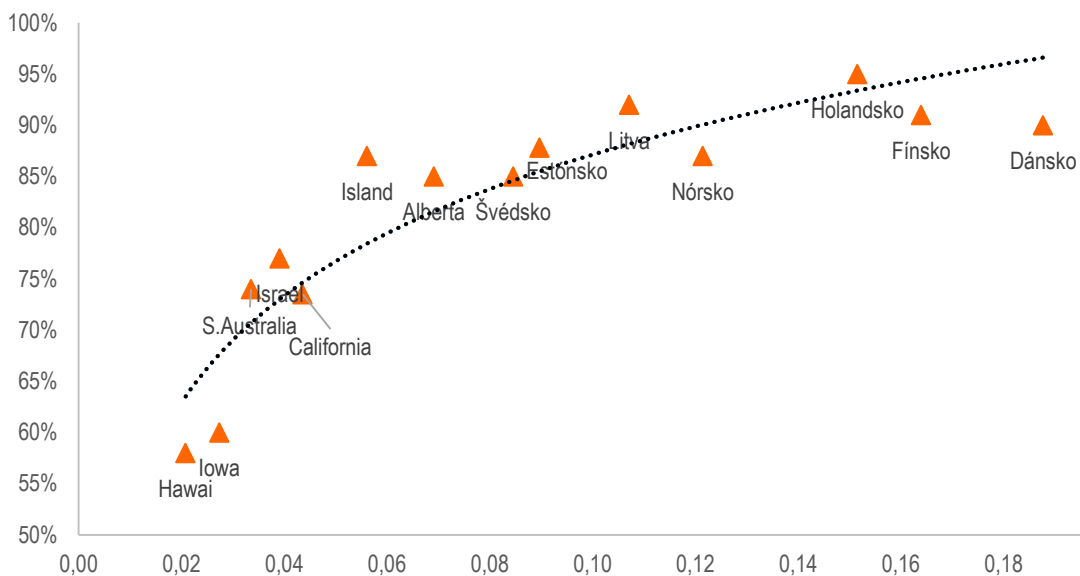
$$\text{Miera návratnosti} = 0.1504 \ln(\text{výška zálohy}) + 1.2176$$

V prípade plechoviek je to:

$$\text{Miera návratnosti} = 0.0805 \ln(\text{výška zálohy}) + 1.0894$$

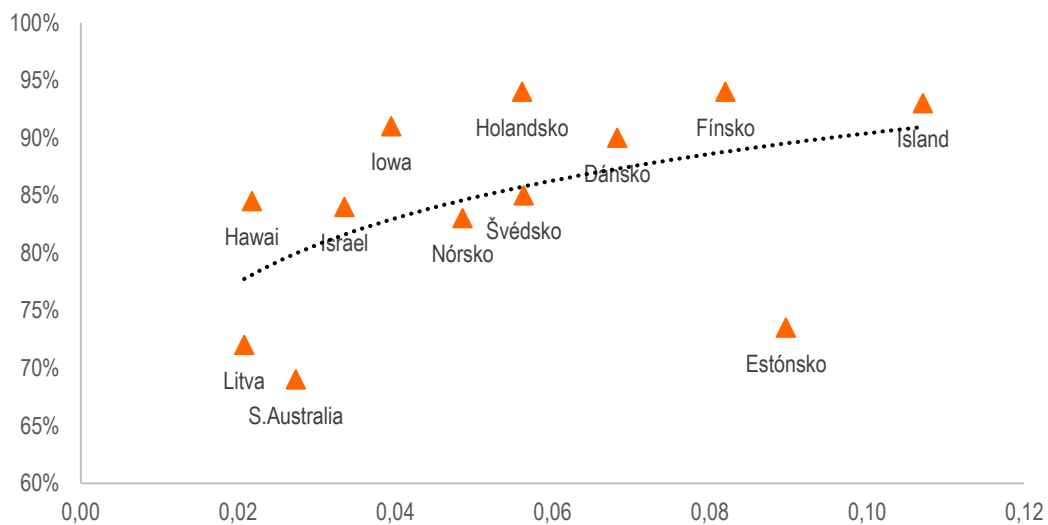
Pre dosiahnutie 90 % miery návratnosti oboch typov obalov sme v modeli stanovili výšku zálohy na 12 centov pre PET fľaše a 10 centov pre plechovky.

Graf 1: Logaritmickej funkcie optimálnej výšky zálohy pre PET obaly (miera návratnosti vs. záloha v PPP SVK EUR)



Zdroj: IEP podľa údajov reloop

Graf 2: Logaritmickej funkcie optimálnej výšky zálohy pre hliníkové obaly (miera návratnosti vs. záloha v PPP SVK EUR)



Zdroj: IEP podľa údajov reloop

Tabuľka 4: Výška záloh a miera návratnosti v systémoch zálohovania jednorazových nápojových obalov

Krajina	PET		plechovky	
	Výška zálohy (v PPP SVK EUR)	Miera návratnosti (v %)	Výška zálohy (v PPP SVK EUR)	Miera návratnosti (v %)
Fínsko	0.16	91 %	0.08	94%
Nórsko	0.12	87 %	0.05	83%
Švédsko	0.08	85 %	0.06	85%
Dánsko	0.19	90 %	0.07	90%
Estónsko	0.09	88 %	0.09	74%
Holandsko	0.15	95 %		
Island	0.06	87 %	0.06	94%
Izrael	0.04	77 %		
Litva	0.11	92 %	0.11	93%
Južná Austrália	0.03	74 %	0.03	84%
Hawai (USA)	0.02	58 %	0.02	72%
Iowa (USA)	0.03	60 %	0.03	69%
Kalifornia (USA)	0.04	74 %	0.02	85%
Alberta (Kanada)	0.07	85 %	0.04	91%
New Brunswick (Kanada)	0.04	71 %	0.04	80%
Quebec (Kanada)	0.08	78 %	0.02	70%

Zdroj: IEP podľa Reloop

2.2 Zapojenie sa do systému a forma výkupu jednotlivých typov predajní

Spätný výkup PET fliaš a nápojových plechoviek môže prebiehať prostredníctvom výkupného automatu alebo manuálne. Výkupný automat rozpozná obal registrovaný v systéme, započíta ho do databázy vrátených obalov, zlisuje ho a uloží v zadnej časti stroja. Zároveň vydá zákazníkovi účet s počtom vrátených obalov a adekvátnou sumou za zálohu, ktorú si zákazník vyzdvihne. Pri manuálnom výkupu prevezme obchodník prázdny obal od zákazníka, vizuálne overí, či sa jedná o zálohovaný obal a vyplatí zákazníkovi zálohu. Neporušený vrátený obal uskladní v predajni.

Rozhodnutie o tom, aká forma výkupu je optimálna pre danú predajňu závisí od denného resp. ročného predaja obalov v predajni a kapacity jednotlivých typov výkupných automatov. V prípade niektorých menších predajní sa nemusí platiť žiadna forma spätného výkupu. Dobrovoľnosť výkupu existuje vo viacerých krajinách (napr. Švédsko) a má významný dopad na efektivitu celého systému. To znamená, že výkup zabezpečuje iba ten obchodník, pre ktorého je táto činnosť ekonomicky výhodná. Preto navrhujeme dobrovoľný výkup nápojových obalov pre predajne s rozlohou predajnej plochy pod 400 m².

V našom modeli predpokladáme podľa (Eunomia, 2012) stopercentnú účasť maloobchodných predajní na systéme zálohovania s výnimkou neorganizovaných predajní. Medzi neorganizované predajne patria večierky, lahôdky, pultové a menšie samoobslužné predajne, u ktorých sa napriek preplácaniu nákladov spojených výkupom prostredníctvom manipulačného poplatku nemusí platiť ani ručný výkup. Keďže detailnejšie informácie o neorganizovaných predajniach nie sú k dispozícii (predajná plocha a pod.), pre účely modelu uvažujeme, že polovica z nich sa do systému zapojí a polovica sa nezapojí.

Z priemerného ročného predaja, uvedeného v tabuľke 3, a odporúčaného objemu pre jednotlivé typy automatov podľa spoločnosti RVM Systems vyplýva, že hypermarkety, supermarkety, diskonty a veľké organizované predajne sa zapoja do výkupu prostredníctvom automatov.

V prípade organizovaných malých predajní a neorganizovaných predajní je priemerný ročný predaj na 1 predajňu nižší ako dolná hranica odporúčaného objemu najmenšieho automatu. To by znamenalo, že žiadnej

malej predajni pod 200 m² sa neoplatí vykupovať obaly cez automaty. Dôvodom je vysoký počet predajní tohto typu a zároveň nízky podiel na trhu predaja potravín. V skutočnosti môžeme predpokladať, že predajňa s plochou 200 m² predá oproti predajni s plochou 10 m² oveľa väčší počet fliaš a môže sa jej oplatiť vykupovať prostredníctvom automatov. Preto sme pre malé organizované a neorganizované predajne odhadli počet predaných fliaš na 1 m² predajnej plochy. Vychádzali sme pritom z priemernej predajnej plochy predajní Coop s plochou do 200 m² a priemerného denného predaja na predajňu. Vzhľadom k nedostupnosti podrobnejších údajov sme uvažovali o rovnakej priemernej predajnej ploche aj v prípade neorganizovaných predajní. Na základe počtu obalov predaných na 1 m² a odporúčaného objemu vrátených obalov sa určí minimálna predajná plocha, pri ktorej sa oplatiť výkupom automatom. Následne sa vypočíta podiel predajní, ktorých predajná plocha je rovnaká resp. väčšia. Podľa týchto predpokladov sa 26 % malých organizovaných predajní zapojí do systému s automatickým výkupom. Neorganizované predajne sa zapoja iba s manuálnym výkupom.

Výsledné zapojenie sa do systému a forma výkupu jednotlivých typov predajní sú uvedené v tabuľke 5. Celkovo sa tak do systému zapojí 73 % z celkového počtu predajní a z toho 33 % bude vykupovať pomocou automatov. Miera automatizácie, t. j. počet fliaš vyzbieraných prostredníctvom automatov k celkovému počtu vyzbieraných obalov odhadujeme na 90 %. To znamená, že pri predpokladanej miere návratnosti 90 % sa ročne vráti 1 082 mil. obalov cez automat a 118 mil. obalov prostredníctvom manuálneho výkupu. V nulovom scenári teda uvažujeme, že všetky predajne s predajnou plochou nad 200 m² sa zapoja do systému s výkupom prostredníctvom automatov.

Tabuľka 5: Zapojenie a typ výkupu v jednotlivých typoch predajní

Typ predajne	Zapojenie sa do systému	Výkup s automatom	Manuálny výkup
Hypermarket	100 %	100 %	0 %
Supermarket	100 %	100 %	0 %
Diskont	100 %	100 %	0 %
Organizovaná predajňa veľká	100 %	100 %	0 %
Organizovaná predajňa malá	100 %	26 %	74 %
Neorganizovaná predajňa	50 %	0 %	100 %
Spolu	73 %	33 %	67 %

Zdroj: IEP podľa Eunomia, RVM Systems, Coop

3 Investičné náklady systému zálohovania

Väčšinu investičných nákladov systému zálohovania tvoria investície do automatov na spätný odber obalov. Zavedenie systému zálohovania navyše vyžaduje počiatkové náklady na úpravu priestoru predajní pre manuálny výkup, zavedenie centrálného systému, vybudovanie triediaceho a sčítavacieho centra a náklady na zabezpečenie systému.

3.1 Nákup, inštalácia a servis výkupných automatov

Cena jedného výkupného automatu sa pohybuje od 11 900 eur až po 80 000 eur v závislosti od jeho veľkosti a kapacity. Cenové ponuky nám poskytli spoločnosti RVM Systems a TOMRA. Počet a typ automatov potrebných na dosiahnutie požadovanej miery návratnosti sme odhadli na základe denného, resp. ročného predaja PET fliaš a nápojových plechoviek v jednotlivých typoch predajní (viď. tabuľka 5). Celkový počet potrebných automatov a ich investičné náklady spolu vo výške 61,8 mil. eur uvádzame v tabuľke 6. Investičné náklady na 1 automat sú vypočítané ako súčet ceny automatu, inštalácie a servisnej zmluvy. Náklady na servisnú zmluvu predstavujú ročne 9 % z ceny automatu (RVM Systems) a sú započítané 10krát po dobu

životnosti automatu (10 rokov). Celkové investičné náklady automatov sú vynásobené počtom automatov vo všetkých predajniach.

Tabuľka 6: Investičné náklady na výkupné automaty v jednotlivých predajniach

Typ predajne	Počet automatov na 1 predajňu	Celkový počet automatov	Investičné náklady na automaty (v mil. eur)
Hypermarket	2	266	121,4
Supermarket	1	535	14,1
Diskont	1	131	8,5
Organizovaná predajňa veľká	1	568	12,6
Organizovaná predajňa malá	1	650	14,5
Neorganizovaná predajňa	0	0	0
Spolu		2 150	61,8

Zdroj: IEP podľa RVM Systems, Coop

V súčasnosti je na Slovensku približne 800 automatov na spätný výkup sklenených fliaš, z nich 12 % je možné prerobiť na výkup PET fliaš aj plechoviek. Prerobenie automatov vyžaduje menšie náklady v porovnaní so zakúpením nových automatov, na druhej strane prichádza obchod o časť kapacity automatu na prijímanie sklenených fliaš. Okrem toho podľa príkladov zo zahraničia uvažujeme, že výkup sklenených fliaš bude pokračovať ako doteraz mimo systému zálohovania jednorazových nápojových obalov. Pokiaľ by automat vykupoval všetky typy nápojových obalov, bolo by ťažké odhadnúť náklady spojené s výkupom jednorazových a sklenených fliaš zvlášť.

3.2 Náklady na úpravu priestoru pre manuálny zber

Na základe španielskej štúdie (Eunomia, 2012) predpokladáme, že manuálny zber bude vyžadovať počiatkové náklady na efektívne využitie plochy pre zber obalov. Uvažujeme s nákladom vo výške 81 eur na predajňu na všetky potrebné zmeny skladovacieho priestoru a hodinu času obchodníka. Celkové investície na úpravu priestoru pre manuálny zber sú vo výške takmer 335 tis. eur a sú vypočítané ako súčin nákladu na 1 predajňu a počtu predajní s manuálnym zberom.

3.3 Náklady na triediacu linku a sčítavacie zariadenie

Systém zálohovania bude vyžadovať výstavbu triediacej linky, ktorá bude triediť plechovky a PET fľaše pomocou magnetického separátora a následne pomocou optickej linky roztriedi PET podľa farby. Takto vytriedený materiál je zlisovaný a ďalej sa predáva do recyklačných zariadení. Okrem toho PET fľaše a plechovky vrátené cez manuálny zber musia byť pred lisovaním sčítané. Sčítavanie sa vykonáva vo veľkokapacitných sčítavacích zariadeniach, ktoré rozoznávajú a registrujú vrátený obal, podobne ako výkupné automaty. Cenovú ponuku a technické parametre sčítavacích zariadení máme k dispozícii od spoločností Anker Andersen a TOMRA. Podľa ročnej kapacity sčítavacieho zariadenia by sme na pokrytie objemu obalov vrátených prostredníctvom manuálneho výkupu na Slovensku potrebovali 3 takéto zariadenia. Taktiež sme komunikovali so spoločnosťami Vassal EKO a Marius Pedersen, ktoré vybudovali triediace linky na Slovensku. Parametre a špecializácia týchto liniek však nie úplne zodpovedajú našim potrebám, preto sme nemohli použiť ich údaje.

Investičné náklady na triediacu linku a sčítavacie zariadenie sme odhadli na základe investičných nákladov linky Heia nórskeho systému Infinitem, v ktorej sa tiež nachádzajú 3 sčítavacie zariadenia. Po prepočte pomocou parity kúpnej sily odhadujeme, že investičný náklad je vo výške približne 0.003 eur na 1 vrátený obal. Celkovo tak odhadujeme investičné náklady na triediacu linku a sčítavacie zariadenie na 3,9 mil. eur.

3.4 Náklady na zriadenie centrálného systému

Zriadenie centrálného systému si vyžiada náklady v hodnote 10,7 mil. eur, ktoré zahŕňajú plánovanie, dizajn systému, jeho implementáciu, uzatváranie kontraktov, komunikáciu, náklady na priestory, vybavenie a informačný systém, ktorý bude zhromažďovať a spracovávať všetky údaje. Tieto náklady sme odhadli podľa štúdie pre zálohovanie jednorazových nápojových obalov v Škótsku (Hogg, et al., 2015).

3.5 Náklady na zabezpečenie systému

Zálohovaný obal sa stáva cenným, preto je dôležité zabezpečiť systém proti zneužitiu (napodobňovanie identifikačných znakov, dovážanie zahraničných obalov a pod.). Vo všeobecnosti platí, že čím vyššia je záloha, tým vyššia miera zabezpečenia je potrebná. Slovensko je navyše obklopené krajinami, ktoré nemajú zavedený systém zálohovania jednorazových obalov. Zálohovaný obal má zvyčajne označenie o výške zálohy, logo zálohy a špecifický EAN kód. Zmena označovania fliaš a plechoviek bude vyžadovať náklad vo výške 3,4 mil. eur. Môžeme podotknúť, že hoci výrobcovia budú potrebovať zmenu dizajnu etikiet, pokiaľ bude poskytnutá dostatočná doba na prechod do systému, táto zmena sa môže zhodovať s periodickými zmenami etikiet.

4 Prevádzkové náklady systému zálohovania

Ročné prevádzkové náklady plynú z nákladov, ktoré vyplývajú maloobchodníkom za spätný odber prázdnych obalov. Jedná sa o náklady na prevádzku automatov, zamestnancov, priestor pre uskladnenie a logistiku. Okrem toho má centrálny systém náklady na prepravu prázdnych obalov do triediaceho a sčítavacieho zariadenia, na prevádzku tohto zariadenia a administratívne náklady.

4.1 Náklady maloobchodu

4.1.1 Náklady spojené s automatmi

Na dosiahnutie stanovenej miery návratnosti odhadujeme celkový počet potrebných automatov na 2 150. Podľa komunikácie s RVM Systems sme uvažovali iba s tými automatmi, ktoré sú schopné prijať PET fľaše aj plechovky. Podľa odhadu RVM Systems tieto automaty znižujú investície a potrebný priestor o 30 až 35 %.

Mzdové náklady

Na výpočet mzdových nákladov potrebujeme vedieť priemernú veľkosť zásobníka automatu, ktorá sa líši v závislosti od typu automatu. Zásobník automatu tvorí nádoba, do ktorej sa zbierajú vrátené obaly v zlisovanej podobe. Napríklad kapacita jedného zásobníka automatu PROLINE 1 od RVM Systems je 870 PET fliaš alebo 3 500 plechoviek. Kapacita samostatne stojaceho automatu v predajni je 400 PET fliaš alebo 800 plechoviek. Plechovky sú oproti PET fľašiam menšie a zároveň ich vie automat viac zlisovať, preto sa ich vojde do automatu viac. Keďže sme uvažovali iba s automatmi, ktoré sú schopné prijať PET fľaše aj plechovky, je potrebné vypočítať kapacitu zásobníka vzhľadom na počet akýchkoľvek nápojových obalov. Na základe pomeru PET fliaš a plechoviek na slovenskom trhu a pomeru medzi PET a plechovkami v zásobníku odhadujeme, že priemerná kapacita jedného zásobníka tohto automatu je 1 080 obalov. Podobne sme odhadli kapacitu ostatných automatov.

Výmena zásobníka automatu trvá približne 5 minút, pričom počet potrebných výmen závisí od kapacity automatu a počtu vrátených obalov. Ďalších 10 minút denne je potrebných na čistenie automatu. Tieto predpoklady vychádzajú od RVM Systems. Okrem toho podľa španielskej štúdie (Eunomia, 2012) počítame s 3 sekundami na vydanie účtu s vrátenými obalmi, pričom každý účet obsahuje 10 vrátených obalov.

Celkové ročné mzdové náklady sme vypočítali ako súčin potrebného času na spomínané položky a priemernej hodinovej mzdy v maloobchode vo výške 5,77 eur podľa ŠÚ SR za marec 2018. Celkové odhadované náklady sú vo výške 1,7 mil. eur.

Náklady na energiu

Množstvo elektrickej energie potrebnej na prevádzku jedného automatu je jedným z technických parametrov poskytnutých spoločnosťou RVM Systems a závisí od typu stroja. Ročne sa pohybuje medzi 600 a 1 200 kWh na 1 automat. Ďalších 0,83 kWh energie je potrebnej na stlačenie 1 000 obalov pomocou kompaktora, ktorý je súčasťou automatu. Cena elektrickej energie v roku 2017 bola podľa Eurostatu 0,0771 eur/kWh. Celkové náklady na energiu odhadujeme na 181 tis. eur ročne a sú vypočítané ako súčin počtu vrátených obalov, energie potrebnej na stlačenie 1 obalu a ceny energie a k tomu je pripočítaný súčin energie potrebnej na 1 automat a ceny energie.

Náklady na logistiku

Stlačené fľaše a plechovky sa v zásobníku zbierajú do plastovej tašky, ktorá je určená na skladovanie a prepravu. Kapacita jednej plastovej tašky je rovnaká ako kapacita zásobníka. Cenovú ponuku nám vypracovala dánska spoločnosť Trioplast, ktorá poskytuje toto vybavenie aj v Nórsku. Cena jednej tašky je 3 alebo 5 eur v závislosti od veľkosti. Celkové náklady dosahujú 4,9 mil. eur a vychádzajú z celkového počtu vrátených obalov ročne a ceny jednej tašky podielenej kapacitou jednej tašky.

Náklady na skladovú plochu

Výkupné automaty zaberajú približne 1 m² predajnej plochy a skladovú plochu o veľkosti 5 až 8 m² v závislosti od automatu. Samostatne stojaci automat typu Stand Alone RVM X2 nezaberá žiadnu skladovú plochu, iba 1,63 m² predajnej plochy. Táto plocha zahŕňa aj manipulačnú plochu zákazníka a obchodníka. Okrem plochy automatu je potrebná skladová plocha, na ktorej sa v plastovej taške dočasne uskladňujú vrátené obaly pred ich prepravou. Jedna plastová taška zo zásobníka automatu pokrýva plochu jednej euro palety, t. j. približne 1 m². V prípade automatu Stand Alone RVM X2 je to iba polovica euro palety. Potrebnú plochu na uskladnenie tašiek sme vypočítali ako podiel súčinu plochy potrebnej na jednu plastovú tašku, počtu výmen zásobníkov týždenne a počtu odvozov tašiek za týždeň. Podľa internetového [prieskumu](#) je cena mesačného prenájmu obchodných priestorov v priemere 9 eur za m².

Celkové náklady počítame ako súčet plochy automatov, plochy potrebnej na manipuláciu a plochy potrebnej na uskladnenie tašiek v jednej predajni prenášobný celkovým počtom predajní a ceny prenájmu. Ich výška dosahuje 2,3 mil. eur.

Náklady stratenej príležitosti

Inštalácia automatu do predajne bude vyžadovať obchodný a skladový priestor, ktorý sa už nebude dať použiť na účely predaja. Náklady obetovanej príležitosti sú súčinom plochy, ktorú zaberá stroj, ceny prenájmu a 5 % z maloobchodného obratu na 1 m². Tento prístup sme prebrali zo španielskej štúdie (Economia, 2012). Odhad obratu pochádza z priemeru náhodne vybraných predajní a pohybuje sa vo výške 5 190 eur/m² za rok. Náklady obetovanej príležitosti sú vo výške 757 tis. eur ročne.

4.1.2 Náklady spojené s manuálnym výkupom

Mzdové náklady

Mzdové náklady predstavujú najväčšiu položku prevádzkových nákladov manuálneho výkupu. Podľa českej štúdie (Jílková, et al., 2008) strávi zamestnanec obchodu výkupom jedného nápojového obalu 15 sekúnd.

Celkové ročné mzdové náklady sú súčinom potrebného času na výkup všetkých obalov vrátených manuálne, mzdy maloobchodníka a počtu manuálne vrátených obalov za rok. Ich výšku odhadujeme na 2,8 mil. eur ročne.

Náklady na logistiku

Aby Manuálne vyzbierané obaly mohli byť neskôr sčítané v sčítavacom zariadení, musia zostať v pôvodnom tvare. Uskladňujú sa v plastových vreciach, do ktorých sa, podľa švédskeho systému Returpack, vŕjde 200 obalov. Plastové vrece sa uzatvorí pomocou plastovej plomby a označí sa nálepkou, ktorá obsahuje informácie o danej predajni, aby bola záloha a manipulačné poplatky neskôr správne vyplatené. Cenu tohto vybavenia sme prepočítali na základe údajov od spoločnosti Returpack a v slovenských podmienkach dosahuje hodnotu 0,002 eur na 1 obal. Celkový počet potrebných plastových tašiek sme odhadli pomocou manuálne vyzbieraných obalov a kapacity 1 tašky. Celková výška nákladov tvorí 188 tis. eur ročne.

Náklady na skladovú plochu

Plastové tašky, v ktorých sú uskladnené vykúpené obaly zaberajú v priemere 0,5 m². Je možné, že niektoré malé predajne budú musieť uskladňovať tašky na predajnej ploche. Predpokladáme však, že väčšina z predajní ich bude uskladňovať v skladovej časti, čiže nerátame s nákladmi stratenej príležitosti. Celkové náklady na skladovú plochu sú tak súčinom plochy potrebnej na uskladnenie všetkých tašiek, ktorá závisí od počtu manuálne vyzbieraných fliaš a priemerného prenájmu obchodnej plochy. Ide tak o 609 tis. eur ročne.

4.2 Náklady centrálného systému

4.2.1 Náklady na prepravu

Preprava do medziskladu

Pri odhade nákladov na prepravu sme vychádzali z nastavenia dopravy nórskeho systému Infinitum. Vrátené obaly sú dočasne uskladnené v skladoch predajní a následne sú prevezené do tzv. medziskladov. Odtiaľ sú prepravené do sčítacieho a triediaceho zariadenia. Výška prepravných nákladov závisí od viacerých faktorov, akými sú frekvencia odvozu z predajní, počet medziskladov, prejdená vzdialenosť do medziskladu a následne do triediaceho zariadenia.

Podľa Infinitum je dopravca povinný vyzdvihnúť vrátené obaly z predajní, ak majú naplnených 6,5 tašiek vo veľkosti euro palety bez ohľadu na typ predajne, pričom sa nevyžaduje plné naloženie nákladného auta pri preprave do medziskladu. Podľa týchto predpokladov, odhadovaného počtu vrátených obalov na predajňu a kapacity jednej plastovej tašky sme vypočítali počet potrebných zvozov z jednotlivých typov predajní za týždeň. Zároveň sme predpokladali, že nákladné auto môže na 1 jazdu urobiť zvoz z viacerých predajní. Priemerný počet zvozov na 1 jazdu je vypočítaný ako podiel počtu euro paliet na 1 jazdu a počtu euro paliet z jedného zvozu. Keďže nedisponujeme mapu predajní a vzdialenosťami medzi nimi, odhadli sme ju pomocou metodiky, ktorú použili v českej štúdii (Jílková, et al., 2008).

Pomocou rozlohy Slovenska a celkového počtu predajní sme vypočítali priemernú plošnú hustotu predajní na km² a z toho priemernú geografickú vzdialenosť medzi predajňami. Podobne sme odhadli priemernú geografickú vzdialenosť medzi predajňou a medziskladom. Porovnaním geografickej vzdialenosti a cestnej vzdialenosti medzi náhodne vybranými obcami sme získali index pre dopravu vo výške 1,64. To znamená, že 1 km geografickej vzdialenosti je v priemere 1,64 km cestnej vzdialenosti. Pomocou indexu, priemerného počtu zvozov na 1 jazdu a priemernej geografickej vzdialenosti sme získali celkovú cestnú vzdialenosť, ktorú musí nákladné auto prejsť počas jednej jazdy od prvej predajne až po medzisklad.

Cenu jednej jazdy do medziskladu sme odhadli z cenovej ponuky spoločnosti [BM Transport](#) a predpokladov z českej štúdie (Jílková, et al., 2008). Naloženie prázdnych obalov trvá 15 minút, povinné prestávky približne 15 minút a priemerná rýchlosť vozidla je 40 km/h. Cena za hodinu práce, prestoj a prejdený kilometer závisí od typu vozidla. Uvažovali sme dva typy áut, IVECO Eurocargo a MB Sprinter. IVECO Eurocargo má plochu 17 euro paliet. Podľa Infinitum predpokladáme, že plastové tašky s vrátenými obalmi môžu byť uložené na seba v 3 vrstvách. To znamená, že auto odvezie na 1 jazdu dokopy 51 plastových tašiek, t. j. približne 55 tis. kusov vrátených obalov. MB Sprinter patrí do kategórie dodávka a odvezie 13 euro paliet na 1 jazdu. S dodávkou sme uvažovali v prípade zvozu z malých organizovaných predajní a neorganizovaných predajní, keďže objem vrátených obalov je pomerne nízky. Keďže manuálne vyzbierané obaly nemôžu byť stlačené, dodávka odvezie na 1 jazdu iba 5 200 obalov. Celkové náklady na prepravu do medziskladov dosahujú 3,9 mil. eur ročne.

V praxi sa často uplatňuje tzv. backhauling, nákladné auto, ktoré predajňu zásobuje novým tovarom využije uvoľnený priestor a naplní ho prázdny vrátenými obalmi a odvezie späť do medziskladu. Náklady na túto časť prepravy by tak tvorili iba dodatočné náklady na palivo v porovnaní s prepravou prázdneho nákladného auta.

Počet medziskladov, do ktorých budú prázdne obaly prepravované sme odhadli taktiež pomocou informácií od Infinitum. Počet medziskladov závisí od polohy predajní a objemu vrátených obalov, tak aby 1 medzisklad bol týždenne naplnený objemom aspoň 1 TEU, t. j. 75 až 80 tis. obalov. Odhadujeme, že na Slovensku bude potrebných 34 medziskladov, ktoré budú rovnomerne umiestnené po celom Slovensku v závislosti od počtu obyvateľov v jednotlivých okresoch. V každom medzisklade budú vonku umiestnené prepravné kontajnery, ktoré sa budú postupne naplňovať a následne sa odvezú do triediaceho zariadenia. Prázdne obaly budú uskladnené v kontajneroch, takže nie je potrebná žiadna skladová plocha vnútri medziskladu. Taktiež predpokladáme, že sa budú využívať už existujúce medzisklady, čiže nerátame s investičnými nákladmi na ich výstavbu.

Preprava do sčítavacieho a triediaceho zariadenia

Naplnené kontajnery budú prepravené pomocou cestného kontajnerového podvozku do triediaceho zariadenia. Predpokladáme, že bude potrebné 1 sčítavacie a triediace centrum, ktoré bude umiestnené v Žiline. Do kontajnera typu 40“ High cube sa dá umiestniť 25 euro paliet s plastovými taškami v 2 vrstvách. Celková kapacita kontajnera je tak 54 tis. stlačených obalov alebo 20 tis. nestlačených obalov. Paušálnu cenu prepravy nám poskytol prepravca Lőrincz vo výške 1,15 eur/km vrátane mýta. Celkové náklady na prepravu do triediaceho zariadenia sme určili ako súčin počtu potrebných kontajnerov na prevoz vrátených obalov za rok, prepravnej ceny a cestnej vzdialenosti z medziskladov do Žiliny a späť. Ich výška sa pohybuje okolo 10,3 mil. eur.

Náklady na prepravu z triediaceho do recyklačného zariadenia sú zahrnuté v zníženej cene za predaj suroviny (na parite EXW), preto s nimi nepočítame.

4.2.2 Administratívne náklady

Pri prevádzkových nákladoch sme podobne ako v škótskej štúdií (Hogg, et al., 2015) vychádzali z finskeho systému Palpa, ktorý nám poskytol informáciu o ich celkových prevádzkových nákladoch. Tieto náklady zahŕňajú mzdové náklady administratívnych zamestnancov, prenájom kancelárskych priestorov, IT riešenie a pod. Odhadované ročné administratívne náklady tvoria približne 1,6 mil. eur.

4.2.3 Náklady triediaceho a sčítavacieho centra

Podobne ako pri investičných nákladoch, aj pri prevádzkových nákladoch triediacej linky a sčítavacieho zariadenia sme vychádzali z nórskeho systému Infinitum. Po prepočte pomocou parity kúpnej sily

odhadujeme, že prevádzkové náklady na 1 obal sú vo výške 0,003 eur. Ročné náklady na všetky vrátené obaly predstavujú 3,9 mil. eur.

5 Príjmy systému zálohovania

Príjmy systému zálohovania tvoria nevybraté zálohy od spotrebiteľov a predaj vráteného materiálu. V súčte predstavujú ročne sumu 28,3 mil. eur.

5.1 Príjmy z nevybratých záloh

Príjmy z nevybratých záloh závisia od dosiahnutej miery návratnosti a od výšky zálohy za obal. V našom prípade uvažujeme mieru návratnosti PET fliaš aj plechoviek 90 % a výšku zálohy 12 resp. 10 centov. Za týchto podmienok sa ročný príjem z nevybratých záloh pohybuje vo výške 15,2 mil. eur.

5.2 Príjmy z predaja materiálu

Príjem z predaja materiálu závisí od miery návratnosti a od výkupných cien materiálov, ktoré majú relatívne vysokú volatilitu. V prípade PET materiálu sme vychádzali z cenovej ponuky recyklačného zariadenia General Plastic. Cenu PET materiálu sme určili ako vážený priemer cien jednotlivých typov PET (transparentný, modrý, zelený a pod.), ktorý sme navýšili o 10 % v dôsledku zlepšenia kvality vyzbieraného materiálu v porovnaní so súčasnosťou. Uvažovali sme teda s výkupnou cenou za PET vo výške 290 eur za tonu. Podiel jednotlivých typov PET materiálov sme určili podľa odhadu spoločnosti ENVIPAK. Pri nápojových plechovkách sme použili odporúčanú cenu druhotného hliníka z plechoviek podľa spoločnosti TOMRA, ktorá je vo výške 800 eur za tonu. Ceny PET a hliníka sú na parite EXW. Celková výška príjmov z predaja materiálu sa odhaduje na 13 mil. eur.

6 Administratívne a manipulačné poplatky

Na základe celkovej bilancie systému sa vypočítajú administratívne poplatky pre výrobcu a na základe nákladov maloobchodu manipulačné poplatky platené maloobchodníkom. Oba poplatky sú v súlade s pravidlom znečisťovateľ platí. Výrobca hradí administratívny poplatok centrálnemu systému za to, že uviedol obal na trh, čiže sa stáva znečisťovateľom. Pokiaľ spotrebiteľ nevráti obal, tak platí za znečistenie prostredníctvom nevrátenej zálohy. Maloobchodník, ktorý je iba sprostredkovateľ obalu a nie je znečisťovateľom v žiadnej fáze tohto reťazca, musí byť kompenzovaný za dodatočné náklady vyplývajúce z participácie na systéme.

6.1 Administratívne poplatky

Administratívny poplatok, ktorý (spolu so zálohou) platí výrobca resp. dovozca obalu centrálnemu systému za každý obal uvedený na trh, sa vypočíta ako rozdiel prevádzkových príjmov, prevádzkových nákladov a investičných nákladov rozrátaných na 10 rokov. V našej analýze rátame s rozdielnym administratívnym poplatkom pre PET a pre plechovky. Vo väčšine krajín je tento poplatok pre vysoký rozdiel v cene hliníka a PET diferencovaný. V prípade plechoviek je bežné, že bilancia príjmov a nákladov je nulová, t. j. výrobca neplatí žiaden administratívny poplatok. V našom modeli odhadujeme administratívny poplatok za PET fľašu uvedenú na trh vo výške 1,5 eurocenta a nulový administratívny poplatok za plechovku.

6.2 Manipulačné poplatky

Centrálny systém platí maloobchodníkovi tzv. manipulačný poplatok, ktorým mu uhradza všetky náklady vznikajúce pri výkupu nápojových obalov. Zároveň sa jeho výška diferencuje podľa toho, či sa jedná o manuálny výkup alebo o výkup prostredníctvom automatov. Kompenzácia nákladov maloobchodu je bežná prax vo veľkej väčšine krajín so systémom zálohovania. Odhadujeme, že výška manipulačného poplatku pre obchodníka s výkupom cez automat bude dosahovať 0,9 eurocenta za vrátený obal a 3,1 eurocenta za manuálne vrátený obal. Poplatok za manuálny výkup je v dôsledku vyšších časových nárokov na obchodníka vyšší.

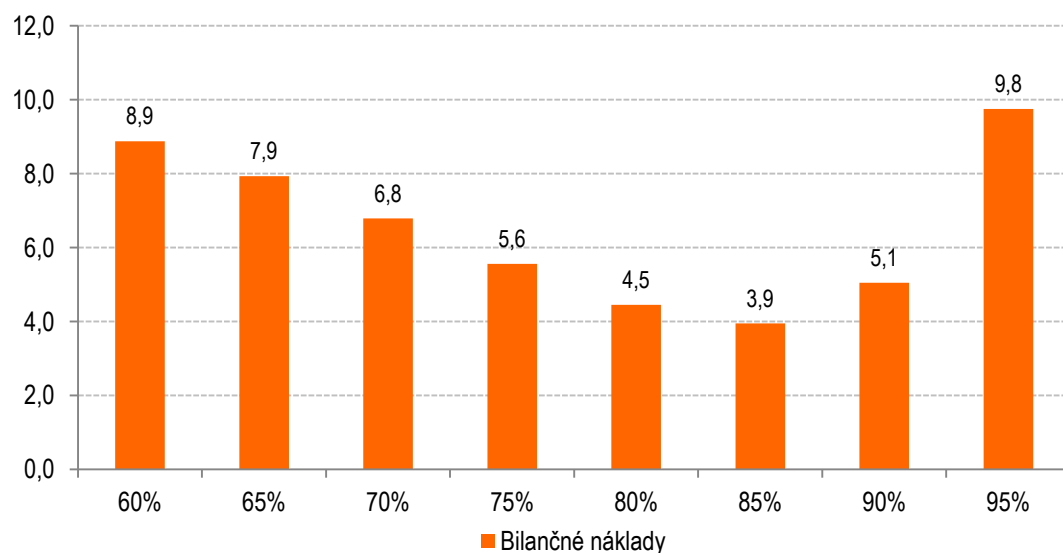
7 Analýza citlivosti

Teoretický model zavedenia systému zálohovania na Slovensku zahŕňa značný počet premenných a predpokladov, ktoré vplyvajú na výsledky analýzy. Pre pochopenie robustnosti výsledkov uvedených vyššie, sme vykonali viaceré analýzy citlivosti jednotlivých nákladov systému zálohovania vzhľadom na kľúčové predpoklady modelu.

7.1 Bilančné náklady v závislosti od miery návratnosti

Miera návratnosti ovplyvňuje prevádzkové náklady aj prevádzkové príjmy. Čím vyššia miera návratnosti, tým vyššie náklady na prevádzku systému a príjmy z predaja materiálu. Na druhej strane s mierou návratnosti klesajú príjmy z nevybratých záloh. Zvýšenie miery návratnosti o 5 % v porovnaní s nulovým scenárom vedie k takmer zdvojnásobeniu bilančných nákladov.

Graf 3: Výška bilančných nákladov pri rôznej miere návratnosti (v mil. eur)



Zdroj: IEP

7.2 Citlivosť nákladov na mieru automatizácie

V základnom scenári uvažujeme, že všetky hypermarkety, supermarkety, diskonty a organizované veľké predajne budú vykupovať obaly prostredníctvom automatov. V prípade malých organizovaných predajní uvažujeme 26 % podiel predajní s automatom. Miera automatizácie, t. j. počet obalov vrátených cez automat k celkovému počtu vrátených obalov, závisí od počtu predajní s automatom. Dolná a horná hranica pre mieru

automatizácie v prípade 0 % resp. 100 % zapojenia sa malých organizovaných predajní do automatizovaného výkupu zodpovedajú rozsahu miery automatizácií v zahraničí.

Tabuľka 7: Citlivosť na mieru automatizácie

Podiel malých org. predajní s automatom	Miera automatizácie	Bilančné náklady (v mil eur)	Celkové investičné náklady (v mil eur)
0 %	88 %	5,2	65,8
26 %	90 %	5,1	80,2
100%	97 %	4,7	120,9

Zdroj: IEP

S rastúcou mierou automatizácie klesajú bilančné náklady v dôsledku nižších nákladov na neefektívny manuálny výkup, na druhej strane stúpnu investičné náklady do automatov.

7.3 Citlivosť nákladov na voľbu dodávateľa automatov

V nulovom scenári sme vychádzali z cenovej ponuky automatov spoločnosti RVM Systems. Okrem toho sme získali alternatívnu ponuku od spoločnosti TOMRA. Bilančné náklady sú v oboch prípadoch približne rovnaké. Investičné náklady sú vyššie v alternatívnom scenári o 3,9 mil. eur, zatiaľ čo miera automatizácie je nižšia o 2 %. Dôvodom je, že spoločnosť TOMRA neponúka menšie automaty, ktoré sú vhodné do predajní s menším predajom a teda aj menším očakávaným spätným výkupom.

Tabuľka 8: Citlivosť na voľbu dodávateľa automatov

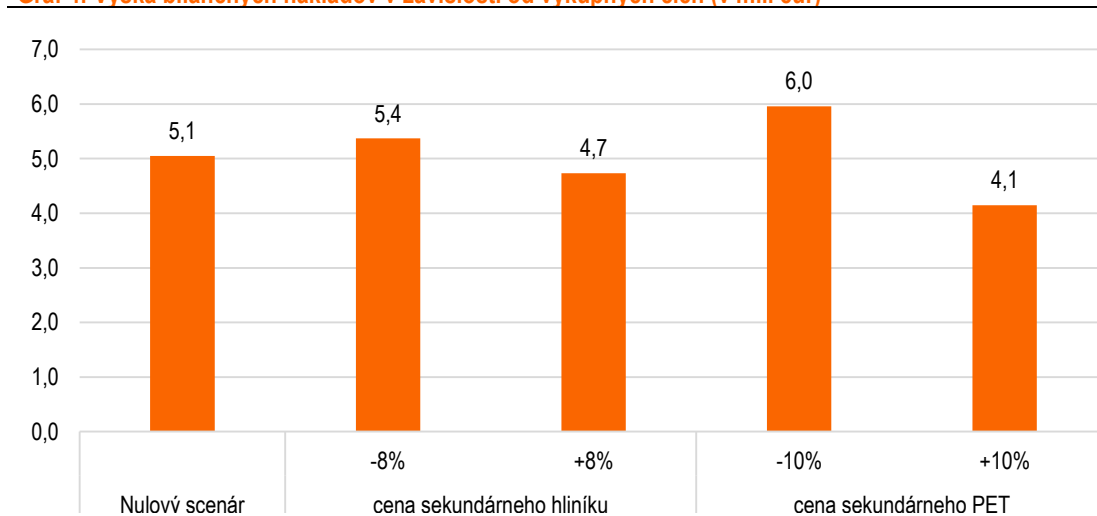
Dodávateľ automatov	Investičné náklady do automatov (mil. eur)	Miera automatizácie	Bilančné náklady (mil. eur)
RVM Systems	61,9	90 %	5,1
TOMRA	65,7	88 %	5,1

Zdroj: IEP

7.4 Bilančné náklady v závislosti od výkupných cien

Ceny druhotného PET a hliníka z plechoviek kolíšu v rozmedzí +/- 8 % v prípade hliníka resp. +/- 10 % v prípade PET. Nestále výkupné ceny ovplyvňujú príjmy systému a tým aj celkové bilančné náklady, ktoré môžu vzrásť resp. poklesnúť o 1 mil. eur.

Graf 4: Výška bilančných nákladov v závislosti od výkupných cien (v mil. eur)



Zdroj: IEP

7.5 Bilančné náklady v závislosti od počtu obalov uvedených na trh

Množstvo PET fliaš a plechoviek uvedených na trh je kľúčový predpoklad pre analýzu finančných nákladov a príjmov systému zálohovania. Podľa dostupných informácií sa množstvo PET fliaš pohybuje v rozmedzí 537 až 1 132 miliónov ročne. Keďže pre počet nápojových plechoviek sme získali iba jeden odhad, pre účely analýzy citlivosti sme stanovili rovnaké rozpätie ako pri PET fľašiach. Celkovo tak ide o 723 až 1 526 miliónov nápojových PET fliaš a hliníkových plechoviek ročne. Predpokladaný počet obalov vplýva na všetky typy nákladov. V prípade nižšieho počtu obalov oproti nulovému scenáru sa systém zálohovania predraňuje z pohľadu bilančných nákladov ako aj administratívnych poplatkov.

Tabuľka 10: Analýza citlivosti na počet obalov uvedených na trh

Počet obalov (mil. ks)	Bilančné náklady (v mil. eur)	Investičné náklady (v mil. eur)	Výška administratívneho poplatku (eurocent/ obal)	
			PET	plechovka
723	5,8	58,3	2,2	0
1 334	5,1	80,2	1,5	-0,5
1 526	5,0	90,6	1,5	-0,6

Zdroj: IEP

7.6 Citlivosť vzhľadom na mieru zapojenia sa do systému

V nulovom scenári uvažujeme 100 % zapojenie hypermarketov, supermarketov, diskontov a organizovaných predajní a s 50 % zapojením neorganizovaných predajní do systému zálohovania. V prípade neorganizovaných predajní odhadujeme ich počet na 4 617 predajných jednotiek, ktoré ročne predajú celkovo 67 mil. kusov PET fliaš a plechoviek. Pri skúmaní robustnosti výsledkov sme uvažovali hraničnú mieru zapojenia neorganizovaných predajní, t. j. 0 % a 100 %, z ktorej vyplýva 51 % resp. 100 % miera zapojenia všetkých predajní. Z analýzy citlivosti vyplýva, že zapojenie do systému neorganizovaných predajní a teda aj celkové zapojenie všetkých predajní nemá výrazný vplyv na investičné náklady. Bilančné náklady kolíšu v rozmedzí +/- 1 mil. eur.

Tabuľka 11: Analýza citlivosti na mieru zapojenia sa do systému

Miera zapojenia	Bilančné náklady (v mil. eur)	Investičné náklady (v mil. eur)	Výška administratívneho poplatku (eurocent/ obal)	
			PET	plechovka
51 %	4,1	80,1	1,4	-0,6
73 %	5,1	80,2	1,5	-0,5
100 %	6,1	80,4	1,6	-0,4

Zdroj: IEP

8 Nepriame a celospoločenské náklady systému zálohovania

Okrem priamych nákladov a výnosov, systém vytvorí aj nepriame pozitívne i negatívne celospoločenské vplyvy. Je nutné poznamenať, že jednotlivé čísla nemožno sčítavať, keďže nie všetky odhady sú rovnako robustné. Aj preto sme pri ich hodnotení sme, kde sa dalo, sledovali hornú a dolnú hranicu týchto vplyvov. Okrem toho nie všetky vplyvy (hlavne environmentálne prínosy) je možné finančne vyjadriť – ide napr. o zvýšenie hodnoty rekreačných území očistených od pohodeného odpadu, či nižšiu záťaž pre ekosystémy z dôvodu nižšej prítomnosti biologicky nedegradovateľného materiálu vo voľnej prírode.

8.1 Nepriame príjmy (úspory)

Zavedenie zálohovania bude mať pozitívny dopad na zníženie litteringu, vytvorí približne 250-360 pracovných miest a z dôvodu zvýšenej recyklácie, a tým pádom nižšej spotreby materiálov a energií a nižších emisií CO₂ prinesie aj environmentálne prínosy.

Ušetrené náklady na odstraňovanie litteringu a na skládkovanie zmesového komunálneho odpadu

Najpresnejší údaj je údaj o množstve odhadu z čistenia ulíc, kde sa odhaduje, že PET tvorí 7-8 %, no iba zanedbateľné množstvo hliníkových plechoviek z dôvodu ich zberu a predaja do výkupní kovov. Pri nákladoch 42 eur na tonu skládkovaného odpadu (odhadovaný priemer gate fee vrátane dane na Slovensku) a mzdových nákladoch 5 eur/hod, kedy jeden pracovník vyzbiera približne 200 kg odpadu (odhady viacerých odborníkov pracujúcich v odvetví), predstavujú ušetrené ročné náklady pri znížení litteringu z týchto produktov o 90 % 1,2 mil. eur. Hornú hranicu odhadu predstavuje odhad IEEP prerátaný cez paritu kúpnej sily a očistený o infláciu a to v hodnote 2,7 mil. eur (Jílková et al.; 2008).

Údaje za znečistenie riek a nádrží sú dostupné len za Košický kraj a to za aktivity, ktoré realizoval Slovenský vodohospodársky podnik Košice pri čistení Ružina, Zemplínskej šíravy a povodia Bodrogu. Priemerné ročné náklady, ktoré súvisia s čistením týchto vodných útvarov od PET fliaš (náklady na čistenie plechoviek nie sú evidované), tvoria 432,9 tis. eur. Údajmi za ostatné oblasti SR a ich náklady na čistenie vodných tokov sme nedisponovali. Hornú hranicu odhadu tiež predstavuje odhad IEEP a to v hodnote 78 tis. eur.

Poslednou sledovanou zložkou litteringu je odpad pozdĺž ciest. Na základe údajov o čistení ciest v Bratislave od Slovenskej správy ciest (SSC) a analýzy odpadu pri cestách, ktorý realizovalo občianske združenie Ekoton (Tomáš, 2014), odhadujeme náklady spojené s PET fľašami a plechovkami na 147,8 tis. eur ročne. Tento údaj predstavuje 50 % teoretického odhadu, keďže na základe komunikácie s pracovníkmi SSC sme ho arbitrárne ponížili, lebo úspora nákladov síce nastane, ale nie v rovnakej výške ako je pokles vyzbieraného materiálu. Neboli by totižto úspory z dôvodu nižšej vyťaženia (autá nebývajú plné), ale úspora by bola na strane zbierania odpadu pri ceste pracovníkmi. Toto číslo predstavuje hornú hranicu odhadu, keďže odhad podľa IEEP je v hodnote 78 tis. eur.

Údaje o nákladoch na odstraňovanie litteringu v lesoch, národných parkoch a CHKO neexistuje, keďže je robený len na dobrovoľnej báze a neexistuje záznam o množstve vyzbieraného odpadu. Dolná hranice je preto 0 eur a horná aproximovaný odhad IEEP vo výške 57 tis. eur.

Náklady na skládkovanie zmesového komunálneho odpadu predstavujú 54 tis. až 690 tis. eur ročne v závislosti od použitého odhadu množstva PET materiálu v zmesovom komunálnom odpade. Podľa analýz spoločnosti INCEN sa v zmesovom komunálnom odpade, ktorý tvorí viac ako 1 mil. ton, nachádza 0,1 až 1,5 % PET materiálu.

Prínosy zvýšenej zamestnanosti

Odhad jednorazového prínosu zvýšenej zamestnanosti sme odhadli na základe škótskej štúdie Eunomie. Škótsko je čo sa týka populácie zhruba rovnako veľká krajina ako Slovensko, preto sme použili ich odhad prínosu v hodnote 250-360 nových trvalých pracovných miezd, čo sa rovná jednorazovému prínosu ekonomike v hodnote 3,4 až 4,8 mil eur (Hogg, et al., 2015). Odhad vychádza z expertného odhadu Inštitútu finančnej politiky ako váženej pridanej hodnoty v bežných cenách na zamestnanca, kde je prínos ohodnotený na 13 402 eur ako vážený priemer maximálneho prínosu (dlhodobu nezamestnaný) a minimálneho prínosu (zmena práce z „horšej“ do „lepšej“), pričom vyššia váha je minime.

Environmentálne prínosy

Environmentálne prínosy sa skladajú z dvoch veľkých častí: ušetrenej energie a materiálu a ušetrených emisiách CO₂. Ušetrená energia a materiály hliníku vychádzajú zo štúdie AlSaffar&Bdeir (2008), kde sa hodnotí, že recyklácia kilogramu hliníka dokáže ušetriť 8 kilogramov bauxitu a 14 KWh elektrickej energie; horná hranica úspor elektrickej energie pri recyklácii hliníka je stanovená vo výške 372 MJ/kg, teda približne 93 kWh/kg (Johnson, 2015). Cena elektrickej energie pochádza z Eurostatu a cena bauxit z burzy (Shanghai Metal Market, 2018).

Pri energetických úsporách pri recyklácii PET vychádzame z odhadov University of Cambridge (2005), ktorá uvádza, že kilogram zrecyklovaného PET si vyžaduje 60-64 MJ/kg, kým primárny materiál 75-88 MJ/kg. Kombinovaním maxim a minim z oboch materiálov a po prerátaní na KWh sme prišli k minimálnej úspore v hodnote 3,06 kWh a k maximálnej úspore energie vo výške 7.78 kWh.

Úspory v dôsledku nižších emisií CO₂ ekvivalentov pochádzajú z Turner, et. al. (2015). Pri hliníkových plechovkách sa úspory hýbu od 5 040 do 19 340 kg CO₂e/t a pri PET od 566 do 2324 kg CO₂e/t. Cenu 31 eur za tonu CO₂ sme prebrali od EPA (EPA, 2016). Celkové environmentálne prínosy z ušetrenej energie, materiálu a emisií CO₂ predstavujú 3 až 11,6 mil. eur úspor ročne.

8.2 Nepriame náklady

Za hlavné nepriame náklady pokladáme výpadok príjmov, ktorý nastane v systéme triedeného zberu, a zníženie komfortu obyvateľstva, ktoré bude musieť vracat' fľaše do obchodov.

Čistý vplyv na triedený zber

Vplyv na triedený zber sme vypočítali ako rozdiel súčtu ušlých tržieb z predaja PET materiálu a hliníka, ušlých príjmov z poplatkov od výrobcov a ušetrených nákladov na zber PET fliaš a plechoviek v rámci triedeného zberu. Cenu PET materiálu sme uvažovali podľa údajov General Plastic, cenu hliníka podľa spoločnosti TOMRA . Príjem z poplatkov sme určili na základe výšky poplatkov spoločnosti Naturpack za tonu PET a hliníka uvedeného na trh. Náklady na triedený zber sa pohybujú vo výške 253 eur/ tonu odpadu a sú priemerom údajov poskytnutých spoločnosťou Naturpack, Envipak a Združenie obcí Rajecká Dolina. Odhadujeme, že ročne tak dôjde k výpadku príjmov v hodnote 4,1 až 10,7 mil. eur v súčasnom systéme.

Náklady zníženia komfortu spotrebiteľov

Keďže obyvatelia budú musieť prázdne nápojové obaly vracat' späť do obchodov, zavedenie zálohovania prinesie zníženie ich komfortu pre obyvateľov približne 13,9 až 21,4 mil. eur.

Pri ohodnotení nákladov zníženia komfortu spotrebiteľov predpokladáme, že vrátenie obalov spoja s nákupom v obchode, preto samotný diskomfort predstavuje iba čas, ktorý zaberie úkon vracania nápojových obalov, ako aj priestor domácnosti na ich dočasné skladovanie. Vychádzame z toho, že jeden človek priemerne vráti 12 nápojových obalov a že jeho práca je ohodnotená priemernou hodinovou mzdou v hospodárstve (ŠÚSR).

Náklad na skladovanie vychádzajú z aktuálnej priemernej ceny metra štvorcového bytovej plochy na Slovensku v hodnote 106 eur/m², plochy, ktorú zaberá jedna 1,5 l PET fľaša 0.008 m² a plechovka 0,004 m² (1,5 l Bonaqua, resp. 0,33 Coca-Cola) a s počtom 1,85 mil. domácností na Slovensku. Predpokladáme, že spotrebiteľia budú potrebovať vyhradiť miesto pre 12 nápojových obalov a tie budú buď skladovať vedľa seba (horný variant), alebo v taške čiastočne na sebe (čiastočne na sebe; dolná variant). Nájom sme vypočítali z priemernej kúpnej ceny m² bytu z nehnuteľnosti.sk prerátanú na hodnotu nájmu podľa kalkulačky na sme.sk.

Bibliografia

- AlSaffar, K., & Bdeir, L. (2008). Recycling of Aluminum Beverage Cans. *Journal of Engineering and Development*, 157-163.
- Dace, E., Pakere, I., & Blumberga, D. (Apríl 2013). Evaluation of economic aspects of the deposit-refund system for packaging in Latvia. *Management of Environmental Quality An International Journal*, 311-329.
- Dace, E., Pakere, I., & Blumberga, D. (2013). Evaluation of economic aspects of the deposit-refund system for packaging in Latvia. *Management of Environmental Quality An International Journal*, 311-329.
- Davies, P. (2017). *Cost-benefit analysis of a Container Deposit Scheme*. Auckland: Sapere Research Group.
- Deprez, N. (2016). *Deposit - refund schemes for one - way beverage packaging*. Dostupné na Internete: UGent: https://lib.ugent.be/fulltxt/RUG01/002/304/845/RUG01-002304845_2016_0001_AC.pdf
- Deweese, D. N., & Hare, M. J. (December 1998). Economic Analysis of Packaging Waste Reduction. *Canadian Public Policy / Analyse de Politiques*, 24(4), 453-470.
- East, B. (dátum neznámy). <https://www.napojovaplechovka.info/sk/o-nas/napojova-plechovka-v-case/>.
- Eesti Pandipakend. (dátum neznámy). *Price list*. Dostupné na Internete: <https://eestipandipakend.ee/wp-content/uploads/2012/09/Price-list-01.02.181.pdf>
- EPA. (December 2016). *Social cost of carbon*. Dostupné na Internete: EPA.GOV: https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-12/documents/social_cost_of_carbon_fact_sheet.pdf
- Eunomia. (September 2010). *Have We Got the Bottle? Implementing a Deposit Refund Scheme in the UK*. Dostupné na Internete: BottleBill: <http://www.bottlebill.org/assets/pdfs/campaigns/UK-CPRE-2010.pdf>
- Eunomia. (Január 2012). *Examining the Cost of Introducing a Deposit Refund System in Spain: Technical Appendices*. Dostupné na Internete: Retorna: <http://www.retorna.org/mm/file/Implementing%20a%20Deposit%20Refund%20System%20in%20Spain%20Technical%20Appendix.pdf>
- Eunomia. (Január 2012). *Examining the Cost of Introducing a Deposit Refund System in Spain*. Dostupné na Internete: Retorna: <http://www.retorna.org/mm/file/Implementing%20a%20Deposit%20Refund%20System%20in%20Spain.pdf>
- European Commission. (5. január 2018). *DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on the reduction of the impact of certain plastic products on the environment*. Dostupné na Internete: ec.europa.eu: http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/single-use_plastics_proposal.pdf
- Europen. (2009). *Better rules for a better environment: Modern Beverage Container Policy*. Dostupné na Internete: Embopar: http://www.embopar.pt/folder/documento/81_2009%20Modern%20Beverage%20Container%20Policy.pdf

- Fitzsimons, D., Lee, P., Slater, S., & van Beukering, P. (2005). *Deposit Return Systems for Packaging: Applying International Experience to the UK*. Aylesbury: OAKDENE HOLLINS.
- Hogg, D., Elliot, T., Gibbs, A., Jones, P., Von Eye, M., & Hann, S. (2015). *A Scottish Deposit Refund System*. Bristol: Eunomia Research & Consulting Ltd.
- Hogg, D., Elliott, T., Gibbs, A., Grant, A., & Sherrington, C. (2017). *Impacts of a Deposit Refund System for One-way Beverage Packaging on Local Authority Waste Services*. Bristol: Eunomia.
- Hogg, D., Fletcher, D., von Eye, M., Mulcahy, K., & Elliot, T. (2011). *From waste to work: the potential for a deposit refund system to create jobs in the UK*. London: Campaign to Protect Rural England.
- Huba, M. (4.. Máj 2018). *Zálohovanie plastových fliaš pomôže ľuďom aj prírode*. Dostupné na Internete: EurActiv: <https://euractiv.sk/section/obehova-ekonomika/opinion/mikulas-huba-zalohovanie-plastovych-flias-pomoze-ludom-aj-prirode/>
- Jílková, J.; Šeflová, J.; Příbylová, M.; Matějovská, J. (2008). *Ekonomická analýza zamýšleného systému zálohování nápojových obalu v České republice*. IEEP. Dostupné na Internete: IEEP.cz: <http://www.ieep.cz/ekonomicka-analyza-zamysleneho-systemu-zalohovani-napojovych-obalu-v-ceske-republice/>
- Johnson, A. (01. Január 2015). *Recyclig Energy: An Exploration of Recycling and Embodied Energy*. Dostupné na Internete: Penn Sustainability Review: <https://repository.upenn.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1030&context=psr>
- Lavee, D. (2010). A cost-benefit analysis of a deposit–refund program for beverage containers in Israel. *Waste Management*(30), 338-345.
- M.E.S.A.10. (2005). *Riešenie nakladania s obalmi v podmienkach Slovenska*. Dostupné na Internete: Environet: <http://www.environet.sk/user-data-environet.sk/gallery/dokumenty/strategicke/narodna/petstudia.pdf>
- Milman, O. (22. Marec 2018). *'Great Pacific garbage patch' sprawling with far more debris than thought*. Dostupné na Internete: The Guardian: <https://www.theguardian.com/environment/2018/mar/22/great-pacific-garbage-patch-sprawling-with-far-more-debris-than-thought>
- OECD. (2015). *Creating Incentives for Greener Products: A Policy Manual for Eastern Partnership Countries*. Dostupné na Internete: OECD: https://read.oecd-ilibrary.org/environment/creating-incentives-for-greener-products_9789264244542-en#page66
- Palmer, K., & Walls, M. (1997). Optimal policies for solid waste disposal Taxes, subsidies, and standards. *Journal of Public Economics*, 65, 193-205.
- Palmer, K., Sigman, H., & Walls, M. (1997). The Cost of Reducing Municipal Solid Waste. *JOURNAL OF ENVIRONMENTAL ECONOMICS AND MANAGEMENT*, 33, 128-150.
- Reloop - CM Consulting Inc. (2016). *Deposit Systems for One-Way Beverage Containers: Global Overview*. Dostupné na Internete: ReloopPlatform: <https://reloopplatform.eu/wp-content/uploads/2017/05/BOOK-Deposit-Global-24May2017-for-Website.pdf>
- Reloop. (2016). *The Vanishing Refillable*. Dostupné na Internete: Reloop: <https://reloopplatform.eu/beverage-sales-by-container-type-in-austria-16/>

- Shanghai Metal Market. (19. Júl 2018). *Bauxite(4.5≤Al/Si <5.5)Shanxi*. Dostupné na Internete: Shanghai Metal Markets: <http://original.metal.com/metals/productinfo/201303070012>
- SME. (dátum neznámy). *Výpočet ekonomického nájomného*. Dostupné na Internete: SME.
- Söderholm, P. (2011). Taxing Virgin Natural Resources: Lessons from Aggregates Taxation in Europe. *Resources, Conservation and Recycling*, 55, 911-922.
- TASR. (8. Marec 2016). *Košice: Vodná nádrž Ružín je opäť plná odpadu*. Dostupné na Internete: Enviroportál: <http://enviroportal.sk/clanok/kosice-vodna-nadrz-ruzin-je-opat-plna-odpadu>
- Tomáš, R. (8. Január 2014). *Analýza zloženia litteringu pozdĺž cestných komunikácií okresu Poprad*. Dostupné na Internete: Ekoton: <https://www.ekoton.sk/analyza-zlozenia-litteringu-pozdlz-cestnych-komunikacii-okresu-poprad/>
- Turner, D., Williams, I., & Kemp, S. (2015). Greenhouse gas emission factors for recycling of source-segregated waste materials. *Resources, Conservation and Recycling*, 186-197.
- UN Environment. (2018). *Our planet is drowning in plastic pollution*. Dostupné na Internete: UN Environment: <https://www.unenvironment.org/interactive/beat-plastic-pollution/>
- University of Cambridge. (2005). *Recycling of Plastics*. Dostupné na Internete: Department of Engineering / University of Cambridge: <http://www-g.eng.cam.ac.uk/impee/topics/RecyclePlastics/files/Recycling%20Plastic%20v3%20PDF.pdf>
- Vigsø, D. (2004). Deposits on single use containers – a social cost–benefit analysis of the Danish deposit system for single use drink containers. *Waste Manage Re(22)*, 477-487.
- Walls, M. (November 2011). *Deposit-Refund Systems in Practice and Theory*. Washington, DC: Resources for the Future.
- Zero Waste Scotland. (Jún 2017). *Deposit Return Evidence Summary*. Dostupné na Internete: ZeroWasteScotland: https://www.zerowastescotland.org.uk/sites/default/files/Deposit_Return_Evidence_Summary.pdf