

**EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
PODNIKOVĽHOSPODÁRSKA FAKULTA
SO SÍDLOM V KOŠICIACH**

Evidenčné číslo: 107004/B/2022/36124048424782596

**UPLATNENIE PRINCÍPOV OBEHOVÉHO
HOSPODÁRSTVA V ŽIVOTNOM CYKLE
VYBRANÉHO PRODUKTU**

Bakalárska práca

2022

Miriam Humeníková

**EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
PODNIKOVĽHOSPODÁRSKA FAKULTA
SO SÍDLOM V KOŠICIACH**

**UPLATNENIE PRINCÍPOV OBEHOVÉHO
HOSPODÁRSTVA V ŽIVOTNOM CYKLE
VYBRANÉHO PRODUKTU**

Bakalárska práca

Študijný program: ekonomika a manažment podniku
Študijný odbor: ekonómia a manažment
Školiace pracovisko: Katedra ekonómie
Vedúci záverečnej práce: doc. Ing. Michal Stričík, PhD.

Košice 2022

Miriám Humeníková

Zadanie záverečnej práce (vo vytlačenej verzii nahradit' stranou z AIS-u).

Čestné vyhlásenie

Čestne vyhlasujem, že záverečnú prácu som vypracovala samostatne a že som uviedla všetku použitú literatúru.

Dátum: 18.5.2022

.....

(podpis študenta)

Pod'akovanie

Chcela by som pod'akovať môjmu školiteľovi doc. Ing. Michalovi Stričíkovi, PhD., za jeho pomoc a cenné rady pri písaní bakalárskej práce.

ABSTRAKT

HUMENÍKOVÁ, Miriam: Uplatnenie princípov obehového hospodárstva v životnom cykle vybraného produktu – Ekonomická univerzita v Bratislave. Podnikovohospodárska fakulta so sídlom v Košiciach; Katedra ekonómie. – Vedúci záverečnej práce: doc. Ing. Michal Stričík, PhD. – Košice: PHF EU, 2022, počet strán 40.

Cieľom záverečnej práce je: posúdiť životný cyklus vybraného produktu vo väzbe na jeho opätovné využívanie v súlade s princípmi obehového a odpadového hospodárstva. Práca je rozdelená do 4 kapitol. Obsahuje 2 grafy, 1 tabuľku a 8 obrázkov. Prvá kapitola je venovaná: súčasnému stavu doma a v zahraničí, kde si charakterizujeme pojmy – obehové hospodárstvo, odpadové hospodárstvo, odpad a priblížime si efektívne spôsoby nakladania s odpadom.

V ďalšej časti sa charakterizuje: cieľ práce a metodika postupu analýzy danej problematiky

Záverečná kapitola sa zaoberá: analýzou princípov obehového hospodárstva, ktorý zameriame na náš produkt.

Výsledkom riešenia danej problematiky je: zhodnotenie výsledkov procesu výroby v spoločnosti Curaprox a návrh na zlepšenie

Kľúčové slová:

Odpadové hospodárstvo, obehové hospodárstvo, životný cyklus, výroba, recyklácia

ABSTRACT

HUMENÍKOVÁ, Miriam: Application of the principles of the circular economy in the product life cycle – University of economics in Bratislava. Faculty of Business economics with residence in Košice; Department of economics. – Supervisor: doc. Ing. Michal Stričík, PhD. – Košice PHF EU, 2022, 40 pages.

The main aim of the bachelor's thesis is: to analyze the life cycle of selected product in relation to its reuse in accordance with the principles of circular economy and waste management. The work is divided into 4 chapters. It contains 2 graphs, 1 table and 8 pictures. The first chapter is devoted to: The current situation at home and abroad, where we characterize the concepts - circular management, waste management, waste and approach effective ways of waste management.

The next section describes: The aim of the work and the methodology of the analysis of the given issue

The final chapter describes: analyzing the principles of the circular economy, which we focus on our product

The solution to this issue is: evaluation of the production process in curaprox and suggestions for improvement

Key words:

waste management, circular economy, life cycle, production, recycling

OBSAH

Úvod	10
1 Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí.....	11
1.1 <i>Obehové hospodárstvo</i>	<i>11</i>
1.1.1 Úloha štátu v prechode na obehové hospodárstvo	11
1.1.2 Úloha samospráv pri prechode na obehové hospodárstvo	12
1.1.3 Úloha súkromného sektora v prechode na obehové hospodárstvo.....	13
1.2 <i>Agenda 2030.....</i>	<i>15</i>
1.3 <i>Odpadové hospodárstvo</i>	<i>16</i>
1.4 <i>Zhodnocovanie odpadu a výroba bioenergie.....</i>	<i>18</i>
1.4.1 Bioplynové stanice.....	18
1.4.2 Kompostovanie	19
1.4.3 Recyklácia.....	21
2 Cieľ práce	23
3 Metodika práce a metódy skúmania	24
3.1 <i>Charakteristika objektu skúmania</i>	<i>24</i>
3.2 <i>Pracovný postup</i>	<i>24</i>
3.3 <i>Spôsoby získavanie údajov a ich zdroje.....</i>	<i>24</i>
3.4 <i>Metódy vyhodnotenia a interpretácia výsledkov</i>	<i>25</i>
4 Výsledky práce	27
4.1 <i>Program Ekovír – Ekoalarm</i>	<i>27</i>
4.2 <i>Obehové hospodárstvo v Curaproxe</i>	<i>28</i>
4.3 <i>Výroba odpadkových košov</i>	<i>30</i>
4.4 <i>Zvýšenie výroby zubných kefiek.....</i>	<i>33</i>
4.5 <i>Zvýšenie výroby odpadkových košov</i>	<i>35</i>
4.6 <i>Diskusia</i>	<i>36</i>
Záver	39
Bibliografické zdroje	40

Zoznam ilustrácií a zoznam tabuliek

Obrázok 1 Cirkulárna ekonomika	12
Obrázok 2 Priemerné výsledky hmotnostného podielu zložiek ZKO	13
Obrázok 3 Ciele udržateľného rozvoja	15
Obrázok 4 Nakladanie s odpadom	17
Obrázok 5 Ekovír - Kolokefka.....	27
Obrázok 6 Znázornenie obehového hospodárstva	29
Obrázok 7 lievik.....	31
Obrázok 8 Odpadkový kôš	32
Graf 1 Recyklácia v rokoch 2010-2018.....	28
Graf 2 Vývoj tržieb spoločnosti Curaden s.r.o	34
Tabuľka 1 Evidencia nezamestnanosti - Bratislavský kraj	34

Zoznam skratiek a značiek

EÚ – Európska únia

SR – Slovenská republika

MH SR – Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky

BRKO – biologicky rozložiteľný komunálny odpad

ZKO – zmesový komunálny odpad

NR SR – Národná rada Slovenskej republiky

SPZ – slovenskí priatelia Zeme

OSN – Organizácia Spojených národov

MŽP SR – Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky

Úvod

Pri každodenných činnostiach vzniká odpad, či už v domácnostiach alebo v priemysle. To, čo človeku napadne ako prvé, je zahodiť to do koša, v tom horšom prípade rovno na zem. Čo ak sa predmet, ktorý skončil v koši dá ale opätovne využiť? Nemusí hneď skončiť na smetisku alebo čiernej skládke, ale naopak – môže priniesť ešte úžitok do našich životov. Práve touto otázkou sa zaoberá cirkulárna ekonomika. Jej podstatou je priniesť produktom a materiálom „druhý život“. V bakalárskej práci sa zaoberáme práve otázkou obehového hospodárstva, a to konkrétne tým, čo pojem „obehové hospodárstvo“ znamená a aké má fázy. V práci si vysvetlíme aj pojem odpad a objasníme si aj teoretické poznatky o možnom spracovaní odpadu, resp. jeho zhodnotenia.

Prvá kapitola je zameraná na priblíženie pojmu obehové hospodárstvo a ako môže štát, občania alebo aj samosprávy prispieť pri prechode na cirkulárnu ekonomiku. Sú to tzv. hybné sily pri aplikovaní environmentálnych opatrení. Podstatnou časťou je aj priblíženie si Agendy 2030, ktorej princípom je priniesť hodnotnejší život Slovákom, prostredníctvom aplikovania opatrení voči prírodnému prostrediu, ale aj kultúre a ekonomike v štáte.

Druhou kapitolou si objasnili cieľ záverečnej práce, ktorým je aplikovať princípy obehového hospodárstva do životného cyklu konkrétneho produktu, ktorý sme si zvolili. Súčasťou bolo určenie si čiastkových cieľov, pomocou ktorých sa dopracujeme k tomu hlavnému.

Tretia kapitola slúži na naplnenie nášho cieľa. Skonkretizujeme si tu proces skúmania a aplikáciu princípov cirkulárnej ekonomiky a v životnom cykle výroby zubnej kefky značky Curaprox a následne jej recykláciu a transformáciu do odpadkových košov na triedený odpad, ktorý je distribuovaný do škôl na Slovensku. Následne uplatníme získané vedomosti do výpočtov súvisiacich s výrobou košov. Tieto výsledky napokon zreferujeme v diskusii.

Vo výsledkoch práce si zhrnieme a zreferujeme výsledky výskumu a výpočtov, a navrhujeme možné opatrenia, ktoré by zefektívnili výrobu a distribúciu košov.

1 Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí

Pri takmer všetkých každodenných podnikateľských činnostiach vznikajú produkty, ktoré putujú po spotrebe priamo do odpadkového koša. Čo ak sa tieto komodity dajú ešte zhodnotiť? Presne týmto sa zaoberá časť ekonomiky, a to cirkulárna ekonomika, inak nazývaná aj obehové hospodárstvo.

1.1 Obehové hospodárstvo

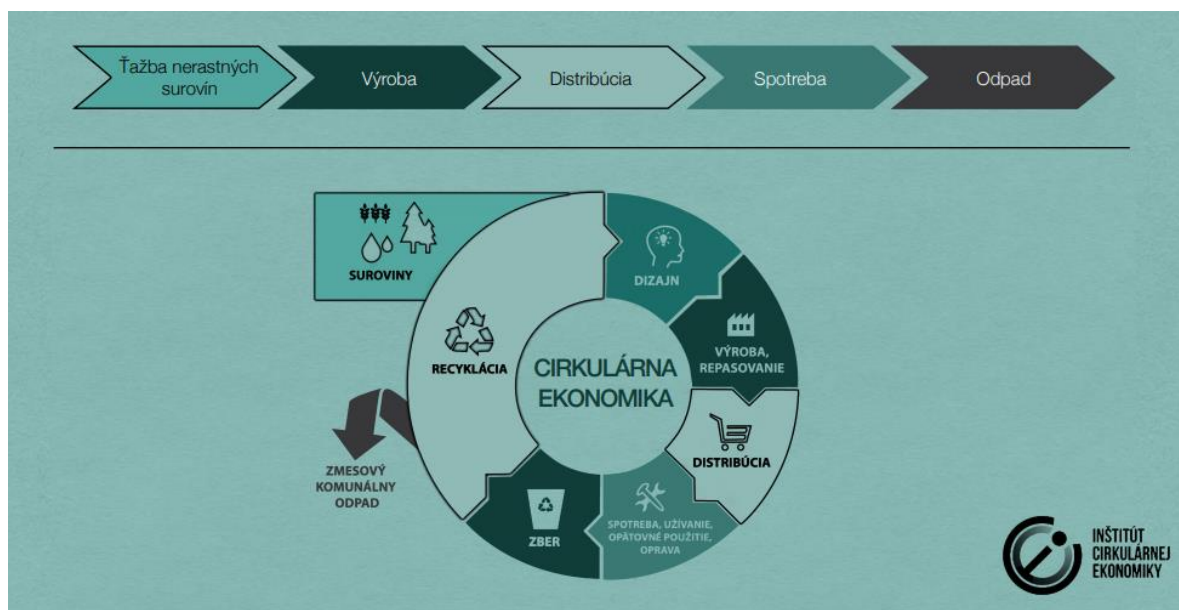
Obehové hospodárstvo, alebo inak nazývaná aj cirkulárna ekonomika, predstavuje model, ktorý je založený na opakovanom vracaní materiálov, komponentov, produktov späť do výroby. Ich obehom, cirkulovaním sa výrazne znižuje množstvo odpadu, spotreba energie, ktorá by bola inak vynakladaná na výrobu nových vstupov a na výrobu nových produktov. Neoddeliteľnou súčasťou obehového hospodárstva sú technologické a biologické cykly, ktorých cieľom v rámci cirkulácie je uzavretie materiálových tokov – neustála premena výstupov na vstupy.

Ak by sme sa na pojem „obehové hospodárstvo“ pozreli z iného uhla pohľadu, vedeli by sme ho charakterizovať aj ako model, ktorý zaradením do praxe môže priniesť riešenie mnohých problémov, ktorým čelí ako Slovenská republika, tak aj samotný svet. Nejedná sa len o environmentálne problémy, ale aj o sociálne a ekonomické. Prechod štátov na obehové hospodárstvo by bolo mnohonásobným úspechom - zníženie znečistenia životného prostredia a súvisiacich nákladov na zdravotnú starostlivosť, modernizácia hospodárstva tým, že sa budú hľadať progresívne technologické riešenia, zvýšenie konkurencieschopnosti podnikov a celkovo aj životnej úrovne obyvateľstva. (Bondorová, 2018)

1.1.1 Úloha štátu v prechode na obehové hospodárstvo

Pri prechode ekonomiky štátu na obehové hospodárstvo je podstatou upraviť nástroje ekonomiky tak, aby boli vytvorené vhodné podmienky pre tranzíciu. Samozrejme, nesmie sa pri tom zabudnúť na dôležitosť vertikálnej a horizontálnej integrácie cirkulárneho modelu. Pod pojmom vertikálna integrácia rozumieme implementáciu medzinárodných stanov na štátnej a krajskej úrovni. Horizontálna integrácia zase kladie dôraz na potrebu a dôležitosť prepojenia mimovládneho, verejného a súkromného sektora, ako aj rôznych oblastí štátnej správy resp. ministerstiev.

Slovenská republika sa angažovala v prechode svojej ekonomiky na cirkulárnu ekonomiku. Svoj prvý oficiálny krok v prechode na obehovú ekonomiku urobila koncom roka 2016 počas svojho predsedníctva v Rade EÚ. Toho času v Bratislave Ministerstvo životného prostredia SR zorganizovalo na túto tému medzinárodnú konferenciu s názvom „Transition to Green Economy“. Ako ďalší podstatný krok môžeme uviesť Ministerstvo hospodárstva, ktoré pripravilo Stratégiu hospodárskej politiky SR 2030, ktorá vstúpila do platnosti v júni 2018. Jedným z jej cieľov je vypracovanie Konceptie obehového hospodárstva SR so zameraním na celý životný cyklus výrobku najskôr z pohľadu efektívnej výroby a spotreby, a následne z pohľadu výrobku nie ako odpadu, ale ako zdroja opätovných surovín (MH SR, 2018).



Obrázok 1 Cirkulárna ekonomika

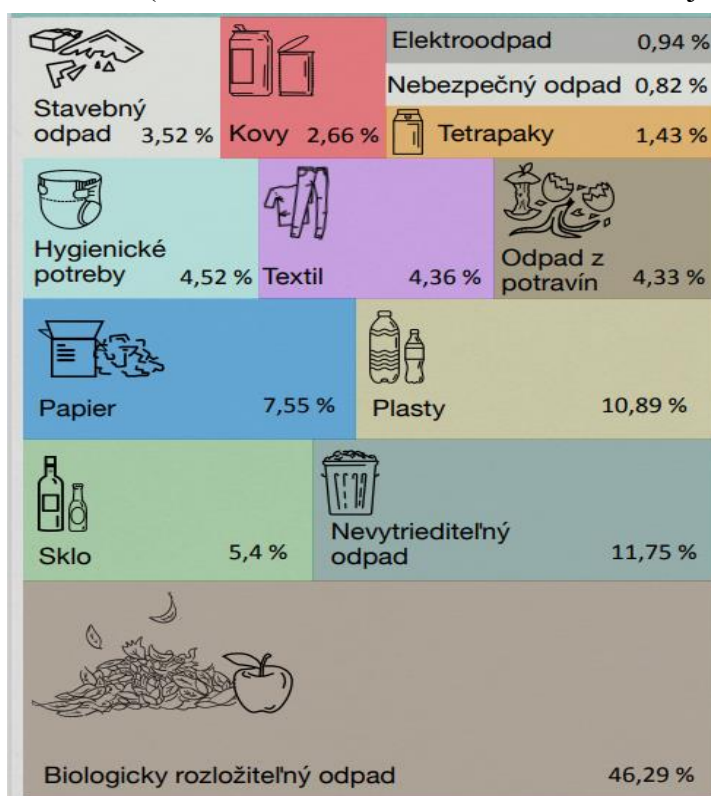
Zdroj: Inštitút Cirkulárnej ekonomiky, 2018

1.1.2 Úloha samospráv pri prechode na obehové hospodárstvo

Celkový koniec okruhu obehového hospodárstva predstavuje posledná fáza životného cyklu produktov v podobe odpadu, ktoré predstavujú nové zdroje. V priemysle je za vlastný odpad zodpovedný výrobca. V obciach a mestách je za komunálny odpad takisto zodpovedný výrobca, musí si však plniť svoje povinnosti. Za týmto účelom boli zriadené Organizácie zodpovednosti výrobcov, ktoré majú s mestami a obcami uzavreté zmluvy, v ktorých sa zaväzujú financovať triedený zber odpadov. Financie poberajú od výrobcov, čo

znamená, že mestá a obce neplatia poplatky spoločnostiam, ktoré na ich území zbierajú vytriedený odpad.

Podstatné je vedieť, čo všetko patrí do komunálneho odpadu pre efektívne nastavenie systému v obciach. Nasledujúci prieskum zisťovali Priatelia zeme – SPZ a Inštitút cirkulárnej ekonomiky v roku 2018. Odpad bol porovnávaný v 34 obciach Slovenska, výsledky sú priemerované. (Priatelia Zeme – SPZ a Inštitút cirkulárnej ekonomiky, 2018)



Obrázok 2 Priemerné výsledky hmotnostného podielu zložiek ZKO

Zdroj: Priatelia Zeme – SPZ a Inštitút cirkulárnej ekonomiky, 2018

Z uvedených informácií vidíme, že v najväčšie zastúpenie v ZKO má biologicky rozložiteľný komunálny odpad (BRKO). Od roku 2017 na území Slovenska platí povinnosť nakladania s týmto odpadom formou zberu alebo domáceho kompostovania.

1.1.3 Úloha súkromného sektora v prechode na obehové hospodárstvo

Postupom času si spoločnosť čoraz viac uvedomuje že environmentálna ochrana a ekonomický rast sa navzájom nevyklučujú, a tak sa samy snažia znížiť svoj negatívny dopad na životné prostredie. Jednou zo sociálnej zodpovednosti je aj environmentálna zodpovednosť a je založená na princípoch cirkulárnej ekonomiky.

Prechod na obehové hospodárstvo predstavuje pozitívny dopad na ekonomiku a spoločnosť. V praxi to však predstavuje množstvo zmien v ekonomike, spojených napríklad s obmedzenými možnosťami technológií získavania cenných materiálov z odpadov a recyklácie materiálov, meniacimi sa vlastnosťami recyklovaných materiálov, vývojom a výrobou materiálov s dlhšou životnosťou, či skvalitňovania odpadového hospodárstva.

Ako príklad pokroku v prechode na obehové hospodárstvo môžeme uviesť možnosť zálohovania plastových fliaš a plechoviek od začiatku roka 2022. V potravinách teda nájdeme plastové fľaše s označením „Z“ na obale. Nepoškodené fľaše a plechovky teda môžeme vrátiť späť na predajňu. Boj proti potravinovému odpadu je v podstate rozsiahla téma. Niektoré potravinové reťazce prijali opatrenia proti vzniku potravinového odpadu. Jedným z nich je Tesco, ktoré, okrem iného, zlepšilo monitoring, zrušilo akcie x+1 zadarmo a spustilo program predaja „škaredého“ ovocia a zeleniny pod názvom „perfectly imperfect“. Ako ďalšiu sieť môžeme spomenúť aj Metro Cash and Carry a jeho program „Zero waste“, kde sa snaží optimalizovať interné procesy a taktiež pracuje na vývoji systému analýzy údajov o darovaných a zlikvidovaných potravinách. Obe spoločnosti pravidelne prispievajú do Potravinovej banky Slovenska.

Mimo potravinových reťazcov môžeme spomenúť aj spoločnosť JAVYS, ktorá v roku 2017 v rámci vyradovacieho procesu jadrových elektrární A1 a V1 vrátila do recyklačného procesu 755,56 ton druhotných surovín s cieľom zhodnocovania materiálov a minimalizácie tvorby odpadov. Finančné prostriedky, ktoré spoločnosť takto získala, reinvestovala do procesu vyradovania jadrových zariadení a ušetrila tak finančné prostriedky zo štátneho rozpočtu. Takisto aj známa značka Curaprox so svojím programom Ekoalarr, značne prispela k šetreniu prírody a to tým, že recyklovala použité zubné kefky a vyrábala z nich koše na triedený odpad, ktoré využíva množstvo slovenských škôl. Takisto sa po novom venuje prispôsobeniu výroby zubných kefiek tak, aby produkcia čo najmenej zaťažovala životné prostredie.

Aj textilný priemysel produkuje pri výrobe množstvo odpadu. Práve textilný a odevný priemysel najviac znečisťuje životné prostredie. Ako sme si však mohli v poslednej dobe všimnúť, tak množstvo „fast-fashion“ ponúka produkty, ktoré sú označené ako „eco-aware“, čo znamená, že zloženie týchto produktov pochádza z recyklovaných materiálov. Na Slovensku prvou značkou, ktorá priniesla pojem upcyklácie rôznych produktov textilu a premieňala ich na oblečenie je Fashion Recycling Lab. Značka dodnes

pôsobí a svojou originalitou prispieva k zníženiu množstva textilného odpadu. (Madajová – Belicová, 2018)

1.2 Agenda 2030

S cirkulárnou ekonomikou veľmi úzko súvisí aj Agenda 2030, ktorá bude nasledujúce roky udávať smer 193 krajinám sveta. Predstavuje súhrn globálnych záväzkov, ktorými medzinárodné spoločenstvo reaguje na najzávažnejšie výzvy súčasnosti. Štandardy tejto agendy sa vo veľkej miere zhodujú s princípmi cirkulárneho modelu a preto sa obehové hospodárstvo považuje za nástroj udržateľného rozvoja a to najmä v oblastiach 1, 2, 3, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 16.



Obrázok 3 Ciele udržateľného rozvoja

Zdroj: Ministerstvo investícií, regionálneho rozvoja a informatizácie SR, 2018

Kľúčovými princípmi Agendy 2030 sú transformácia, integrácia a univerzálnosť. Transformačnú silu Agendy 2030 predstavuje 17 cieľov udržateľného rozvoja, rozpracovaných do 169 súvisiacich cieľov, ktorých poslaním je usmerňovať politickú, ekonomickú a sociálnu premenu. Integrácia sa v Agende prejavuje ako prepojenie všetkých troch dimenzií udržateľného rozvoja – ekonomickej, sociálnej a environmentálnej. Univerzálnosť, ktorou sa nová Agenda taktiež vyznačuje, hovorí o tom, že plnenie cieľov sa vyžaduje od všetkých štátov, či už rozvinutých alebo rozvojových. (Madajová – Belicová, 2018)

Na Slovensku je vypracovaním strategického dokumentu Agendy 2030 poverený Úrad podpredsedu vlády pre investície a informatizáciu. V máji roku 2018 vydal 6 hlavných výziev, pričom práve prioritu 2 a 4 považujeme za kľúčové pri smerovaní k environmentálnej a sociálne udržateľnej výrobe a spotrebe a k obehovej ekonomike.

1. Vzdelanie pre dôstojný život,
2. Smerovanie k znalostnej a environmentálne udržateľnej ekonomike pri demografických zmenách a meniacom sa globálnom prostredí,
3. Znižovanie chudoby a sociálna inklúzia,
4. Udržateľné sídla, regióny a krajina v kontexte zmeny klímy,
5. Právny štát, demokracia a bezpečnosť,
6. Dobré zdravie.

„19. novembra 2019 vyšla dlho očakávaná správa o pokroku EÚ pri naplňaní cieľov Agendy 2030. Ciele boli prijaté v roku 2015 na úrovni OSN. Správa však konštatuje, že žiadna z členských krajín nie je na správnej ceste k dosiahnutiu cieľov. Slovensko sa v rebríčku umiestnilo na 19. mieste (z EÚ28). Na dobrej ceste sme pri naplňaní cieľa 1 – koniec chudoby a cieľa 8 – práca a ekonomický rast. Krajínami, ktoré majú k splneniu cieľov najbližšie, sú Dánsko, Švédsko a Fínsko. Na posledných priečkach sa umiestnili Bulharsko, Rumunsko a Cyprus.“ (Ministerstvo investícií, regionálneho rozvoja a informatizácie SR, 2018)

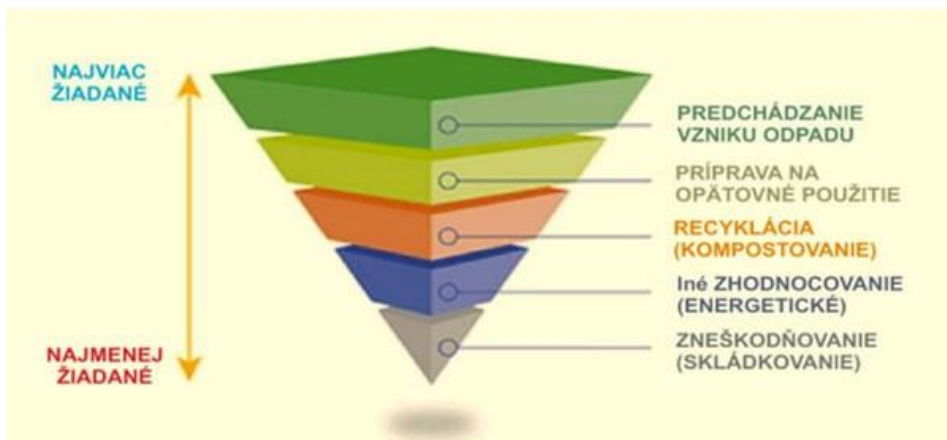
1.3 Odpadové hospodárstvo

Odpad vedie k závažným environmentálnym problémom, hoci ak je vhodne spracovaný má značný potenciál obnovy v dôsledku procesu recyklácie. Na to, aby sme sa vyhli škodlivým účinkom pri narábaní s ním, musia sa úrady a inštitúcie riadiť zákonmi, vyhláškami či nariadeniami a efektívne využiť potenciál zhodnocovania odpadu. (Hatrice Sözer, 2019)

Čo to odpad vlastne je? Podľa Zákona o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov, ho môžeme charakterizovať ako *„hnutelnú vec alebo látku, ktorej sa jej držiteľ zbavuje, chce sa jej zbaviť alebo je v súlade s týmto zákonom alebo osobitnými predpismi povinný sa jej zbaviť.“* (Zákon č. 79/2015 Z. z. § 2, ods. 1)

Právny rámec pre nakladanie s odpadmi v Európskej únii tvorí smernica Európskeho parlamentu a Rady 2008/98/ES o odpade a o zrušení určitých smerníc. Právny rámec pre nakladanie s odpadmi v Slovenskej republike ustanovuje zákon NR SR č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (ďalej len zákon o odpadoch). Zákon o odpadoch vymedzuje kľúčové pojmy, stanovuje základné požiadavky pre odpadové hospodárstvo a povinnosti prevádzkovateľov zariadení, ktoré vykonávajú činnosti nakladania s odpadom. Aké je teda správne nakladanie s odpadom?

„Hlavnými cieľmi pri ochrane životného prostredia u nás aj v celej Európskej únii sú šetrenie prírodných zdrojov, minimalizovanie odpadov, trvalo udržateľný rozvoj v oblasti triedenia odpadov, recyklácie a zhodnotenia odpadov. Prostriedkami na dosiahnutie uvedených cieľov sú napríklad cieľavedomé budovanie cirkulárnej ekonomiky, šírenie informácií a povzbudzovanie obyvateľov a podnikov k minimalizovaniu odpadov a k triedeniu odpadov. Zjednodušene vyjadrené, treba postupovať podľa hierarchie odpadového hospodárstva, ktorá určuje priority, akými sa máme riadiť pri nakladaní s odpadom.“ (Stratégia nakladania s komunálnymi odpadmi v meste Bratislava s cieľom prechodu na obehové hospodárstvo pre roky 2021 — 2026, 2018)



Obrázok 4 Nakladanie s odpadom

Zdroj: Odvoz a likvidácia odpadu, 2018

Ako môžeme vidieť, najviac žiadané je predchádzanie vzniku odpadu. Recyklácia je v strede a skládkovanie je až posledná možnosť. V Podľa Zákona o odpadoch je každá obec zodpovedná za systém odpadového hospodárstva na svojom území. Každá obec si v zmysle zákona sama vytvára systém odpadového hospodárstva, preto sa v jednotlivých obciach nakladanie s odpadom môže líšiť.

Slovensko spolu s ostatnými členmi Európskej únie schválilo kľúčové ciele v oblasti nakladania s odpadmi. Systémom rozšírenej zodpovednosti výrobcov sú stanovené minimálne požiadavky na zlepšenie riadenia a nákladovej efektivity triedenia odpadov.

Hlavným cieľom EÚ v oblasti odpadov do roku 2035 je zabezpečiť recykláciu a prípravu na opätovné použitie komunálnych odpadov na úrovni 65%. Pre Slovensko bude platiť výnimka a to v podobe limitu 60%. Ďalším významným cieľom do roku 2035 je zníženie skládkovania komunálneho odpadu na maximálne 10% a posilňovanie povinnosti triedeného zberu a to predovšetkým nebezpečného domového odpadu, biologického odpadu a textilu. (Stratégia nakladania s komunálnymi odpadmi v meste Bratislava s cieľom prechodu na obehové hospodárstvo pre roky 2021 – 2026, 2018)

1.4 Zhodnocovanie odpadu a výroba bioenergie

Opadov sa nemusíme len zbavovať, môžu byť aj prínosom. Existujú rôzne technológie zhodnotenia odpadu, a tými sú:

- bioplynová stanica,
- kompostovanie,
- recyklácia.

Takisto existuje aj nie veľmi prínosné, no zato veľmi populárne zneškodňovanie odpadu formou skládkovania.

1.4.1 Bioplynové stanice

V **bioplynovej stanici** prebieha proces bez prístupu vzduchu. Ide teda o anaeróbný proces, ktorý v prípade bioplynovej stanice nazývame anaeróbnou digesciou, alebo anaeróbnou fermentáciou. Počas tohto procesu vzniká plyn, kvapalný zvyšok – fugát, tuhý zvyšok – digestát. Do bioplynových staníc však nemusí vstupovať len odpad, preto ich vieme rozdeliť na poľnohospodárske alebo na zariadenia na zhodnocovanie odpadov. V prípade poľnohospodárskych plynových staníc býva vstupom biomasa ako kukuričná siláž, trávna siláž, maštalný hnoj, hnojovica alebo močovka. V prípade bioplynovej stanice, ktorá zhodnocuje odpady sú vstupmi kuchynský odpad, reštauračný odpad, potravinový odpad, oleje a tuky, kaly z čistiarny odpadových vôd, odpad z potravinárskej výroby alebo biomasa, ktorá nie je odpadom. Aby proces anaeróbnej digescie prebiehal správne, je potrebné

zabezpečiť vhodné životné podmienky pre činnosť mikroorganizmov. Ide o striktné anaeróbne prostredie, vhodné Ph, stálu teplotu a vhodné zloženie vstupného materiálu.

Aké je určenie bioplynovej stanice? V prípade spracovanie biomasy je primárnym cieľom vytvorenie bioplynu na výrobu elektrickej energie ako obnoviteľného zdroja. Sekundárne vzniká hnojivo vo forme digestátu, resp. fugátu. Ak sa však jedná o bioplynovú stanicu, ktorá je zariadením na zhodnocovanie odpadu, je primárnym účelom zhodnotenie odpadu s minimálnym dopadom na životné prostredie. Sekundárne ide o vznik bioplynu a hnojiva vo forme digestátu, resp. fugátu.

Bioplyn obsahuje približne 60-75% metánu, ktorý je horľavý. Nakladať s ním môžeme niekoľkými spôsobmi, a to:

- Spaľovať ho priamo na mieste – pri spaľovaní vzniká elektrická energia, dodáva sa do verejnej distribučnej siete. Využíva sa vzniknuté teplo priamo na mieste (na spätný ohrev fermentorov, spracovanie suroviny, a podobne).
- Vyčistí sa na úroveň zemného plynu a dodáva sa do verejných rozvodov
- Bioplyn sa upraví na biometán, ktorý sa využíva na pohon vozidiel

Úpravu bioplynu na biometán podporuje aj Európska únia. Znižuje to totižto závislosť na fosílnych palivách a uhlíkovú stopu. Špecificky pre kuchynský/reštauračný odpad ide o veľmi dobrý prípad synergie. Odpad sa zhodnotí, a súčasne sa prispeje k zníženiu spotreby primárnych palív a znižovaniu závislosti na fosílnych palivách.

Aj bioplynové stanice môžu negatívne ovplyvňovať životné prostredie. V prípade poruchy a poškodenia môže prísť k ohrozeniu alebo poškodeniu podzemných alebo povrchových vôd. Najčastejšie negatívum, ktoré je vnímané aj verejnosťou, a čiastočne bráni budovaniu nových bioplynových staníc alebo rozširovaniu existujúcich, je obťažovanie citlivých receptorov emisiami zápachu. Na Slovensku sa nachádza približne 119 bioplynových staníc.

1.4.2 Kompostovanie

Kompostovanie je práca s biologickým materiálom, je to práca neúnavných mikroorganizmov. Vstup do procesu kompostovania je biologicky rozložiteľný odpad. Za takýto odpad môžeme považovať zelený odpad – tráva, lístie, konáre a pod., alebo

kuchynský odpad – odpad z prípravy jedla, nepotrebované suroviny, nepotrebované pripravené jedlo a podobne.

Kompostovanie je riadený proces za prístupu vzduchu, ide teda o aeróbny proces. Počas tohto procesu mikroorganizmy „pretvoria“ biologický materiál na organické hnojivo – kompost. Pre dosiahnutie využiteľného kompostu je potrebné dodržať niekoľko základných pravidiel:

- správny vstupný materiál,
- správna veľkosť materiálu,
- miešanie vstupných materiálov,
- dostatočný prístup vzduchu,
- zabezpečenie správnej veľkosti,
- dostatok času.

Len dodržanie týchto pravidiel zabezpečí, že výsledkom bude kompost, ktorý bude použiteľný na pôdu. Nebude obsahovať nerozložené časti, nebude mokrý, nebude zapáchať, a podobne.

Na Slovensku máme približne 120 kompostární. Vo všeobecnosti je rozdelenie kompostární nasledovné:

- domáce/komunitné kompostovanie,
- malá kompostáreň,
- priemyselná kompostáreň.

Vo všetkých prípadoch ide o totožný proces za dodržania určených podmienok. Vyskytujú sa minimálne rozdiely a pravidlá, ktoré je nutné splniť pre každý spôsob kompostovania.

Domáce/komunitné kompostovanie sa realizuje v perforovaných plastových nádobách, alebo nádobách vyrobených z dreveného materiálu. Jedná sa o čiastočne riadený proces – materiál sa upravuje na príslušnú veľkosť (maximálne 5 cm), správne sa namiešava pomer vstupného materiálu, sleduje sa vývoj procesu, v prípade potreby sa materiál zvlhčuje, zabezpečuje sa prístup vzduchu do celého objemu, následne je celému procesu potrebné nechať dostatočný čas. (Šimurka – Csefalvayová, 2021)

V prípade **malej kompostárne** hovoríme o kompostárni s kapacitou do 100 t za rok. Je možné do nej prevziať iba biologicky rozložiteľný, komunálny odpad, ktorý:

- „je rastlinného pôvodu a pochádza z katastrálneho územia obce, ktorá túto malú kompostáreň prevádzkuje,
- neobsahuje nerozložiteľné prímеси, cudzorodé látky, masť, ropné látky a zvyšky živočíšneho pôvodu,
- sa podľa Katalógu odpadu zaraďuje pod katalógové číslo 20 01 38 Drevo, iné ako uvedené v 20 01 37, 20 02 01 Biologicky rozložiteľný odpad, alebo 20 03 02 Odpad z trhovísk, ak v odseku 14 nie je ustanovené inak.“
(Vyhláška č. 365/2015 Z. z.)

Samotné princípy sú rovnaké ako pri domácom kompostovaní, s tým rozdielom, že sa realizuje na ploche.

V prípade **priemyselnej kompostárne** hovoríme o zariadeniach, v ktorých je proces riadený tak, ako pri akejkoľvek inej priemyselnej činnosti. Takisto ako pri predchádzajúcich dvoch prípadoch sú princípy rovnaké. Rozdiel je v tom, že tento druh zariadenia je schopný spracovať vo veľkej miere aj biologicky rozložiteľný kuchynský odpad. Takýto odpad je potrebné hygienizovať a následne je materiál vyvezený na otvorenú plochu, kde prebieha samotný proces kompostovania.

Za zmienku ešte stoja špeciálne kompostéry, tzv. elektrické kompostéry. Ide o zariadenia špeciálne určené na hygienizáciu a kompostovanie biologicky rozložiteľného kuchynského odpadu. Používajú sa v jedálňach a reštauráciách, ale je ich možné využiť aj v administratívnych objektoch, a podobne.

1.4.3 Recyklácia

Pojem **recyklácia** chápeme ako stále zhodnocovanie odpadov. Je to každá činnosť zhodnocovania odpadu, ktorou sa odpad opätovne na výrobky, materiály alebo látky určené na pôvodný účel alebo iné účely.

Ako sme pochopili z predchádzajúcej definície, podstatou recyklácie je úspora primárnych surovín v podobe obnoviteľných a neobnoviteľných zdrojov. Cyklus od ťažby primárnej suroviny až po jej využitie v určitej forme zákazníkmi v konkrétnom výrobku je vysoko zaťažujúci pre životné prostredie. Súčasne sa odčerpávajú zdroje, ktoré nie sú

obnoviteľné. Vo väčšine prípadoch je to principiálne nie nevyhnutné, pretože by postačovalo recyklovať odpad v dostatočnej miere. Samotná recyklácia samozrejme nedokáže zvrátiť negatívny stav. Niekedy je nutné ťažiť primárnu surovinu z dôvodu technických prekážok pri spätnom získavaní potrebného materiálu recykláciou. Niekedy negatívne na recykláciu vplývajú aj ekonomické dôvody – financie. Aktuálne stále platí, že cena výrobku z recyklovaných materiálov je vyššia ako výrobku vyrobeného z primárnych surovín. Tento pomer sa však začína vyrovnávať. Dôvodom sú napríklad ciele recyklácie stanovené Európskou úniou pre jednotlivé prúdy odpadov, alebo špecificky určený podiel recyklovaného PET v novom obale, prípadne podpora použitia recyklovaných materiálov pri výstavbe, a podobne.

Samotnú recykláciu vieme rozdeliť do troch skupín – chemická recyklácia, mechanická recyklácia a biologická recyklácia.

Mechanická recyklácia sa v súčasnosti využíva najviac. Je relatívne lacná, prináša dobré výsledky a technológie sú prevádzkované dlhé roky. Aktuálne však tento spôsob začína narážať na limity technologických možností.

Chemická recyklácia je v súčasnosti predmetom rozsiahlych výskumov. Tento typ recyklácie je najvhodnejší pre plasty. Ide o dlhodobu známe procesy využívané v petrochemickom priemysle.

Pre **biologickú recykláciu** sa používajú spôsoby ako kompostovanie alebo spracovanie odpadu v bioplynovej stanici. Tieto spôsoby boli popísané vyššie. (Šimurka–Csefalvayová, 2021).

2 Cieľ práce

Táto kapitola slúži na priblíženie si cieľa bakalárskej práce. Popíšeme si metódy skúmania cieľa, ktoré bolo potrebné využiť pri jej písaní. Takisto sa zoznámime s pointou skúmania a priblížime si podstatu práce.

Hlavným cieľom bakalárskej práce je posúdiť životný cyklus vybraného produktu vo väzbe na jeho opätovné využívanie v súlade s princípmi obehového a odpadového hospodárstva. Na praktickom príklade si zanalyzujeme princípy obehového hospodárstva v spoločnosti Curaprox, ktorá v roku 2017 spustila ekologický program Ekovír – neskôr známy ako Ekoalarm.

Aby sme sa k naplneniu cieľa viac priblížili, museli sme určiť viacero bodov, ku ktorým sme sa postupne dopracovali a ich zaoberaním sa priblíži k cieľu našej práce. Tieto body sú:

- naštudovanie si informácií danej problematiky, knižné či internetové zdroje,
- vypracovanie osnovy bakalárskej práce,
- posúdiť stav aktuálnej situácie doma i v zahraničí, vypracovanie teoretickej časti bakalárskej práce,
- definovanie základných pojmov,
- získanie informácií o programe Ekovír/Ekoalarm kontaktovaním spoločnosti Curaprox,
- samoštúdium informácií z poskytnutých zdrojov od spoločnosti,
- priblíženie obehového hospodárstva spoločnosti.

K analýze informácií sme si museli zvoliť aj metodiku práce a metódy skúmania, bez ktorých by to, samozrejme, nefungovalo.

3 Metodika práce a metódy skúmania

V tejto kapitole si priblížime objekt skúmania a metódy, ktorými sme daný objekt skúmali a získavali o ňom potrebné informácie.

3.1 Charakteristika objektu skúmania

Objektom skúmania v našej práci je spoločnosť Curaprox a jej ekologicky zameraný program Ekovír, neskôr známy ako Ekoalarm, ktorého podstatou je recyklovanie použitých zubných kefiek, z ktorých sa následne vyrábajú odpadkové koše, ktoré sú následne distribuované do slovenských škôl. Podstatnou informáciou je aj fakt, že koše sú určené na triedenie odpadu.

Spoločnosť Curaprox sa zaoberá výrobou zubných kefiek, ale aj rôznymi dentálnymi doplnkami. V roku 2017 zahájila spoločnosť program Ekovír s cieľom znížiť negatívny dopad výroby na životné prostredie. Podstatou je recyklovať použité zubné kefky a z plastu, z ktorých sa vyrábajú, vyrobiť niečo hodnotné, čo sa dá ďalej využiť. Výrobu sa rozhodli zamerať na budúcnosť Slovenska – deti, žiakov, študentov.

3.2 Pracovný postup

Aby sme sa dopracovali k nášmu cieľu, bolo potrebné si stanoviť pracovný postup:

- 1 podstatou bolo stanoviť si cieľ bakalárskej práce
- 2 následne sme vypracovali osnovu
- 3 našťudovali sme si literatúru, získali sme informácie o preberanej téme
- 4 získali sme informácie o programe Ekovír a spoločnosti Curaprox kontaktovaním spoločnosti
- 5 aplikovanie teoretických poznatkov o obehovom hospodárstve do programu Ekovír
- 6 analyzovali sme výrobu a transformáciu zubných kefiek do odpadkových košov

3.3 Spôsobý získavanie údajov a ich zdroje

Pri písaní teoretickej časti sme čerpali informácie z knižných zdrojov, odborných článkov, internetových zdrojov, ale aj zo zákonov, ako napr. Vyhláška č. 365/2015 Z. z.

a Zákon č. 79/2015 Z. z. § 2, ods. 1 zákon o odpadoch. Zdroje, ktoré sme využívali pri písaní teoretických poznatkov a ktoré boli predovšetkým domáceho pôvodu.

Pri vypracovávaní výsledkov práce sme zdroje informácií čerpali priamo od spoločnosti Curaprox. Kontaktovali sme spoločnosť, ktorá nám poskytla e-mailovú adresu, kde sme mohli smerovať všetky naše otázky. Takisto nás odkázala na niekoľko článkov, kde bola priblížená výroba a recyklácia, z ktorých sme čerpali potrebné informácie.

Pri porovnávaní recyklácie zubných kefiek a princípov obehového hospodárstva sme využili aj internetovú a knižnú literatúru, ktorá obsahuje informácie o obehovom hospodárstve.

3.4 Metódy vyhodnotenia a interpretácia výsledkov

Pri písaní sme využívali predovšetkým Microsoft Word, no pri niektorých pasážach sme si pomohli aj programom Microsoft Excel. Využili sme pri tom 6 metód skúmania, a to:

1 Abstrakcia

Abstrakciu sme využili predovšetkým pri písaní teoretickej časti, kedy sme z rôznych zdrojov literatúry čerpali poznatky, ktoré sme následne spracovávali do práce.

2 Analógia

Pri analógií sme pozorovali znaky obehového hospodárstva a recyklácie zubných kefiek. Následne sme rovnaké znaky opäť zaznamenali do bakalárskej práce, tentokrát ale do časti výsledkov práce.

3 Analýza

Pri analýze sme spracovali poznatky z recyklácie a transformácie zubných kefiek, rozobrali sme si jej priebeh dopodrobna - krok po kroku. Opísali sme presný postup výroby a následne distribúciu košov do škôl.

4 Syntéza

Syntézu v našej práci predstavovalo zosumarizovanie získaných informácií a vytvorenie záveru.

5 Matematicko-štatistické metódy

Pri matematických metódach sme vypočítali potrebný počet zamestnancov pri výrobe aktuálnej produkcie zubných kefiek a to v počte 1 000 000 kusov ročne a následne sme uskutočnili výpočet potrebného počtu zamestnancov pre budúci cieľ roku 2022 – vyprodukovať 14 000 000 kusov recyklovateľných zubných kefiek.

6 Dedukcia

Pri dedukcii sme zosumarizovali výsledky a posúdili či je realizovateľné navýšiť počet potrebných zamestnancov.

4 Výsledky práce

Táto kapitola slúži na spracovanie a zaznamenanie informácií, poznatkov, ku ktorým sme sa dopracovali prostredníctvom využitia metód skúmania.

4.1 Program Ekovír – Ekoalarm

Zubné kefky od spoločnosti Curaprox sú vyrábané z plastu, ktorý sa ťažko recykluje. V roku 2017 prišla spoločnosť a nápadom premeniť nevyužitý a vyhodnený plast na niečo, čo by bolo pre prostredie a slovenskú spoločnosť prospešné. Nechceli totižto, aby plasty ostali na skládkach, a tak sa rozhodli spustiť program Ekovír, ktorého podstatou bola recyklácia plastových zubných kefiek. Samotný proces recyklácie nazvali „Kolokefka“.



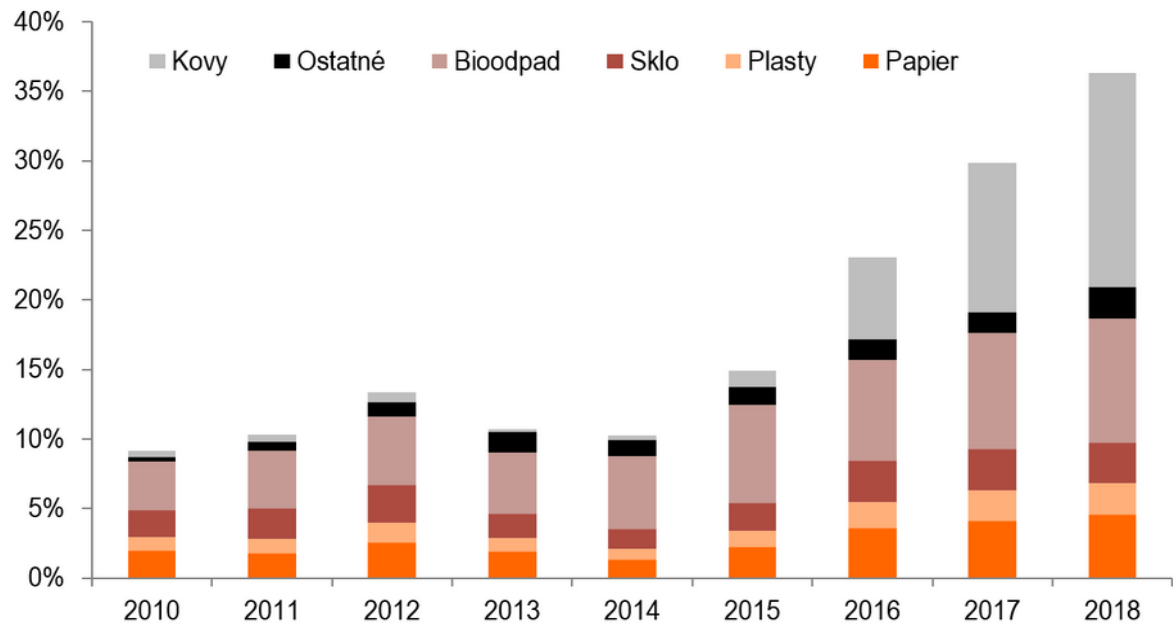
Obrázok 5 Ekovír - Kolokefka

Zdroj: Curaden Slovakia, s.r.o., 2017

Projekt Ekovír je financovaný z Európskeho kohézneho fondu. Výška nenávratného finančného príspevku je 197 144,21 €.

Na obrázku vyššie je zobrazený priebeh recyklácie. Podotknúť treba fakt, že k motivácií občanov, aby dávali svoje kefky recyklovať, sa spoločnosť rozhodla pre istú formu „finančnej motivácie“. Za každú prinesenú zubnú kefku dostane občan 0,05 € a počas si vie kúpiť kvalitnú zubnú kefku za lepšiu cenu.

Recykláciou plastu sa spoločnosť v roku 2017 snažila aj zdvihnúť úroveň Slovenska z posledných priečok v rámci EÚ, nakoľko v tom roku bola úroveň recyklácie u nás naozaj nízko. Na obrázku nižšie môžeme vidieť, ako to bolo s recyklácie na Slovensku pred rokom 2017.



Graf 1 Recyklácia v rokoch 2010-2018

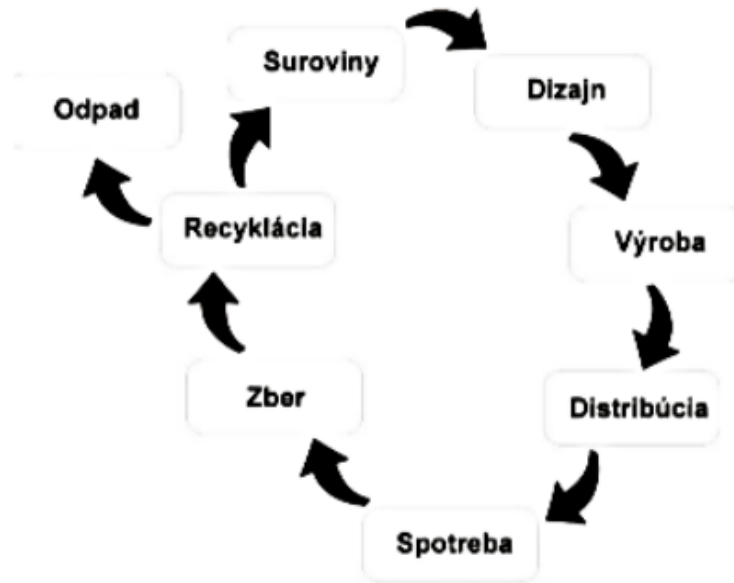
Zdroj: Inštitút environmentálnej politiky, 2019

Podotknúť treba aj fakt, že veľkou výhodou začatia recyklácie kefiek je aj vytvorenie nových pracovných miest.

4.2 Obehové hospodárstvo v Curaprox

Ako vznikajú takéto odpadkové koše? Ich vznik spočíva, ako sme už spomínali, recykláciou použitých zubných kefiek. Samotný proces recyklácie je postavený na tom, aby

sme mali čo recyklovať – v našom prípade zubné kefky. Ako takáto kefka vzniká?



Obrázok 6 Znáznornenie obehového hospodárstva

Zdroj: Stričík M. a kol., 2019

Aké suroviny sú potrebné pre výrobu zubnej kefky? Podstatnou surovinou sú plasty, z ktorých sú vyrobené rukoväte zubných kefiek a špecializované vlákna na hlavičku, ktoré si spoločnosť dala patentovať.

Dizajn kefky je jednoduchý. Rukoväť je ergonomická a zubné vlákna sú zaoblené a mäkké. V porovnaní s ostatnými zubnými kefkami, ktorých počet vlákien je asi 500, tie od Curaprox ich majú aj 3krát viac.

Výroba kefiek má niekoľko krokov:

1. Odlievanie a farbenie

V termoplastickej formovacej časti sa granulát a farbivo zohrejú na 240 stupňov Celzia, skvapalnia sa a zlisujú do tvaru zubnej kefky. Celý tento proces trvá len pár sekúnd. Po ochladení sú kefky pripravené na ďalší krok.

2. Nasadenie vlákien

Pomocou robotou sa ukotvujú zväzky vlákien do 39 otvorov na hlavičke. Inštalácia hlavičky trvá asi 2,5 sekundy.

3. Rezanie a zaobl'ovanie

V tejto časti sa vlákna upravujú na rovnakú dĺžku, vyžaduje to 3 procesy rezania. Následne prichádzajú na rad špeciálne brúsky, ktoré konce vlákien zaoblia tak, aby nepoškodzovali d'asná, ani zuby.

4. Kontrola kvality

Každá hotová kefka sa kontroluje dvakrát. Prvýkrát hneď po vytlačení pomocou automatických kamier. V prípade ak kefke niečo chýba, napríklad aj farba, hneď putuje preč. Druhú kontrolu vykonávajú zamestnanci ale aj kamery. Ak jedno vlákno má inú dĺžku, upravuje sa ručne.

5. Balenie

Každá kefka dostane na hlavičku priehľadný ochranný kryt, vyrobený v neďalekej továrni. Potom sa vloží do obalu z plastovej fólie a uzavrie sa kartónom.

Distribúcia – Po ukončení výroby sú kefky distribuované do kamenných predajní, kde si nakúpia zákazníci.

Spotreba zubnej kefky sa líši. Spoločnosť Curaprox odporúča za normálnych okolností meniť zubnú kefku každé 3 mesiace. Naplatí to však stále. Kefku treba meniť aj pri známkach opotrebenie (pokrivené vlákna, ktoré vznikajú pri vytváraní tlaku pri čistení) a samozrejme, treba ju meniť aj po prekonaní choroby.

Pod pojmom **zber** v tomto prípade rozumieme odovzdanie použitej zubnej kefky na predajňu, kde sa zákazníkovi vyplatí záloha 0,05€.

Následne sa použité zubné kefky **recyklujú**. Pri tomto procese vznikajú opätovne nové produkty – odpadkové koše, ktoré sa vyrábajú z rukovätí kefiek.

Pri tomto procese vzniká však aj **odpad**, a to odseknuté hlavičky kefiek.

4.3 Výroba odpadkových košov

Po finalizácii výroby zubných kefiek, ktoré putujú k spotrebiteľom a následne naspäť na predajňu sa ich životný cyklus ešte nekončí, ako sme už spomínali. Vyzbierané použité zubné kefky putujú do fabriky Polyplast, ktorá sídli pri Zvolene. Práve tam sa začína ich druhý život. Spoločnosť Polyplast, ktorá sídli v Pliešovciach pri Zvolene, sa zaoberá výrobou tzv. „prime“ materiálu, teda čistého plastu.

Ľudia pracujúci v Polyplaste nemusia mať pre výkon práce žiadnu kvalifikáciu, všetko potrebné sa naučia priamo vo fabriku, ich zaškolenie je ale nevyhnutné.

Väčšinu výroby má na starosti stroj, ktorý je riadený počítačom, zásah operátorov do výroby je minimálny. Okrem samotných operátorov sa na zmene nachádza aj technický pracovník, ktorý má na starosť obsluhovanie stroja z technickej stránky a stará sa o bezproblémový chod a bezpečnosť výroby.

Ako teda prebieha samotný výrobný proces? V hornej časti stroja, ktorá má tvar kovového lievika sa nasypú drvené zubné kefky, ktoré putujú smerom nadol a menia sa na „drvínu“. Údržbár pri tom sype suroviny do lievika manuálne.



Obrázok 7 lievik

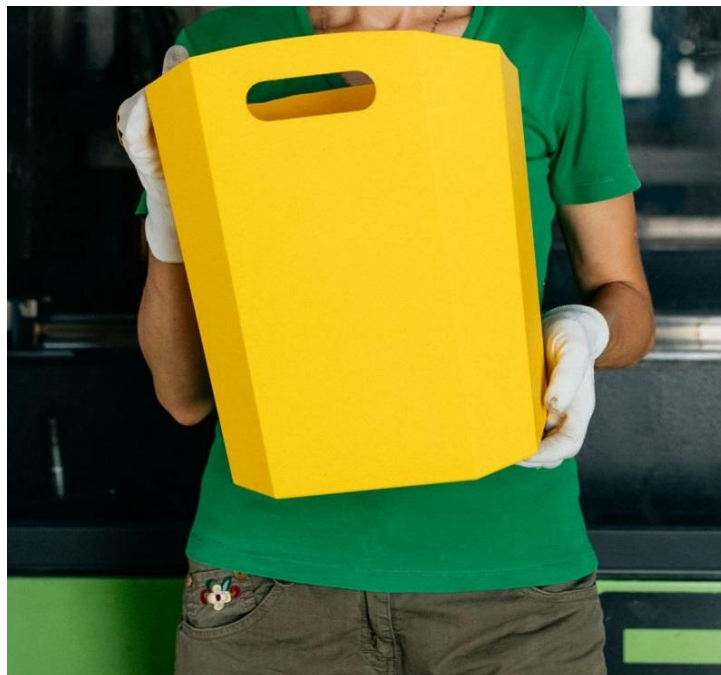
Zdroj : Behúlová D., Kňazková N., 2021

Do tejto zmesi sa prostredníctvom dávkovača pridáva farba, a to buď modrá, žltá alebo hnedá. V prípade nejakej poruchy, ako napr. nedostrekuje farba, údržbár zastaví stroj, vyčistí dózu alebo ju hneď vymení.

Pri vysokej teplote sa drvina roztaví na plast a pod obrovským tlakom sa vstrekuje do 1,5-tonovej matrice, kde je vymodelovaná „medzera“ pre kôš. Takto dostáva výrobok

finálnu podobu. Forma sa skladá aj zo sústavy chladenia a sústavy vyhadzovačov, ktoré kôš pretlakom vzduchu vysunú. V hornej časti stroja sa nachádza robot, ktorý kôš vyberie a uloží ho na pás, odkiaľ spadnú do debny alebo do palety. Koše zo stroja vyberajú ale aj operátori, ktorí koše orežú a ošetrí manuálne. Následne sú skontrolované a poukladané na seba.

Za tri týždne sa spoločnosti podarí vyrobiť približne 19 000 košov. Tým, že sa na jeho výrobu používa recyklovaný materiál, ktorý je pomerne nekonzistentný, jeho parametre kolíšu. Aj kvôli týmto parametrom trvá výrobný proces jedného koša niekedy aj od jednej minúty a 30 až 50 sekúnd.



Obrázok 8 Odpadkový kôš

Zdroj: Behúlová D., Kňazková N., 2021

Po finálnych úpravách sa koše prostredníctvom spoločnosti DPD distribuuujú do škôl.

„Práve vďaka košom – jednoduchému výrobku z použitých kefiek – Curaprox prináša osvetu o správnom triedení odpadu priamo cez vzdelávacie inštitúcie medzi deti a ich rodičov. Do zberu kefiek sa môže zapojiť každá škola. Za 100 použitých kefiek akejkoľvek značky získava škola alebo trieda od Curaprox jeden kôš na triedenie odpadu. Aj vďaka projektu [EkoAlarm](#) sa podarilo poslednú várku 19000 košov rozdistribúovať do slovenských škôl, kde okrem samotného koša na triedenie odpadu v niekoľkých vybratých školách prebehne aj osвета o správnom separovaní.“ (Rusnáková, 2021)

4.4 Zvýšenie výroby zubných kefiek

Detailne sme si popísali proces ako vzniká zubná kefka Curaprox a z nej následne odpadkový kôš. Od roku 2018 sa spoločnosti podarilo zrecyklovať 6 ton zubných kefiek. Za 3 týždne vyrobí približne 19 000 kusov košov, pričom na výrobu 1 koša je potrebných cca 70 kusov kefiek. Výroba Curaprox funguje v rámci dvojzmennej prevádzky pre efektívne využitie pracovnej kapacity. Dvojzmenná prevádzka sa štandardne riadi 40 hodinovým pracovným časom, pričom po odrátaní povinných prestávok nám efektívny pracovný čas vychádza na 38,75hod.

Za minulý rok sa spoločnosti podarilo vyrobiť 11 000 000 zubných kefiek, pričom na aktuálny rok 2022 ich plánujú vyrobiť 14 000 000. Nutné bude urobiť zmeny v prevádzke.

Vyprodukovaných 11 000 000 zubných kefiek ročne za minulý rok si teda vyžadovalo 11 zamestnancov v závode. Čo jednoduchým výpočtom znamená,:

$11\,000\,000 \text{ kusov kefiek} / 11 \text{ zamestnancov} = 1\,000\,000 \text{ kusov kefiek na jedného zamestnanca vyrobených za rok.}$

Ak teda potrebujeme 14 000 000 zubných kefiek, tak :

$$(14\,000\,000 * 11) / 11\,000\,000 = 14.$$

Za predpokladu rovnakých podmienok je vo výrobe nutné prijať ešte 3 zamestnancov, aby v závode vyprodukovali 14 000 000 kefiek ročne. Tieto výpočty však neobsahujú podrobnejšie náležitosti, ako napríklad produktivita práce či efektívny fond pracovného času. Poďme si to ukázať podrobnejšie.

Vyrátajme si koľko zamestnancov sa podieľa celkovo na výrobe 11 000 000 kusov zubných kefiek.

Pri výpočte sa budeme odrážať od vzťahu:

$$P = \frac{Q}{Fe * PP}$$

Pričom:

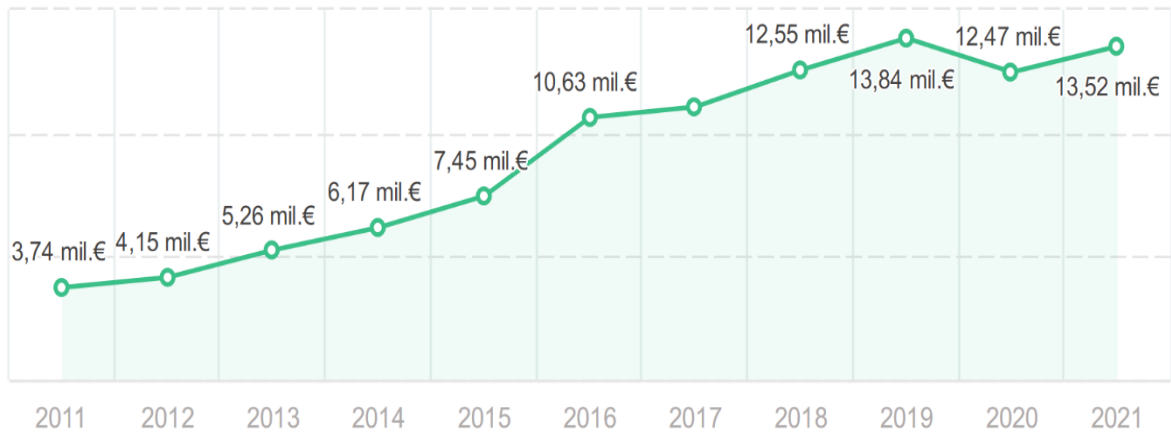
P – potrebný počet pracovníkov

Q – Objem výroby

Fe – efektívny fond pracovného času 1 pracovníka

PP – Produktivita práce

CURADEN Slovakia s.r.o.



Graf 2 Tržby Curaprox

Zdroj: FinStat.sk

Produktivitu práce si vyrátame na základe údajov z Tabuľky č.1 a prostredníctvom vzťahu : $PP = \text{tržby} / \text{počet pracovníkov}$

$$PP = 13\,515\,456 / 11 = 1\,228\,677,82$$

$$1\,228\,677,82 / 12 \text{ (mesiacov)} = 102\,389,82$$

$$102\,389,82 / 20 \text{ (5 dní v týždni * 4)} = 5\,119,50$$

$$5\,119,50 / 16 \text{ (2*8 hodinová zmena)} = 319,97 \text{ €}$$

Produktivita práce je 319,97 € na hodinu pre 1 pracovníka.

Následne si vypočítame efektívny fond pracovného času zamestnanca.

$$F_e = 8 \text{ (1 zmena)} * 251 \text{ (počet pracovných dní v roku po odrátaní voľných dní)} = 2\,008 \text{ hodín.}$$

$$P = Q/PP * F_e = 11\,000\,000 / 319,97 * 2008 = 11\,000\,000 / 642\,499,76 = 17 \text{ zamestnancov.}$$

Ako to bude vyzerat', keďže podnik plánuje vyprodukovať o 3 milióny kusov kefiek viac?

$$P = \frac{Q}{F_e * PP}$$

$P = 14\,000\,000 / 2008 * 319,97 = 14\,000\,000 / 642\,499,76 = 21,78 = 22$ pracovníkov.

Pre navýšenie výroby o 3 milióny kusov je potrebné navýšenie celkového personálu o 5 zamestnancov.

Spoločnosť Curaden s.r.o sídli v Bratislave. Ak pre zvýšenie výroby potrebujú prijať do zamestnania ďalších 5 robotníkov, je nutné zistiť či sa v okolí ich sídla nachádza dostatok uchádzačov o voľnú pracovnú pozíciu.

Tabuľka 1 Nezamestnanosť Bratislavský kraj

Základné ukazovatele o nezamestnanosti v SR

Tabuľka č.1

marec 2022

Územie	*Prítok UoZ v mesiaci	*Odtok UoZ v mesiaci	Stav UoZ ku koncu mesiaca	Nedisponibilný počet uchádzačov o zamestnanie							Ekonomicky aktívne obyvateľstvo	Disponibilný počet uchádzačov o zamestnanie	Miera nezamestnanosti vypočítaná z celkového počtu UoZ (v %)	MIERA EVIDOVANEJ nezamestnanosti (v %)
				z toho						Pomôž svojej obci				
				spolu	Vzdelávanie a príprava pre trh práce	Dočasná pracovná neschopnosť a OČR	Absolventská prax	Menšie občenské služby	Dobrovoľnícka služba					
Bratislava I	69	58	735	35	3	30	0	0	2	0	21 243	700	3,46	3,30
Bratislava II	198	261	2 436	88	9	77	0	0	2	0	60 411	2 348	4,03	3,89
Bratislava III	129	138	1 401	45	1	43	0	0	1	0	34 008	1 356	4,12	3,99
Bratislava IV	167	187	2 184	86	5	79	0	0	2	0	53 055	2 098	4,12	3,95
Bratislava V	249	183	2 205	103	6	93	0	0	4	0	74 626	2 102	2,95	2,82
Malacky	186	260	1 716	129	8	120	0	0	1	0	38 002	1 587	4,52	4,18
Pezinok	164	162	1 700	75	12	60	0	0	3	0	32 377	1 625	5,25	5,02
Senec	216	274	1 926	90	14	74	0	0	2	0	37 171	1 836	5,18	4,94
Bratislavský kraj	1 378	1 523	14 303	651	58	576	0	0	17	0	350 893	13 652	4,08	3,89

Zdroj: Úrad práce sociálnych vecí a rodiny, 2022

Ako vidíme, tak celkový disponibilný počet uchádzačov o zamestnanie je viac než 13 000. V prípade navýšenia výroby by bolo teda reálne nájsť uchádzačov o prácu.

4.5 Zvýšenie výroby odpadkových košov

Pri zvýšení výroby zubných kefiek môžeme rátať aj so zvýšením ich recyklácie. Na výrobu 1 odpadkového koša potrebujeme 70 zubných kefiek. Za predpokladu, žeby sa všetky kefky zrecyklovali tak výroba odpadkových košov by vyzerala nasledovne:

$$14\,000\,000 / 70 = 200\,000 \text{ košov.}$$

$$\text{Pri výrobe } 11\,000\,000 / 70 = 157\,143 \text{ košov.}$$

Zvýšenie výroby teda hypoteticky bolo $200\,000 - 157\,143 = 42\,857$. Slovenské školy by teda dostali o 42 857 košov viac.

Jedna kefka Curaprox váži približne 60g. Ak by sa zrecyklovali všetky vyrobené zubné kefky, o koľko plastu by to predstavovalo?

$60 * 11\,000\,000 = 660\,000\,000$ gramov = 660 tony.

Za predpokladu recyklácie všetkých zubných kefiek by sme spracovali 660 tony plastu. Pri výrobe 14 000 000 miliónov zubných kefiek to vychádza na:

$60 * 14\,000\,000 = 840\,000\,000$ gramov = 840 ton odpadu.

Zo zubných kefiek sa aktuálne recyklujú len 3/4, nakoľko hlavička je doposiaľ nerecyklovateľná vzhľadom na kombináciu plastu a vlákien. Pri naplnení cieľa výroby (14 000 000 kusov), 1/4 ostáva nerecyklovaná, predstavuje to:

$840 / 4 = 210$ ton odpadu. Za minulý rok by to bolo $660 / 4 = 165$ tony.

Navýši sa nám teda aj množstvo nerecyklovateľnej zložky. Táto hmotnosť predstavuje množstvo zmesi plastu a vlákien, ktoré sú uskladňované a čakajú na adekvátne, prírodu neohrozujuce, spracovanie.

Hlavičky zubných kefiek v rámci obehového hospodárstva síce považujeme za odpad, nakoľko sa vyrábajú aj z plastu a vlákien a nedajú sa recyklovať, no doposiaľ neboli likvidované a nijako neohrozili zdravé životné prostredie. Spoločnosť ich skladuje a hľadá odberateľa, ktorí by ich vedeli adekvátne spracovať aj pri opätovnej výrobe. Podľa tvrdenia spoločnosti najideálnejšie by bolo posunúť tieto hlavičky výrobcovi stavebného materiálu.

Ak sa takýto spracovateľ nájde, môžeme tvrdiť že odpad z výroby bude takmer na nullovej úrovni.

4.6 Diskusia

Cieľom bakalárskej práce bolo priblížiť si a zanalyzovať proces životného cyklu zubnej kefky Curaprox na základe jednotlivých fáz cirkulárnej ekonomiky, čo sa nám podarilo. Taktiež sme si podrobnejšie rozobrali cieľ spoločnosti pre rok 2022 – navýšiť výrobu zubných kefiek o 3 000 000 kusov. Na to, aby sa cieľ splnil je potrebné navýšiť počet zamestnancov vo výrobe o piatich pracovníkov, čo je vzhľadom na počet uchádzačov o prácu v Bratislavskom kraji reálne. Okrem toho sme si vyrátali aj zvýšenie počtu vyrobených odpadkových košov, za predpokladu, žeby sa recyklovali všetky vyrobené zubné kefky. V tomto prípade by sa nám podarilo vyrobiť o viac než 42 000 kusov košov viac. Tento počet je ale nie úplne reálny vzhľadom na fakt, že nie všetci zubné kefky recyklujú a vo všeobecnosti nie všetky domácnosti na Slovensku sa zapájajú do recyklácie.

Do budúca je taktiež ťažko predpokladať pozitívny vývoj zberu zubných kefiek, nakoľko stále pretrváva Covid pandémia a kedykoľvek sa môže zber opätovne pozastaviť.

Vyrátali sme takisto akú hmotnosť má recyklovateľná a zatiaľ nerecyklovateľná časť zubnej kefky vo väzbe na plánovanú navýšenú výrobu zubných kefiek. Nerecyklovateľná časť predstavuje až 210 ton za rok. Pravdou však je, že spoločnosť aktívne hľadá firmu, ktorá by túto zmes účinne a bez ohrozenia životného prostredia spracovala.

Spoločnosť Curaprox zahájila program recyklovania oficiálne v roku 2018, no prvý zber sa neoficiálne konal v roku 2017 na festivale Pohoda, tam vznikol aj nápad urobiť zber oficiálnym. Od vzniku sa podarilo vyzbierať približne 450 000 kefiek, no v rokoch 2020 a 2021 bol zber pozastavený z hygienických dôvodov – kvôli pandémie Covid 19. Program recyklácie kefiek sa nazýva „Kolokefka“, no okrem tohto programu má spoločnosť ešte 1 environmentálne zameraný program, a to „Kancel bez koša“, ktorého cieľom je zredukovať odpad z vlastných kancelárií o 90%. Za mesiac to predstavuje produkciu maximálne 10 litrov stlačených plastov a kovov, 1 kg papiera, 1 kg zmesového odpadu a menej ako 1 kg skla. Bio-odpad pritom poctivo kompostujú. Výzvu sa im podarilo úspešne splniť. (Koklesová, M.,2017)

Okrem Curaprox sa aktívne do šetrenia prírody zapájajú aj iné spoločnosti, ako napríklad IKEA, Metro alebo aj spoločnosť Nespresso.

IKEA si do roku 2030 dala cieľ, aby všetky ich výrobky boli z obnoviteľných alebo recyklovaných materiálov. Za zmienku stojí limitovaná, upcyklovaná, ručne robená kolekcia ÅTERSTÄLLA, ktorú vyrábajú šikovní ľudia v Dome Svitania v Jakubove, ktorí pomáhajú aj napriek svojmu hendikepu. Vďaka kolekcii ÅTERSTÄLLA prispela IKEA k vytváraniu zmysluplných pracovných príležitostí pre ľudí s mentálnym a kombinovaným postihnutím. Kolekcia obsahuje 8 výrobkov a na jej výrobu boli použité zostatkové látky priamo z obchodného domu IKEA Bratislava, ktoré by inak skončili v odpade. Okrem toho spoločnosť recykluje napr. PET fľaše, ktoré používa na výrobu rohožík a úložných škatúl. (www.ikea.sk)

Aj spoločnosť Metro pomáha recyklovať. Zaviazala sa, že v najbližších 12 mesiacoch zrecykluje viac než 1 000 000 kilogramov plastov a do roku 2025 nahradia obaly výrobkov vlastných značiek ich udržateľnou alternatívou. (www.metro.sk)

Aj spoločnosť Nespresso prináša veľmi zaujímavý recyklačný program. Kávy Nespresso sú chránené hliníkovým obalom, aby poskytli svojmu zákazníkovi stopercentnú

nenarušenú chuť kávy. Tam to však ale nekončí. Hliník sa do výroby nedáva len kvôli tomu. Hliník je stopercentne a opakovane recyklovateľný, čo znamená, že sa kapsuly **Nespresso** po recyklácii menia na nové hliníkové výrobky. Z použitých obalov sa následne v najbližšom Švajčiarsku (ale aj v Singapure, či Austrálii a ďalších 39 zemiach na svete) vyrábajú konštrukcie na bicykle, plechovky či počítače. (www.nespresso.com)

Môžeme vidieť že postupom času sa do povedomia ľudstva dostáva záujem šetriť a chrániť našu planétu, nakoľko je to veľmi vzácne miesto. Práve priemysel dokáže svojimi rozhodnutiami najviac ovplyvniť, ako bude naša planéta vyzerat' v najbližších rokoch.

Záver

V našej bakalárskej sme sa zaoberali analýzou výroby zubných kefiek značky Curaprox. Hlavným cieľom práce bolo posúdiť životný cyklus vybraného produktu vo väzbe na jeho opätovné využívanie v súlade s princípmi cirkulárnej ekonomiky. Tieto princípy sme si aplikovali na konkrétny produkt, a to na výrobu zubnej kefky.

Program Curaprox sa oficiálne začal v roku 2018. Podnet na jeho vznik bola aj biedna miera recyklácie na Slovensku, ktorej údaje sme si uviedli v tabuľke č.1.

Na základe výskumu môžeme konštatovať, že spotrebou život zubnej kefky nekončí. Práveže naopak – začína sa jej druhý život. Po ich vyzbieraní sa z nich následne stávajú odpadkové koše, ktoré napomáhajú v slovenských školách pri triedení odpadu. Detailne sme si výrobu košov aj popísali. Rúčky kefiek sa recyklujú a hlavičky sa odkladajú do doby, kým sa nenájde spoločnosť, ktorá by ich adekvátne spracovala.

Minulý rok sa spoločnosti podarilo vyrobiť 11 000 000 miliónov kefiek a pre tento rok si dali za cieľ vyrobiť o 3 000 000 kusov viac. Vyrátali sme si, že je potrebné, aby ruku k dielu priložilo ďalších 5 pracovníkov vo výrobe, na to aby sa im podarilo vyprodukovať 14 000 000 kusov. Hypoteticky by to znamenalo aj navýšenie počtu vyrobených odpadkových košov, avšak s istotou to tvrdiť nemôžeme, nakoľko aktuálna Covid situácia môže priniesť opätovné uzavretie prevádzok a obmedzenie zberu použitých kefiek z hygienických dôvodov, tak ako tomu bolo aj posledné 2 roky. Navýšenie výroby však ale znamená aj navýšenie produkcie nerecyklovateľnej zložky zubnej kefky. Adekvátneho spracovateľa spoločnosť ešte stále hľadá, do úvahy zatiaľ spadajú firmy so stavebným materiálom.

Okrem spoločnosti Curaprox sa k cirkulárnej ekonomike prikláňa stále viac a viac spoločností s veľmi zaujímavými programami, ktoré nemajú pozitívny vplyv len na environmentálne prostredie, ale aj sociálne. To, že sa k obehovému hospodárstvu prikláňa stále viac výrobných firiem je pozoruhodné nakoľko práve výroba ovplyvňuje prostredie, v ktorom žijeme.

Bibliografické zdroje

A.N., Schönbächler a kol. Medzinárodný inštitút pre hliník: *The Positive Cup. Gloess*. [online]. Eur Food Res Technol 2013. [cit. 09.05.2022]. Dostupné na <https://www.nespresso.com/sk/sk/our-choices/udrzatelna-kvalita-kavy/recyklačny-kruh-hliniku>

CURADEN. *Apríl magazín o ženách od spoločnosti Curaprox. Jednoduchý dizajn a kvalitné materiály – pozrite sa ako vzniká zubná kefka CURAPROX, ktorá oslavuje 40 rokov*. Bratislava 2020. [online]. Dostupné na: < <https://aprilmagazin.curaprox.com/jednoduchy-dizajn-a-kvalitne-materialy-pozrite-sa-ako-vznika-zubna-kefka-curaprox-ktora-oslavuje-styridsat-rokov/> >

FinStat. Databázy firiem a organizácií. Dostupné na : < CURADEN Slovakia s.r.o. - zisk, tržby, hospodárske výsledky a účtovné závierky (finstat.sk) >

HATICE, Sozer. 2019. *Waste capacity and its environmental impact of a residential district during its life cycle*. [online]. Istanbul Technical University, Energy Institute, Turkey. [cit. 28.2.2022]. Dostupné na: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S235248471930808X> >

IKEA. *Opraviť, opätovne použiť, alebo recyklovať*. [online]. Dostupné na: <<https://www.ikea.com/sk/sk/this-is-ikea/sustainable-everyday/opraviť-opaetovne-pouzit-alebo-recyklovat-pub8d90a830>>

KOKLESOVÁ, M. – VELIČ, A. *Kancel bez koša*. 2017. [online]. Dostupné na: <<https://ekovir.sk/projekty-ekoviru/kancel-bez-kosa>>

Komunálny odpad dnes. 2020. [online]. Bratislava. [cit. 28.2.2022]. Dostupné na: < OLO centrála – OLO >

MADAJOVÁ, Zuzana a BELICOVÁ, Paulína. 2018. *Brožúra o cirkulárnej ekonomike na slovensku*. [online]. Bratislava. Búdková cesta 22, 811 04, 2018. [cit. 1.3.2022]. Dostupné na: <<https://www.incien.sk/wpcontent/uploads/2019/01/Bro%C5%BE%C3%BAra-o-cirkul%C3%A1rnej-ekonomike-na-Slovensku-v-roku-2018-Cyan.pdf>>

METRO. *Plasty 2021*. [online]. Dostupné na: < <https://www.metro.sk/plastic-initiative> >

MINISTERSTVO INVENSTÍCIÍ, REGIONÁLNEHO ROZVOJA A INFORMATIZÁCIE SLOVENSKEJ REPUBLIKY. Agenda 2030 [online]. [cit. 1.3.2022]. Dostupné na <Agenda 2030 | Ministerstvo investícií, regionálneho rozvoja a informatizácie SR (gov.sk)>

MŽP SR. 2020. Program odpadového hospodárstva na rok 2021-2025. [online]. Dostupné na: <<https://www.minzp.sk/uradna-tabula/ine/program-odpadoveho-hospodarstva-sr-2021-2025.html>>

NESPRESSO. Recyklácia kávových kapsúl. [online]. Dostupné na: <<https://www.nespresso.com/cz/cs/recyklace-kavovych-kapsli>>

RUSNÁKOVÁ, Barbora. *Apríl magazín o ženách od spoločnosti Curaprox* [online]. Bratislava: 20. októbra 2021. [cit. 09.05.2022]. Dostupné na:< <https://aprilmagazin.curaprox.com/co-sa-stane-s-kefkou-curaprox-ke-dosluzi-pozrite-sa-ako-vznikne-novy-produkt/>>

SCHMIDT RIVERAA,X.C. et al. *Life cycle environmental sustainability of valorisation routes for spent coffee grounds: From waste to resources. Resources, Conservation & Recycling*, ELSEVIER. 2020. 12 p. ISSN: 0921-3449.

STRIČÍK, Michal a kol. *Udržateľné nakladanie s komunálnym odpadom*. Vydavateľ: Vysoká škola Báňská - Technická univerzita Ostrava, 2019. 304 s. ISBN 978-80-248-4359-9. VEGA 1/0582/2017.

ŠIMURKA, P. – CSEFALVAYOVÁ, P. 2021. Technológie zhodnotenia odpadu v kocke. [online]. Bratislava. [cit. 10.3.2022]. Dostupné na < <https://www.incienc.sk/wp-content/uploads/2022/01/brozura-technologie-v-kocke.pdf> >

Úrad práce sociálnych vecí a rodiny. Nezamestnanosť – mesačné štatistiky. Dostupné na: <https://www.upsvr.gov.sk/statistiky/nezamestnanost-mesacne-statistiky/2022.html?page_id=1153450>

Verejná správa. Plánovací kalendár na rok 2021. Dostupné na: < <https://www.vssr.sk/kalendar-podnikatela/planovaci-kalendar-na-rok-2022.htm>>

Vyhláška č. 365/2015 Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky

Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov