

U studiji „Life Cycle Assessment of grocery carrier bags” Ministarstva za ekologiju i hranu Danske (februar 2018) nalazi se

OCENA EKOLOŠKIH UTICAJA TRGOVAČKIH KESA I TORBI tokom celog životnog ciklusa od proizvodnje do upotrebe i odlaganja

Objektivno i sveobuhvatno ocenjivanje savremenim međunarodnim standardima pokazalo je da su plastične kese znatno ekološki podobnije od papirnih kesa i od tekstilnih i plastičnih torbi. Iz ove obimne studije na 144 strana prikazujemo prevod celokupnog poglavlja „Executive Summary” s delovima poglavlja „1.1 Background”

PREDMET I CILJ ISTRAŽIVANJA

Ova studija obuhvata uticaje trgovačkih kesa i torbi na okolinu u toku celog životnog ciklusa – od proizvodnje do upotrebe i odlaganja („od kolevke do groba”). Odnosi se na one kese i torbe koje su se mogle kupiti u danskim supermarketima tokom oktobra i decembra 2017. godine. Izrađene su od različitih materijala, kao što su plastika, papir i pamuk. Neki mogu, a neki ne mogu da se recikliraju. Osmišljene su tako da se mogu koristiti više puta kako bi se umanjili uticaji na okolinu koji nastaju još u fazi njihove proizvodnje.

Studiju je naručila Danska agencija za zaštitu životne sredine s ciljem da se prepozna kesa i torba s najboljim ekološkim svojstvima. Štaviše, Agencija je imala cilj da utvrdi koliki je preporučeni broj ponovne upotrebe za svaku kesu i torbu na osnovu njihovog uticaja na okolinu tokom životnog ciklusa. Projekat je uzeo u obzir da njihova ponovna upotreba može biti primarna, tj. za istu namenu za koju su proizvedene (za prenošenje artikala od supermarketa do kuće) ili sekundarna upotreba, tj. kao zamena za druge proizvode, npr. kao kesa za smeće. Studiju je izvela „DTU Environment” prema međunarodnim standardima DS/EN ISO 14040 i 14044.

Razmatrane su kese i torbe na koje se odnosi Direktiva Evropskog parlamenta i Saveta 94/62/EZ o

ambalaži i ambalažnom otpadu (Evropska komisija, 1994). Direktiva ima za cilj da ograniči proizvodnju ambalažnog otpada i podstiče recikliranje, ponovnu upotrebu i druge oblike iskorišćenja otpada. Lagane plastične kese debljine ispod 50 mikrometara obično se jednokratno koriste, a izrađene su od PE-LD (polietilena niske gustine) ili PE-HD (polietilena visoke gustine). Nisu razmatrane male, veoma lagane plastične vrećice debljine ispod 15 mikrometara, koje su besplatno dostupne u danskim supermarketima kao primarno pakovanje za rastresitu hranu, budući da nisu obuhvaćene Direktivom 94/62/EZ.

Od 1993. Danska je preduzela određene mere protiv plastičnih kesa za jednokratnu upotrebu uvođenjem poreza za trgovce na malo. Trenutno, danski supermarketi nude kese i torbe od različitih materijala, kao što su plastika, papir i pamuk koje kupci mogu kupiti na blagajni. (Videti snimke razmatranih kesa i torbi.) Dizajnirane su za višestruke namene i da traju duže, pa zahtevaju više resursa za proizvodnju i mogu više uticati na okolinu nego kese za jednokratnu upotrebu. Kako bi se nadoknadili ovi dodatni uticaji koji proizilaze iz njihove proizvodnje, ove kese i torbe moraju se ponovo koristiti više puta. Međutim, zbog gubitka funkcionalnosti ili ponašanja kupaca, ako se ove kese i torbe, namenjene za višekratnu upotrebu, bacaju pre željenog bro-

ja upotrebe, njihov uticaj na okolinu može nadmašiti uticaj kesa za jednokratnu upotrebu.

Istraživanje koje je izveo „DTU Environment” pokazalo je da su PE-LD kese uvek dostupne za kupovinu u svim danskim supermarketima, dok su ostale vrste kesa i torbe na raspolaganju kao njihova zamena. Stoga su kao referentne vrednosti uzete prosečne odlike kesa od PE-LD. U izveštaju se razmatraju samo kese koje su dostupne u danskim supermarketima u 2017. godini i nisu uključene lične torbe ili druge kese. Izveštaj se odnosi na uticaje kesa na životnu sredinu i ne razmatra druga pitanja, kao što su porezi, mišljenja i ponašanje potrošača. Uticaji bacanja u otpad iskorišćenih praznih kesa smatrani su zanemarljivim u Danskoj i nisu uzeti u obzir. Studija je obavljena samo za vrste materijala koje su već na tržištu i za postojeću funkcionalnost ovih kesa i torbi. To ne znači da druge optimalnije kombinacije ne bi mogle biti pogodne za buduću proizvodnju kesa.

METODOLOGIJA

Ekološka procena alternativnih kesa i torbi urađena je standardizovanom metodologijom LCA (skraćena od „Life Cycle Assessment”, tj. „Procena životnog ciklusa”) koja uzima u obzir moguće uticaje na okolinu povezane s resursima potrebnim za proizvodnju, upotrebu i zbrinjavanje proizvoda, kao i moguće emisije tokom odlaganja.

 <p>Kesa od polietilena niske gustine – PE-LD s mekom ručkom</p>	 <p>Kesa od polietilena niske gustine – PE-LD s krutom ručkom</p>	 <p>Torba od netkanog polipropilena – PP</p>
 <p>Torba od tkanog polipropilena – PP</p>	 <p>Torba od tkanih vlakana od recikliranog poli(etilen-tereftalata) – PET</p>	 <p>Torba od tkanog poliestra (PET)</p>
 <p>Kesa od biopolimera (PLA ili blenda poliestra i skroba)</p>	 <p>Papirna kesa</p>	 <p>Torba od pamuka ili jute</p>
 <p>Torba od kombinacije jute, PP i pamuka</p>	<p>Snimci razmatranih kesa i torbi koje se mogu naći u supermarketima u Danskoj</p> <p>Razmatrane su 4 vrste kesa od polietilena niske gustine – PE-LD: prikazani su snimci kесе s mekom i kесе s krutom ručkom, a nisu prikazani snimci kесе s prosečnim karakteristikama i kесе od recikliranog PE-LD.</p>	

Kada se kese i torbe ponovo koriste, izbegavaju se moguće emisije koje bi bile tokom njihove proizvodnje. Radi ispravnog poređenja razmotreno je koliko je drugih kesa i torbi potrebno uzeti da bi se ostvarila sledeća funkcija koju pruža PE-LD kesa s prosečnim odlikama: „Jednokratno prenošenje kupljenih namirnica prosečne zapremine od 22 l i prosečne mase od 12 kg iz danskih supermarketa do kuće u 2017. godini s jednom novom kupljenom kesom. Kese se proizvode u Evropi i dostavljaju u danske supermarkete. Nakon upotrebe, kese prikuplja Danski sistem za upravljanje otpadom”.

Kao što je prikazano u tabeli I, dve kese su bile potrebne za ispunjavanje ove funkcije u slučaju jednostavnih kesa od PE-LD-a, od recikliranog PE-LD-a, od biopolimera, od papira i torbe od organskog pamuka. Samo jedna kesa od tih materijala ne ispunjava zahtev za potrebnom zapreminom (22 litre) ili nosivošću (12 kg). Organske i obične pamučne torbe razmatrane su zasebno kako bi se razlikovali rezultati za različite vrste materijala, budući da proizvodnja organskog pamuka ima manji prinos od običnog pamuka. Tabela I pokazuje da su potrebne dve torbe od organskog pamuka, budući da nje-

na zapremina ne ispunjava zahtev od 22 l.

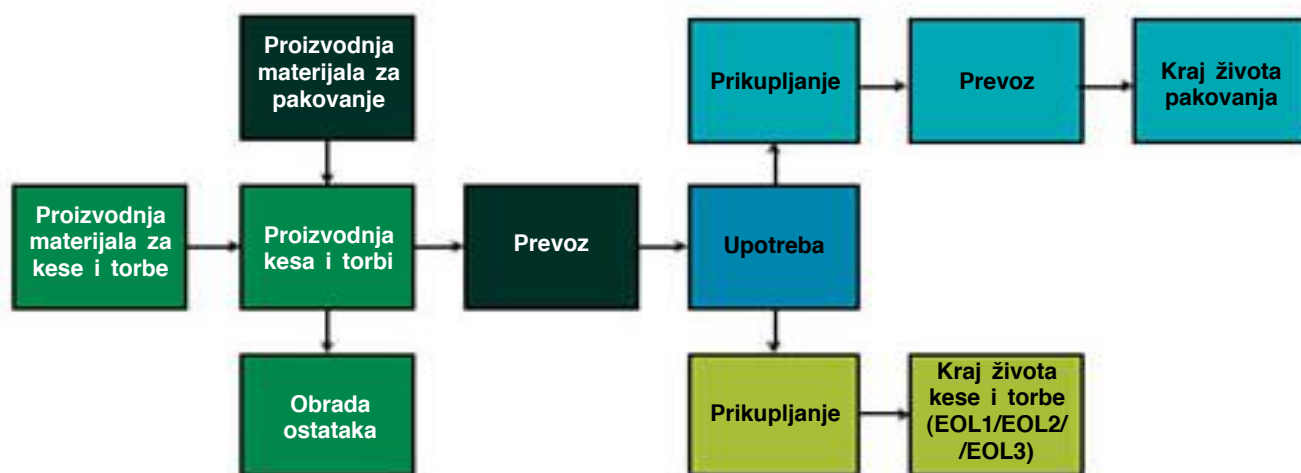
Procena uticaja na okolinu svake kese i torbe izvedena je uzimajući u obzir različite postupke na kraju njihovog životnog veka: spaljivanje (EOL1), recikliranje (EOL2) i korišćenje kao vreća za smeće (EOL3) pre spaljivanja. Za sve alternativne kese i torbe, procena je uzela u obzir uticaje koji proizilaze iz njihove proizvodnje i pakovanja (za koje se pretpostavlja da se ostvaruje u Evropi), prevoza u Dansku, upotrebe i odlaganja (što se može dogoditi u Danskoj ili u Evropi). Opšta struktura procesa koji su uzeti u obzir prikazana je na slici I.

Procenjeni su oni uticaji na okolinu koje je preporučila Evropska komisija 2010. godine: klimatske promene; oštećenje ozonskog omotača; otrovnost za ljude; kancerogeni i nekancerogeni uticaji; fotohemijsko stvaranje ozona; jonizujuće zračenje; čestice prašine; zakišeljavanje zemljišta; zagađenje kopna, mora i slatkovodnih voda mineralima i otpacima hrane (tzv. eutrofikacija); otrovnost za okolinu; iscrpljivanje resursa – fosilnih, mineralnih i vodenih.

Broj potrebne ponovne primarne upotrebe za svaku nosivu kesu i torbu, postupak na kraju upotrebe i kategorija uticaja izračunati su uz pretpostavku da je X puta ponovno korišćenje omogućilo da se X puta izbegne upotreba odgovarajuće referentne PE-LD kese s prosečnim karakteristikama ili jednostavno – svaki put kada se neka kesa ili

Tabela I. Broj kesa i torbi potrebnih za ispunjavanje funkcionalnosti od 22 litra i 12 kg koje pruža kesa od PE-LD s prosečnim karakteristikama

Materijal za kese i torbe	Tip kese i torbe	Broj potrebnih kesa
Plastika	PE-LD (prosečna)	1 (referentna kesa)
Plastika	PE-LD s mekom ručkom	2
Plastika	PE-LD s krutom ručkom	1
Plastika	PE-LD reciklirani	2
Plastika	PP netkani	1
Plastika	PP tkani	1
Plastika	PET reciklirani	1
Plastika	Poliestar PET novi	1
Bioplastika	Biopolimer	2
Papir	Papir, nebeljeni	2
Papir	Papir, izbeljeni	2
Tekstil	Pamuk, organski	2
Tekstil	Pamuk, obični	1
Kombinovani	Juta, PP, pamuk	1



SLIKA I. Opšti scenarij za sve kese i torbe procenjene u ovoj studiji. „EOL“ su tri različita postupka na kraju životnog veka: EOL1 je spaljivanje; EOL2 je recikliranje; EOL3 je korišćenje kao kese za smeće

torba ponovo upotrebljava – izbegava se celi životni vek referentne PE-LD kese. Prikaz ponovne primarne upotrebe prikazan je na slici II. Ako se procena uticaja „od kolevke do groba” za neku alternativnu kesu i torbu A označi kao $LCIA_A$ i za prosečnu kesu od PE-LD označi kao $LCIA_{PE-LD}$, broj ponovne upotrebe X izračunat je kao:

$$x = \frac{LCIA_A - LCIA_{PE-LD}}{LCIA_{PE-LD}}$$

LCA studija se temeljila na javno dostupnim LCI (eng. *Life Cycle Impact* – Uticaj tokom životnog ciklusa) podacima iz postojećih LCA studija za kese. Studija je ukazala na neka ograničenja u pogledu podataka i pretpostavki, npr. u pogledu izbora kesa i torbi za razmatranje, modeliranja proizvodnje materijala i proizvodnje kesa i torbi.

NALAZI I PREPORUKE

LCA studija je ukazala na brojna otkrića koja mogu biti korisna za

optimizaciju upotrebe i zbrinjavanja kesa koje se mogu kupiti u Danskoj. Rezultati se odnose na kese i torbe prikazane u tabeli I.

KOJE JE NAJPOŽELJNIJE ODLAGANJE ZA SVAKU VRSTU KESE I TORBE?

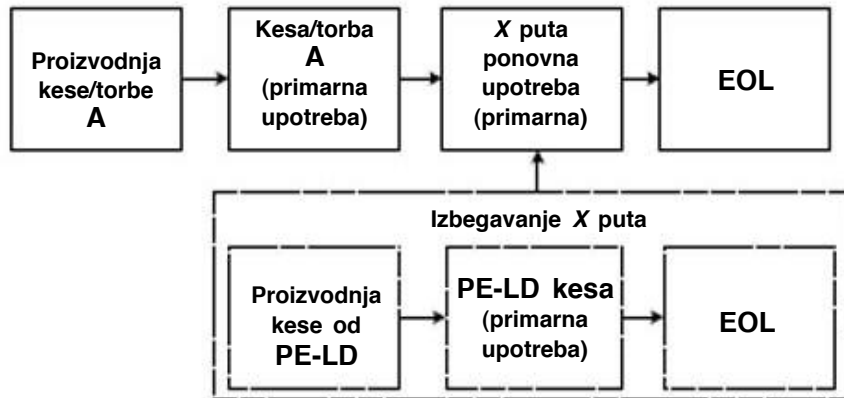
Nakon ponovnog korišćenja kesa i torbe što je moguće više puta, njihova upotreba kao kese za smeće bolja je nego jednostavno bacanje u otpad i bolja je od recikliranja. Recikliranje može imati prednost u slučaju teških plastičnih kesa i torbi kao što su PP, PET i poliestar. Ponovno korišćenje kao kesa za smeće najpovoljnije je za lagane kese, kao što su PE-LD, papir i biopolimer. Kada upotreba kao kesa za smeće nije izvodljiva, na primer kada se kesa može lako probušiti, poderati ili ovlažiti, kao u slučaju papirnih i biopolimernih kesa, spaljivanje je najpoželjnije rešenje s ekološke tačke gledišta. Tabela II daje prikaz rezultata dobijenih za svaku kesu i torbu.

KOJA KESA ILI TORBA IMA NAJMANJI UTICAJ NA OKOLINU?

S obzirom na proizvodnju i odlaganje, PE-LD kese, koje su uvek dostupne za kupovinu u danskim supermarketima, imaju najniže uticaje na okolinu za većinu ekoloških pokazatelja (tabela III). Naravno, PE-LD kese s krutom ručkom imaju najmanji uticaj na okolinu za većinu pokazatelja. Druge kese, koje mogu imati slične odlike, jesu nebeljene papirne i biopolimerne kese, ali za manji broj ekoloških pokazatelja. Teže kese i torbe od PP, PET, poliestra, beljenog papira i tekstila moraju se ponovo koristiti više puta da bi se smanjili uticaji njihove proizvodnje na okolinu. U okviru istih tipova torbi, tkane PP torbe imaju manji uticaj od netkanih PP torbi, nebeljeni papir je poželjniji od beljenog papira, a običan pamuk od organskog pamuka.

KOLIKO PUTA BI KESE I TORBE TREBALO PONOVO KORISTITI?

Za sve kese veoma je preporučljivo da se ponovo koriste što je moguće više puta pre nego što se odbace. Tabela IV prikazuje koliko puta treba da se ponovo upotrebe druge kese i torbe da bi se smanjio njihov uticaj na okolinu do nivoa uticaja referentne PE-LD kese. Pri tome, brojevi navedeni u tabeli IV odnose se na minimalni broj puta ponovne upotrebe. Broj izračunatih ponovnih korišćenja drugačiji je ako se posmatra samo jedan pokazatelj uticaja na okolinu ili ako se uzimaju u obzir svi pokazatelji uticaja. Izračunati broj ponovnog korišćenja može biti u skladu s vekom trajanja PP, PET i poliestarskih torbi, ali može nadmašiti vek trajanja izbeljenog papira, kombinovanih i pamučnih torbi, posebno ako se uzmu u obzir svi pokazatelji uticaja. Broj izračunate ponovne upotrebe bio je prilično ujednačen u svim vrstama uticaja za kese od PE-LD. Za PP, PET, biopolimerne i papirne kese i torbe neki su uticaji zahtevali mnogobrojnije ponovno korišćenje od drugih uticaja. Na kraju, potreban je vrlo veliki broj ponovne upotrebe pamučnih i kombinovanih torbi,



SLIKA II. Generičko modelovanje ponovne primarne upotrebe. Primer prikazuje ponovnu primarnu upotrebu A kesa i torbe čime se X puta izbegava proizvodnja, upotreba i odlaganje referentne PE-LD kesa

Tabela II. Procena najpovoljnijeg postupanja nakon veka trajanja za svaku vrstu kesa i torbi

Materijal kesa i torbe	Najpovoljnije postupanje nakon normalne upotrebe
Plastika, PE-LD	Kesa za smeće
Plastika, PP	Recikliranje, kesa za smeće ako je moguće, inače spaljivanje
Plastika, reciklirani PET	Recikliranje, kesa za smeće ako je moguće, inače spaljivanje
Plastika, novi PET	Kesa za smeće ako je moguće, inače spaljivanje
Biopolimer	Kesa za smeće ako je moguće, inače spaljivanje
Papir	Kesa za smeće ako je moguće, inače spaljivanje
Tekstil	Kesa za smeće ako je moguće, inače spaljivanje
Kombinovani	Kesa za smeće ako je moguće, inače spaljivanje

Tabela III. **Kese i torbe s najmanjim uticajem na okolinu za sve razmatrane pokazatelje. Redosled navođenja odgovara njihovom rezultatu počevši od najmanjeg uticaja. Navedene su samo tri najbolje kese i torbe**

Pokazatelj uticaja	Kese i torbe s najmanjim uticajem
Promena klime	Papir nebeljeni, biopolimer, PE-LD
Oštećenje ozonskog omotača	PE-LD
Otrovnost za ljude, kancerogeni uticaji	Papir nebeljeni, PE-LD
Otrovnost za ljude, nekancerogeni uticaji	Kombinovani, PP, PE-LD
Fotohemijsko stvaranje ozona	PE-LD
Jonizujuće zračenje	PE-LD
Prašina	PE-LD
Zakiseljavanje zemljišta	PE-LD
Eutrofikacija zemljišta	PE-LD
Eutrofikacija slatke vode	PE-LD
Eutrofikacija morske vode	PP, PE-LD
Trovanje ekosistema	PE-LD
Iscrpljivanje fosilnih resursa	Papir nebeljeni, PE-LD
Iscrpljivanje nebioloških resursa	PP, PE-LD
Iscrpljivanje vodenih resursa	PE-LD, biopolimer

Tabela IV. **Izračunat potrebni broj ponovne upotrebe kesa i torbi za primarnu namenu i najpoželjniji način odlaganja da bi se postigla ista ekološka svojstva kao kod prosečne PE-LD kese koja se koristi za smeće pre spaljivanja**

Prosečna PE-LD kesa, ponovo korišćena za smeće		
Materijal kesa, ponovna upotreba	Promena klime	Svi pokazatelji
PE-LD s mekom ručkom, za smeće	0	1
PE-LD s krutom ručkom, za smeće	0	0
Reciklirani PE-LD, za smeće	1	2
PP, netkani, recikliranje	6	52
PP, tkani, recikliranje	5	45
Reciklirani PET, recikliranje	8	84
Poliestar PET, recikliranje	2	35
Biopolimer, za smeće ili spaljivanje	0	42
Nebeljeni papir, za smeće ili spaljivanje	0	43
Izbeljeni papir, za smeće ili spaljivanje	1	43*
Organski pamuk, za smeće ili spaljivanje	149	20.000
Običan pamuk, za smeće ili spaljivanje	52	7.100
Kombinovani, za smeće ili spaljivanje	23	870

* Najviša vrednost za izbeljeni papir postavljena je na minimalnu vrednost jednaku vrednosti za nebeljeni papir

prvenstveno zbog njihovog uticaja na oštećenje ozonskog omotača koje je veće od uticaja referentne PE-LD kese.

Analiza osetljivosti na podatke i pretpostavke ukazala je na važnost izbora referentne kesa, što je presudno bilo za kasnije izračunavanje broja ponovne upotrebe pamučnih torbi. Izbor alternativnih kesa zavisi od ispunjenja funkcije koju ima referentna kesa. U ovom slučaju to je 22 l i nosivost 12 kg.

Rezultati su pokazali značaj dizajna kesa koji treba da je usmeren na maksimiziranje zapremine i nosivosti, uz minimiziranje potrebne količine materijala i konačne težine kesa.

Naše konačne preporuke su sledeće (videti napomenu *):

Obične PE-LD kese: Mogu se odmah ponovo upotrebiti kao kese za smeće, jer najmanje utiču na klimatske promene, ali ih treba

ponovo koristiti bar još jedanput za kupovinu namirnica s obzirom na sve ostale pokazatelje, pa potom iskoristiti kao kesu za smeće.

PE-LD kese s krutom ručkom: Mogu se odmah iskoristiti kao kese za smeće s obzirom na sve pokazatelje.

Kese od recikliranog PE-LD-a: Ponovna upotreba za kupovinu namirnica najmanje jedanput zbog uticaja na klimatske promene, bar dva puta s obzirom na sve pokazatelje; konačno ponovo koristiti kao kesu za smeće.

PP torbe, netkane: Ponovo koristiti za kupovinu namirnica najmanje 6 puta zbog uticaja na klimatske promene, najmanje 52 puta uzimajući u obzir sve pokazatelje; konačno upotrebiti kao reciklažni materijal, inače je upotrebiti kao vreću za smeće i na kraju spaliti, ako je moguće.

PP torbe, tkane: Ponovna upotreba za kupovinu namirnica najmanje 5 puta s obzirom na klimatske promene, najmanje 45 puta s obzirom na sve pokazatelje; konačno odložiti kao reciklažni materijal, inače ponovo upotrebiti kao vreću za smeće i na kraju spaliti, ako je moguće.

PET torbe: Ponovna upotreba za kupovinu namirnica najmanje 8 puta s obzirom na klimatske promene, najmanje 84 puta s obzirom na sve pokazatelje; konačno zbrinuti kao reciklažni materijal, inače ponovo upotrebiti kao vreću za smeće i na kraju spaliti, ako je moguće.

Poliestarske torbe: Ponovo koristiti za kupovinu namirnica najmanje 2 puta s obzirom na klimatske promene, najmanje 35 puta uzimajući u obzir sve pokazatelje; konačno zbrinuti kao reciklažni materijal, inače ponovo upotrebiti kao vreću za smeće i na kraju spaliti, ako je moguće.

Biopolimerne kese: Mogu se odmah koristiti kao kese za smeće s obzirom na klimatske promene, treba ih ponovo koristiti bar 42 puta za kupovinu namirnica s obzirom na sve ostale pokazatelje. Na kraju, ako je moguće, iskoristiti kao kesu za smeće.

Nebeljene papirne kese: Mogu se odmah upotrebiti kao kese za smeće s obzirom na klimatske promene, treba ih ponovo upotrebiti najmanje 43 puta s obzirom na sve ostale pokazatelje. Na kraju, ako je moguće, iskoristiti kao kesu za smeće.

Izbeljene papirne kese: Ponovo koristiti za kupovinu namirnica najmanje 1 put s obzirom na klimatske promene, bar 43 puta s obzirom na sve pokazatelje; ako je moguće ponovo upotrebiti kao kesu za smeće, inače spaliti.

Torbe od organskog pamuka: Ponovna upotreba za kupovinu namirnica najmanje 149 puta s obzirom na klimatske promene, najmanje 20.000 puta uzimajući u obzir sve pokazatelje; ako je moguće upotrebiti kao vreću za smeće, inače spaliti.

Torbe od običnog pamuka: Ponovna upotreba za kupovinu namirnica najmanje 52 puta s obzirom na klimatske promene, najmanje 7.100 puta uzimajući u obzir sve pokazatelje; ako je moguće upotrebiti kao vreću za smeće, inače spaliti.

Kombinovane torbe: Ponovna upotreba za kupovinu namirnica

najmanje 23 puta s obzirom na klimatske promene, najmanje 870 puta s obzirom na sve pokazatelje; ako je moguće upotrebiti kao vreću za smeće, inače spaliti.

* NAPOMENA

Broj ponovne upotrebe s obzirom na „sve pokazatelje” odnosi se na najveći broj za svaku kategoriju uticaja. Za kombinovane i pamučne torbe vrlo veliki broj ponovne upotrebe određen je samo s obzirom na uticaj na oštećenja ozonskog omotača. Bez razmatranja oštećenja ozonskog omotača, broj ponovne upotrebe je od 50 do 1.400 za torbu od običnog pamuka i od 150 do 3.800 od organskog pamuka, a od 0 do 740 za torbu od kombinovanih materijala. Najveći brojevi su zbog korišćenja vodenih resursa, ali i zbog eutrofikacije (zagađenja) slatke vode i zemljišta. U studiji su navedeni rezultati broja ponovne upotrebe za svaku kategoriju uticaja, opsezi minimum – maksimum i prosečan broj ponovne upotrebe.

Treba uzeti u obzir da ako se referentna PE-LD kesa ponovo upotrebljava za kupovinu, to će srazmerno povećati potreban broj ponovne upotrebe za druge vreće. Dobijeni rezultati o minimalnom

broju ponovne upotrebe namenjeni su pokretanju rasprave o stvarnom očekivanom veku trajanja svake kese i torbe. Dok izračunati broj ponovnog korišćenja može biti u skladu s radnim vekom PP, PET i poliestarskih torbi, on može nadmašiti vek trajanja kesa od izbeljenog papira, torbi od kombinovanih i pamučnih materijala, posebno kad se uzmu u obzir svi pokazatelji uticaja na okolinu.

(Videti komentar prevodioca)



Komentar prevodioca

Ako bi se u kupovinu išlo jedanput dnevno i, umesto nove plastične kese od PE-LD, višekratno koristila jedna ista papirna kesa ili pamučna torba, tada bi papirnu kesu trebalo koristiti više od 43 dana, torbu od običnog pamuka više od 7.100 dana (tj. 20 godina), a torbu od organskog pamuka više od 20.000 dana (tj. 55 godina) (tabela IV)!

Tek nakon tog vremena bi višekratno korišćenje jedne iste papirne kese ili pamučne torbe imalo ekološku prednost nad svakodnevnim jednokratnim korišćenjem nove prosečne kese od PE-LD.

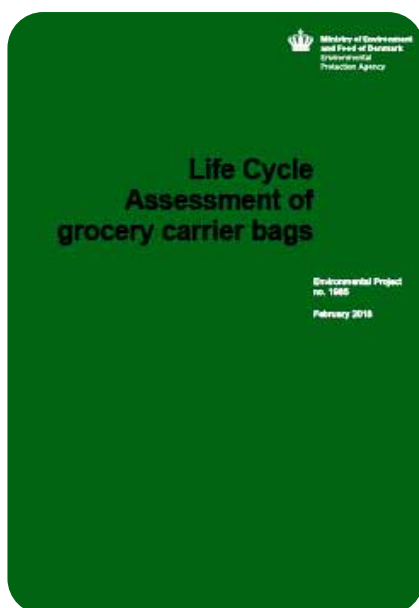
Međutim, **papirna kesa i pamučna torba ne mogu toliko dugo da traju, pa stoga nikad ne mogu da postignu ekološku prednost nad prosečnom plastičnom kesom od PE-LD!**

Preveo i priredio:

Prof. dr Dragoslav Stojilković

Univerzitet u Novom Sadu, Tehnološki fakultet

(dragos@uns.ac.rs)



Naslovna strana studije o proceni životnog ciklusa trgovačkih kesa i torbi, 2018