PRIESKUM TRHU OBALOVÝCH MATERIÁLOV

DROGÉRIE A KOZMETIKY

V SÚLADE S FILOZOFIOU EKODIZAJNU



Zadanie od OZV ENVI-PAK:

„Prieskum trhu obalových materiálov *drogérie a kozmetiky* vytvorených v duchu filozofie ekodizajnu a odporúčania pre priemysel“

Plasty majú významnú úlohu v našom každodennom živote. Sú jedným z najpoužívanejších obalových materiálov, a to vďaka širokému spektru dosiahnuteľných fyzikálnych vlastností, nízkej reaktivite, a aj cenovej dostupnosti. Zaobchádzanie s plastovými obalmi však vyžaduje správny manažment, a to najmä na konci ich životnosti. Je potrebné zvoliť prístup, ktorý podporuje obehové hospodárstvo a ciele udržateľnosti - nielen recykláciou, ale v prvom rade voľbou materiálov, ktoré čo najmenej zaťažujú prostredie, no zároveň sú kompatibilné s produktom. V rámci prieskumu sme sa sústredili na sumarizáciu alternatív obalových materiálov produktov drogérie a kozmetiky, ktoré by splnili kritériá ekodizajnu, teda dbajú na elimináciu negatívneho vplyvu na životné prostredie v každom kroku ich životného cyklu.

Autori:
Brigita Benkőová
Hana Horváthová
Helena Ignačáková
Pavol Praženica

1. Úvod do problematiky

Znižovanie negatívneho vplyvu priemyselnej činnosti na životné prostredie patrí medzi najčastejšie diskutované výzvy súčasnosti. Jedným "vinníkov", ktorý sa podieľajú na zhoršovaní kvality životného prostedia, sú **obaly** - sprevádzajú produkt od jeho vzniku až za rámec jeho života. Mnohé podniky v súčasnosti optimalizujú výrobu svojich produktov, snažiac sa znížiť svoju uhlíkovú a environmentálnu stopu a zároveň šetriť peniaze. Koncept „od kolísky po kolísku", teda prevzatie zodpovednosti za vplyv produktu od získania materiálov až po jeho konečnú likvidáciu, sa našťastie stáva čoraz populárnejším trendom.

Táto koncepcia musí brať do úvahy celý životný cyklus produktu, od jeho výroby, prepravy od výrobcu, cez maloobchodníka, až k spotrebiteľovi – proces, ktorý zahŕňa značné množstvo obalových materiálov, ktoré sa zvyčajne, najmä z dôvodu najnižšej ceny a najlepšej dostupnosti, vyrábajú z neobnoviteľných zdrojov (ropné produkty) s obmedzenou možnosťou ďalšieho zhodnotenia. To viedlo k vlne vývoja nových, inovatívnych ekologických alternatív obalových materiálov, ktoré majú miernejší dopad na životné prostredie. Od recyklovateľných plastov po biologicky odbúrateľné nádoby, zdanlivo neexistuje koniec možností, ktoré sú k dispozícii pre ekologicky uvedomelé podnikanie[1].

Ekodizajn, ako proces vývoja produktu (v tomto prípade obalu) identifikuje kľúčové environmentálne oblasti, ktoré majú počas celého životného cyklu daného produktu dopad na životné prostredie. Skúma a vyhodnocuje všetky aktivity, materiály a látky, ktoré sú spojené so získavaním surovín, výrobou, distribúciou, používaním a konečnou likvidáciou produktu.

Medzi rokmi 2006 a 2019 narástla produkcia obalových odpadov v rámci Európskej únie o 14 %, produkcia plastových obalových odpadov o 21 %[2]. V prípade Slovenska je tento nárast dokonca až 120 %-ný[2]. V rámci Európskej Stratégie pre plasty v cirkulárnej ekonomike sa zadáva však cieľ, aby **od roku 2030 boli všetky plastové obaly opakovateľne použiteľné alebo recyklovateľné[3]**.

Alarmujúci nárast plastových odpadov a sprísňujúca sa legislatíva sú hlavnými dôvodmi, prečo je otázka hľadania alternatívnych obalových materiálov viac ako aktuálna.

1.1. Prehľad používaných plastových obalových materiálov

Odpad z obalov tvorí významnú časť tuhého komunálneho odpadu. Bežne používané, tzv. "tradičné" obalové materiály sa vyrábajú hlavne z **polymérov ropy**, ktoré sú zvyčajne biologicky nerozložiteľné a v mnohých prípadoch je ťažké ich recyklovať alebo opätovne použiť[3]. Syntetické polyméry sú v modernej spoločnosti široko používané, väčšina sa používa na balenie a distribúciu tovaru. Na **Obr. 1** sa nachádzajú najčastejšie typy plastových materiálov používaných (aj) na výrobu obalov; **Tab. 1** následne sumarizuje plastové materiály, ktoré spôsobujú pri recyklácii najväčšie problémy.



Obr. 1 Najčastejšie typy recyklovateľných plastových materiálov[4].

Tab. 1 Problematické plasty z hľadiska triedenia[5].

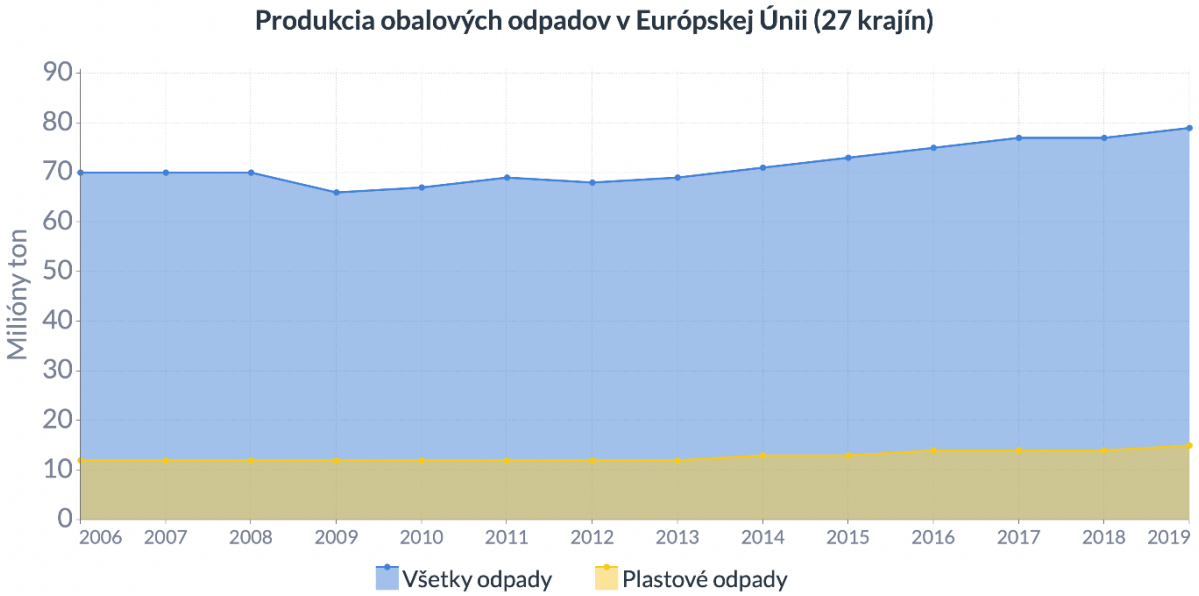
Materiál/produkt	**Limitácia**
Balenie z multi-polymérovej flexibilnej fólie PET/PE laminát, PET/OPP/CPP laminát, Vrecúška na občerstvenie	Ťažko sa zbiera. Náročné na oddelenie jednotlivých polymérov (napr. PE/PET). Náročné na opätovné spracovanie: nedokonalosti hotového výrobku, ktoré môžu viesť k odmietnutiu alebo nižšej kvalite výstupu.
Čierny/tmavo sfarbený plast (napr. misky na jedlo)	Ťažko triediteľné, pigment zabraňuje tomu, aby bol obal "viditeľný" pre triedení
Biologicky odbúrateľné plasty (napr. biologicky odbúrateľná pevná plastová nádoba na potraviny)	Náročné na zber: Spotrebitelia môžu vložiť do nesprávnych zberných nádob, ak si nie sú istí, či je obal biologicky rozložiteľný alebo nie. Náročné na opätovné spracovanie Má nízku toleranciu voči kontaminácii biologicky odbúrateľnými látkami.
Plastové obaly s PVC komponentmi a celoPVC obaly **PET obal s PVC rukávom** **PVC obaly**	Ťažko triediteľné: Vzhľad je podobný PET a prekrývajúce sa hustoty sťažujú separáciu. Náročné na opätovné spracovanie: Ak nie je PVC oddelené, pri spracovaní vytvára kyslé zlúčeniny, ktoré spôsobujú problémy – reakcie depolymerizácie esterov. Obal, ktorý je celý z PVC, nie je vo veľkej miere recyklovaný.
Plytké alebo sploštené plasty Položky viac dvojrozmerné ako trojrozmerné, napr. tenké podnosy	Ťažké triedenie: Veľmi plytké alebo sploštené plasty môžu byť v automatických triediacich zariadeniach nesprávne triedené s papierovými/kartónovými frakciami. Náročné na opätovné spracovanie: Pri nesprávnom triedení môže kontaminovať papierovú frakciu.
Prísady, ktoré vplývajú na dotriedenie Penotvorné látky/plnivá/prísady, ktoré menia hustotu Rukávy s viac ako 60% pokrytím	Náročné na triedenie: Plastová drť sa triedi v plavákovom/drezovom teste na základe hustoty. Prísady, ktoré menia hustotu z dôvodu zmeny správania pri skúške plavákom vedú k nesprávnemu triedeniu. Rukávy s viac ako 60% pokrytím môžu viesť k chybám pri identifikácii materiálu.

Na rozdiel od tradičných plastov, **bioplasty** sú vyrábané úplne, alebo čiastočne z nefosílnych zdrojov. Nevýhodou niektorých bioplastov je, že ich životný cyklus môže mať v porovnaní s tradičnými plastmi horší dopad na životné prostredie. Najskôr je totiž nutné vypestovať rastlinu (spravidla ide o obrovské monokultúry), ktorú je potrebné biotechnologicky a chemicky spracovať do podoby polyméru. Ďalším problémom bioplastov je ich rozoznateľnosť od plastov. Výrobky bývajú nesprávne označené a chýba informácia o tom, kam takýto produkt vyhodiť, aby nedošlo k znehodnoteniu recyklovateľných plastov. V lepšom prípade teda bioplasty končia tiež na skládke. Napriek tomu že výrobcovia často deklarujú kompostovateľnosť, spravidla je možná iba v priemyselných kompostárňach za špecifických podmienok. **Tab. 2** sumarizuje najčastejšie používané bioplasty súčasnosti, ako aj kľúčové limitácie ich použitia[6]. Mnohé materiály radené v kategórii bioplastov (napr. PHA, PLA) však možno produkovať inovatívnym, biotechnologickým spôsobom a následný produkt modifikovať tak, aby sa vyššie menované limitácie zmiernili, alebo úplne eliminovali.

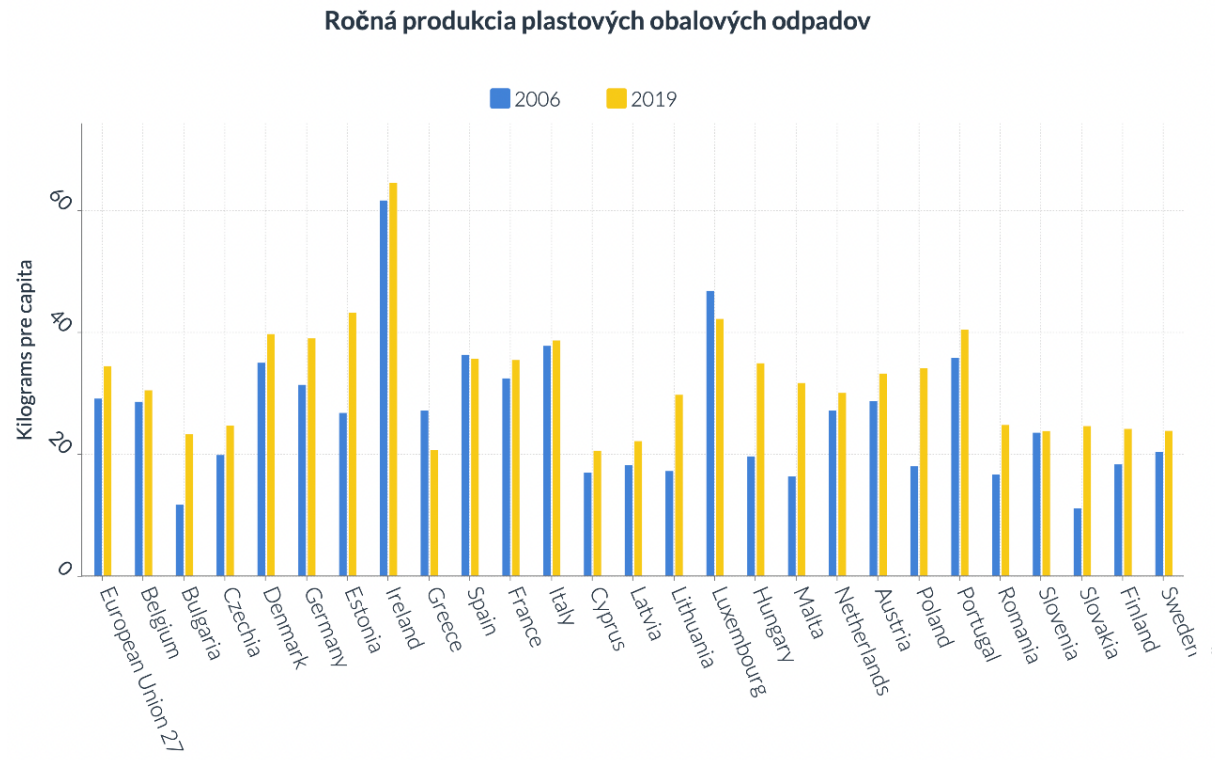
Tab. 2 Najčastejšie bioplasty používané v súčasnosti[6].

Materiál		Zdroj	Odbúrateľnosť	Využitie
BioPP	Bio polypropylén	Cukrová trstina	Nie	Obaly, textilný priemysel
BioPE	Bio polyetylén	Obilné zrná Cukrová trstina, repa	Nie	Obaly na všetky typy produktov, fľaše, rúry
BioPET	Bio polyetyléntereftalát	Cukrová trstina	Nie	Obaly, textilný priemysel, tenké filmy pre kapacitory
PA	Bio polyamid	Ricínový olej	Nie, s výnimkou PA s nízkou molovou hmotnosťou	Textilný priemysel, 3D tlač
PLA	Kyselina polymliečna	Cukrová trstina, Kukurica	Rozloží sa za 180 dní v komposte	Balenie jedla, fľaše, penové časti, 3D tlač, elektronika
PHA	Polyhydroxyalkanoáty	Cukrová trstina, mikroorganizmy	60-365 dní v pôde 14-90 dní v morskej vode	3D tlač pre medicínske zariadenia, balenie jedla
Materiál založený na škroboch		Zemiaky, kukurica, obilie, ryža	14-110 dní v pôde	Balenie jedla, medicínske produkty
Materiál založený na celulóze		Cukrová trstina, Drevo	do 154 dní v pôde a komposte	Balenie jedla, textilné vlákna, filtre

Objemovo medzi rokmi 2006 až 2019 narástla celková produkcia obalových odpadov v rámci Európskej Únie zo 70 na 80 miliónov ton (**Obr. 2**), čo predstavuje nárast o 14 %[2]. V rovnakom časovom horizonte narástla produkcia plastových obalových odpadov z 12,7 na 15,4 miliónov ton (**Obr. 3**), s navýšením až 21 %[2]. V prepočte na kilogramy per capita to znamená, že produkcia plastových obalových odpadov narástla z 29,2 na 34,5 kg[2]. V prípade Slovenska sa jedná o podstatne výraznejší nárast, z 11,2 na 24,7 kg, čo predstavuje dokonca až **120 %-ný nárast v produkcii plastových obalových odpadov**[2].

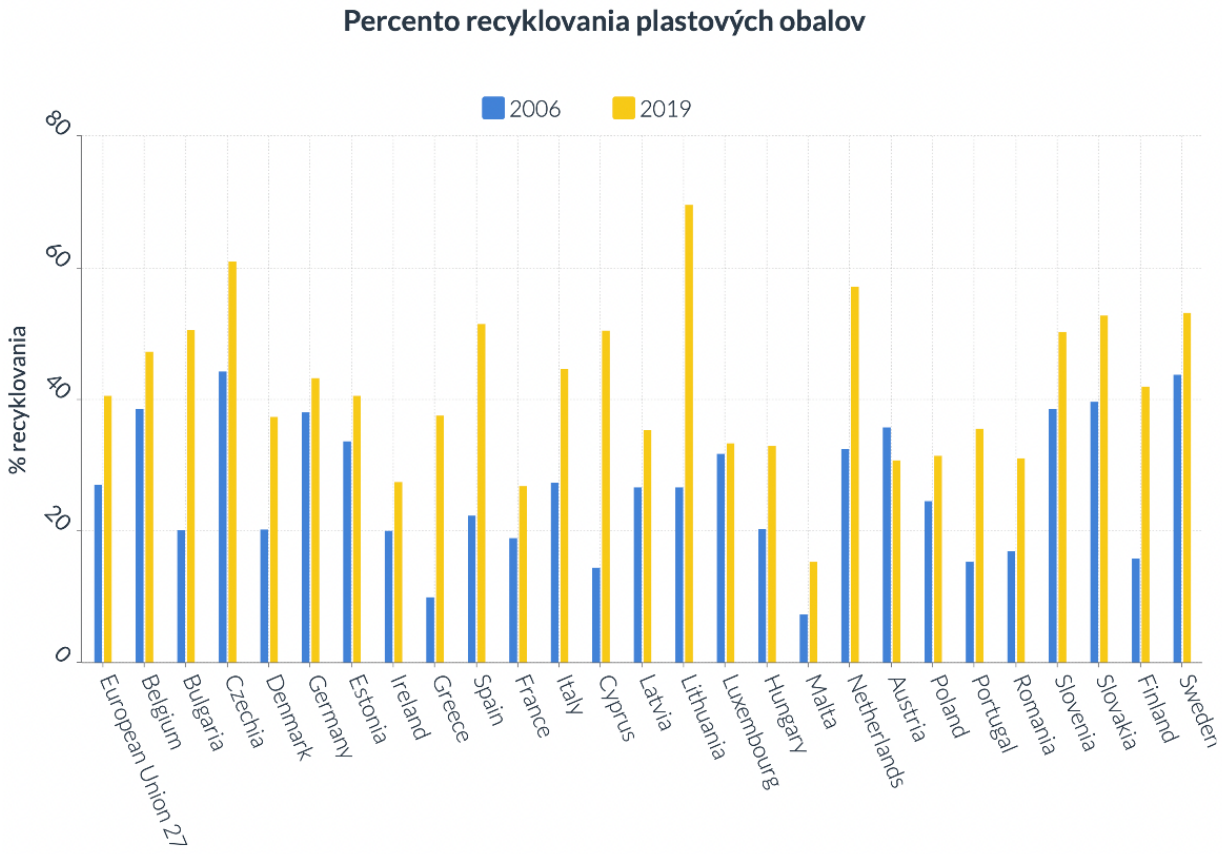


Obr. 2 Produkcia obalových odpadov v Európskej Únii medzi rokmi 2006 a 2019[2].



Obr. 3 Ročná produkcia plastových obalových odpadov v rámci Európskej únie per capita[2].

To, že môžeme vidieť takýto výrazný nárast produkcie plastových odpadov napriek veľmi výraznému rastu recyklácie plastových obalov na úroveň 40,6 % v Európskej Únii a 52,8 % na Slovensku (**Obr. 4**), je priamo spojené s narastajúcim dopytom po obalových materiáloch[7]. Dokážeme preto hypotetizovať, že v rámci Eúropskej Únie rýchlo narastá ekologická uvedomelosť občanov a dopyt po environmentálne prijateľnejších alternatívach, čo je dokonca ešte výraznejšie v prípade Slovenskej Republiky.



Obr. 4 Stupeň recyklácie plastových obalov v rámci Európskej Únie[7].

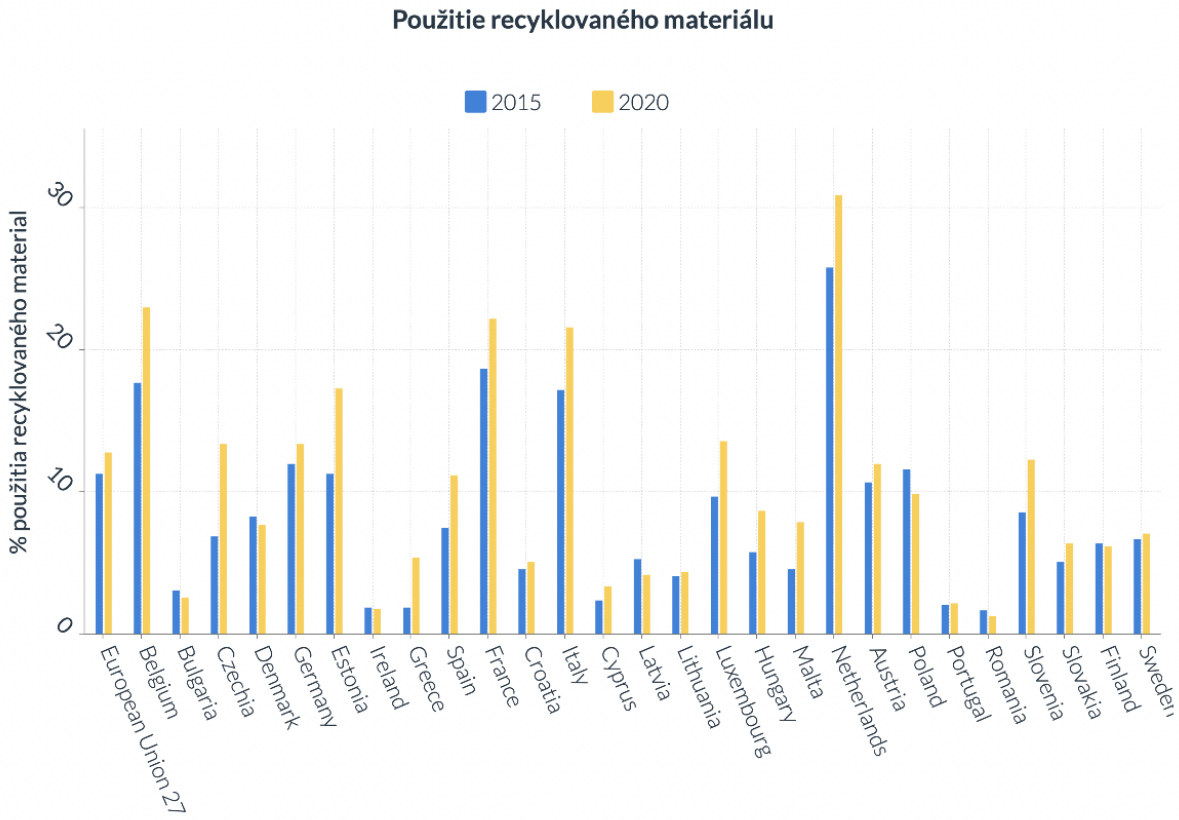
Z vyššie spomínaných dôvodov, sme sa v prieskume trhu zamerali na sumarizáciu materiálov, ktorých životný cyklus v porovnaní s plastmi/bioplastmi zanecháva menšie environmentálne stopy, resp. menej záťaží na životné prostredie.

1.2. Legislatívny rámec

V decembri 2015 prijala Európska Komisia Akčný Plán pre Obehové Hospodárstvo, ktorého cieľom bolo v rámci Európskej Únie vytvoriť uhlíkovo neutrálne a zároveň konkurencieschopné hospodárstvo[8]. Jedná sa o jeden z hlavných článkov Európskej Zelenej Dohody pre Udržateľný rast, v rámci ktorej chce Európska Únia prispieť k zachovaniu biodiverzity a do roku 2050 dosiahnuť klimatickú neutralitu[8]. Jedným z cieľov zadaných v tomto pláne bolo pri výrobe plastov **dosiahnuť 55% obsah recyklovanej zložky do roku 2025[8]**. Napriek postupnému rastu tohto podielu, vo všeobecnosti podiel použitia recyklovaného materiálu v cirkulárnej ekonomike dosiahol v roku 2020 hodnotu v rámci Európskej Únie iba 12,8%, pričom pre Slovensko je to hodnota dosahujúca len 6.4%[9] (**Obr. 5**).

V roku 2018 Európska Komisia následne pokračovala vo vyvíjaní plánu pre obehové hospodárstvo prijala Európsku Stratégiu pre plasty v cirkulárnej ekonomike, kde si udáva špecifické ciele pre dizajn, používanie, opätovné použitie, a recykláciu plastov[3]. V rámci tejto legislatívy sa zadáva cieľ, aby **od roku 2030 boli všetky plastové obaly opakovateľne použiteľné alebo ľahko recyklovateľné**[3].

Z týchto dôvodov sa výrobcovia obalov čoraz častejšie stretávajú s výzvou integrácie udržateľnosti do dizajnu svojich produktov. Majitelia značiek hľadajú nové spôsoby ako znížiť uhlíkovú stopu a priniesť udržateľnejšej produkty na trh.



Obr. 5 Použitie recyklovaného materiálu v rámci cirkulárnej ekonomiky Európskej Únie[9].

2. Cieľ prieskumu

Cieľom prieskumu trhu bolo zosumarizovať a odporučiť výrobcom *Drogérie a kozmetiky* rôzne obalové materiály, ktoré spĺňajú kritéria ekodizajnu, teda ich životný cyklus čo najmenej zaťažuje životné prostredie.

Pri prieskume sa kládol dôraz na produkty s väčším objemom (0,3 až 2,5 l), teda obaly na čistiace prostriedky (saponáty, aviváže, pracie gély) a telovú kozmetiku (šampóny, sprchové gély, telové mlieka). Ide o produkty, ktoré sa spotrebúvajú na dennej báze a ich obaly sa zriedka dajú v domácnosti sekundárne využívať, preto po spotrebovaní produktu najčastejšie končia ako odpad, v lepšom prípade správne separovaný a recyklovaný, v horšom prípade skládkovaný.

Konkrétnym cieľom bolo detailné predstavenie max. 20 rôznych alternatívnych obalových materiálov vhodných na balenie produktov drogérie a kozmetiky rozdelených do dvoch kategórií:

1. *Materiály komerčne dostupné na trhu*
2. *Materiály v štádiu výskumu a vývoja*

3. Metodológia

- Identifikácia problému v súvislosti s obalovými materiálmi a následných príležitostí trhu
- Identifikácia zainterestovaných strán, ich problémov a potrieb
- Definovanie merateľných cieľov prieskumu
- Zber údajov o zainteresovaných stranách
    - Spotrebiteľský prieskum: Anketa pre zákazníkov - spotrebiteľov drogérie a kozmetiky

      Dotazník vo forme online formulára slúžiaci na oboznáemie sa so základným povedomím spotrebiteľov v oblasti obalových materiálov, ich nákupným správaním, či s prístupom k separácii odpadu.

    - Oslovovanie zainterestovaných strán s otázkami bližšie identifikujúcimi ich postoj k obalovým materiálom (zloženie, kvalita, chemická kompatibilita s produktom, možnosť zhodnotenia, a i.)
- Excerpcia dostupných údajov
    - Materiály aktuálne používané na balenie drogérie a kozmetiky
    - Alternatívne materiály vhodné na balenie drogérie a kozmetiky
    - Aktuálne platná legislatíva z oblasti ekodizajnu a chystané legislatívne zmeny
    - Prieskumy a štatistiky skúmajúce správanie sa spotrebiteľov ohľadom obalových materiálov a ich prístup k separácii odpadu; za účelom ich porovnania s výsledkami nášho spotrebiteľského prieskumu.

Získané údaje od zainteresovaných strán slúžili ako podklad na sumarizáciu najdôležitejších kritérií posudzovaných pri výbere materiálu vhodného na obaly produktov drogérie a kozmetiky.

4. Výsledky

4.1. Identifikácia problému v súvislosti s obalovými materiálmi a príležitostí trhu

Identifikácia problému

1. *Dopyt po alternatívnych materiáloch bude rásť - z dôvodu sprísňovania legislatív a tlaku spotrebiteľov - výrobcovia drogérie a kozmetiky sa tomuto trendu budú musieť prispôsobiť.*
2. *Obaly vyrobené z "tradičných" materiálov - plastov na báze ropných látok, resp. z niektorých druhov bioplastov sa môžu podieľať na zhoršujúcej sa kvalite životného prostredia.*
3. *Nedostatočné znalosť rýchlo sa meniacej legislatívy.*

4.2. Identifikácia zainteresovaných strán a ich potrieb

1. Výrobcovia materiálov potenciálne vhodných na obaly pre drogériu a kozmetiku, spoločnosti a výskumné tímy, ktoré pracujú na vývoji týchto materiálov.

   Potreby: Vývoj materiálu spĺňajúceho podmienky ekodizajnu s možnosťou škálovateľnosti, využívať na tento účel obnoviteľné zdroje, resp. odpadové materiály.

2. Výrobcovia konkrétnych obalov zo surových materiálov

   Potreby: Možnosť ďalšieho využívania existujúcich produkčných liniek, resp. existujúcej technológie výroby obalov (formovanie, lisovanie, vstrekovanie, a pod.), s minimálnymi nákladmi na technologickú úpravu.

3. Výrobcovia drogérie a kozmetiky

   Potreby: Nezmenená cena obalu, zloženie obalu kompatibilné s chemickým zložením produktu, zosúladenie sa s európskou legislatívou, odber väčšieho množstva obalov.

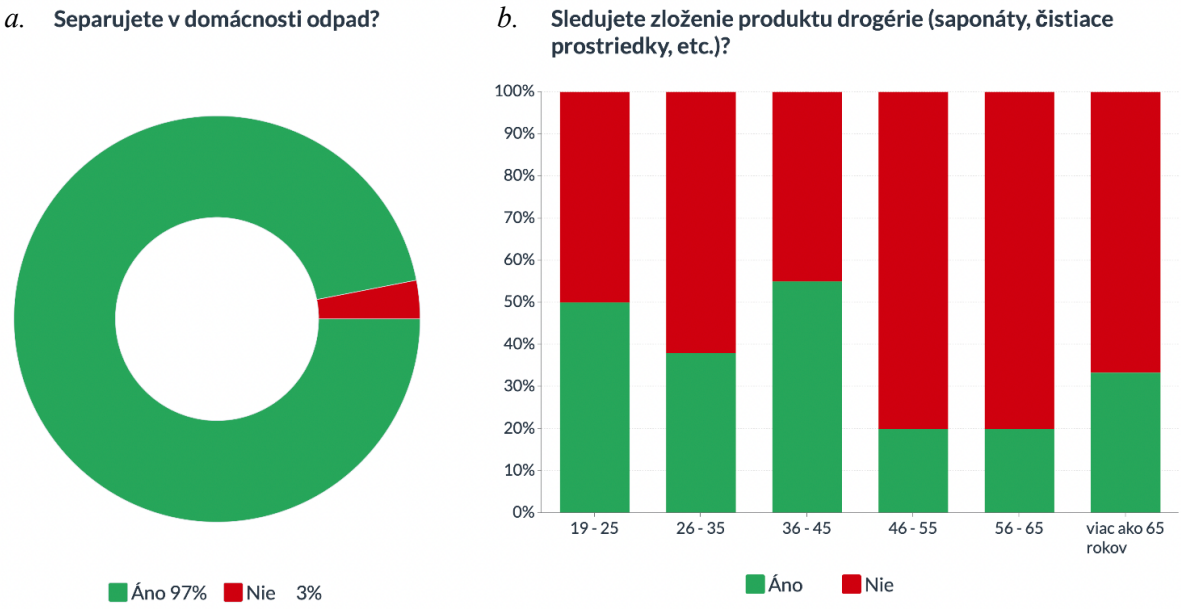
4. Spotrebitelia - užívatelia produktov drogérie a kozmetiky

   Potreby: Nezmenená cena finálneho produktu, nezmenená kvalita produktu, nižší negatívny dopad na životné prostredie.

Pri výrobcoch materiálov sme sa zameriavali na domáce aj zahraničné spoločnosti/tímy, pri výrobcoch drogérie a kozmetiky zasa na tunajšie (Slovenské a České) malé a stredné podniky, ale aj spoločnosti s celonárodným pôsobením. Počas realizácie prieskumu sme tiež identifikovali zainteresované strany a ich problémy, pričom zainteresovanú stranu „Výrobcovia konkrétnych obalov zo surových materiálov" sme v prieskume neposudzovali, iba ju dávame na vedomie.

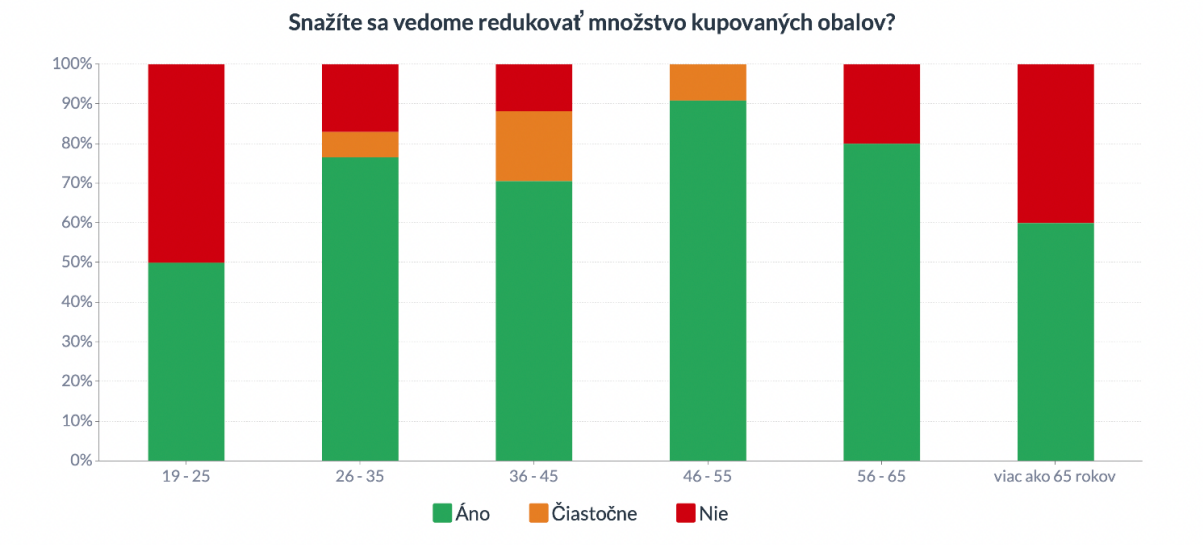
4.3. Spotrebiteľský prieskum

Spotrebiteľom, resp. užívateľom produktov drogérie a kozmetiky bolo položených niekoľko otázok za účelom oboznámenia sa s ich prístupom k recyklácii odpadu a ich nákupnému správaniu v súvislosti so zložením produktov a obalov. Výsledky nášho prieskumu na **Obr. 6a** jasne poukazujú na to že drvivá väčšina - až 97% - opýtaných spotrebiteľov separuje v domácnosti odpad. Tieto zistenia potvrdzuje prieskum spotrebiteľského správania realizovaný spoločnosťou OZV Envi-Pak z júna 2020, podľa ktorého až 9 z 10 Slovákov triedi svoj odpad[10]. Pozoruhodné je zistenie, že len 38% z celkového množstva respondentov sleduje zloženie produktu drogérie (**Obr. 6b**), a to aj napriek rastúcej ekologickej uvedomelosti populácie. Táto skutočnosť môže byť spôsobená na tradične agresívnou chemickou povahou drogérie (fosfáty, chlór, a pod.), pravdepodobne k tomu však prispieva aj fakt, že na rozdiel od kozmetiky, väčšina čistiacich prostriedkov neprichádza do kontaktu s ľudskou pokožkou a zdaťeľne nemá na zdravie človeka tak silný vplyv.



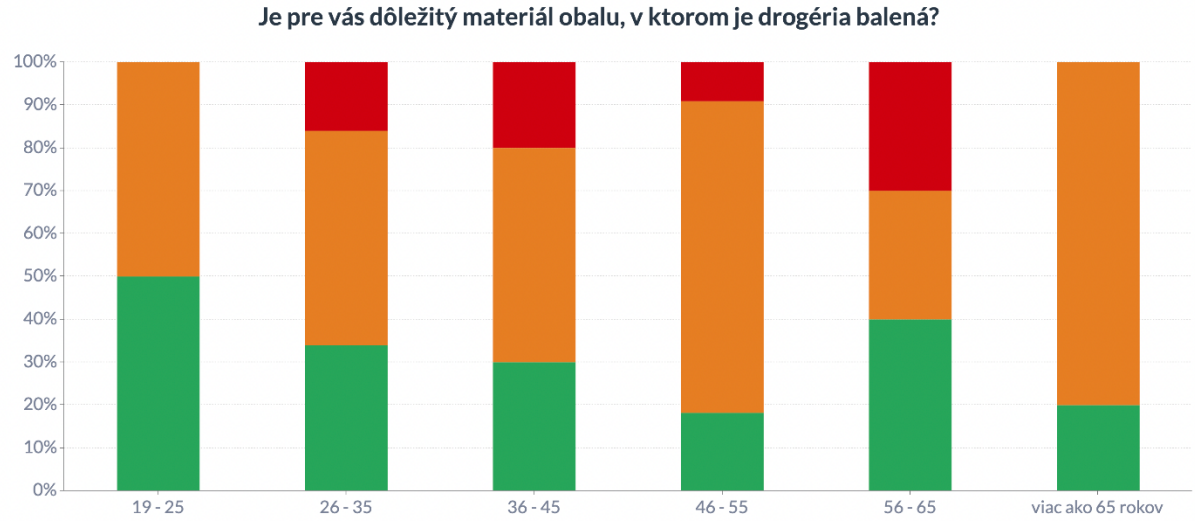
Obr. 6 Spotrebiteľský prieskum: a. podiel celkovej populácie separujúcej domáce odpady; b. podiel populácie sledujúcej zloženie produktov drogérie, rozdelené do vekových skupín.

Napriek nižšiemu záujmu o zloženie produktu drogérie však **až 77 % respondentov odpovedala že sa snažia zredukovať množstvo kupovaných obalov**, či už nákupom väčších množstiev alebo nákupom v bezobalových obchodoch, pričom len 16 % odpovedala že sa vôbec nesnažia redukovať toto množstvo **(Obr. 7**). Podobné zistenia boli preukázané v predchádzajúcom prieskume, kde sa zistilo že až 70% respondentov preferuje bezobalové nákupy a až 63 % registruje recyklovateľnosť obalu[10].

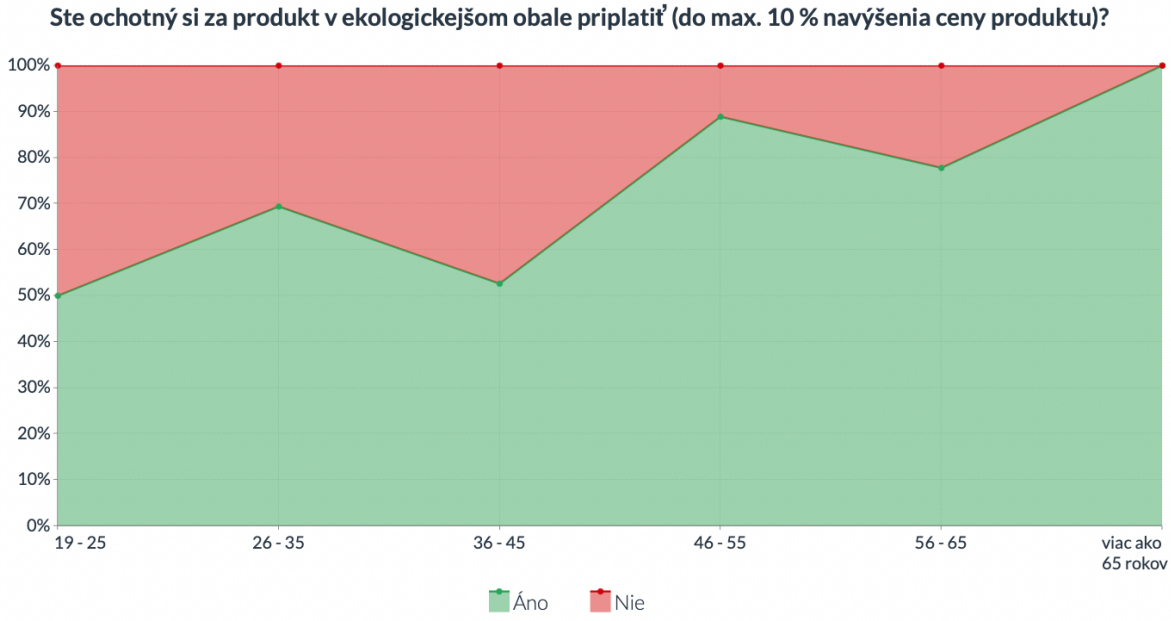


Obr. 7 Spotrebiteľský prieskum – podiel populácie redukujúcej množstvo kupovaných obalov, rozdelené do vekových skupín.

Spomedzi oslovených spotrebiteľov**, 31% uvádza že je pre nich dôležitý materiál, v ktorom je produkt drogérie a kozmetiky balený, pričom 51% uvádza, že je to dôležité čiastočne** (**Obr. 8**), čo spolu predstavuje 82%, pre ktorú je pri nákupe obalový materiál prinajmenšom čiastočne dôležitý. **65% zo všetkých opýtaných si je dokonca ochotných priplatiť za ekologickejší obal do 10% z ceny produktu** (**Obr. 9**). Toto tiež potvrdzuje už spomínaný prieskum spotrebiteľského správania, ktorý uvádza, že ekologické parametre materiálov sleduje čoraz viac ľudí, pričom recyklovateľnosť obalu si všíma až 63% respondentov.



Obr. 8 Spotrebiteľský prieskum – zohľadnenie materiálu obalu drogérie pri nákupe, rozdelené do vekových skupín.



Obr. 9 Spotrebiteľský prieskum – ochota priplatiť si za ekologickejší obal do výšky 10% z ceny výrobku pre jednotlivé vekové skupiny.

4.4. Identifikácia príležitostí trhu

Príležitosť trhu

Prieskum, ktorý predchádzal nápadu využiť európsku legislatívu v prospech podnikateľskej príležitosti, nám poskytol pohľad do problematiky spájajúcej sa s dodržiavaním nariadení Európskej únie. Prieskum nám neslúžil len ako prehľad rôznych alternatív pre výrobcov, ale dáva nám príležitosť zamerať sa na systémové riešenie, ktoré vychádza z legislatívneho rámca. Problém ktorý vyvstáva z danej situácie si vyžaduje nielen zmenu materiálu v ktorom sú produkty uvádzané na trh, ale aj zmenu interných legislatívnych postupov a procesov, zmenu smerovania marketingu a zmenu výrobných procesov. Naše riešenie je aplikovateľné pre rôznych výrobcov súčasne, a to s minimálnymi modifikáciami. Systémové riešenie ktoré navrhujeme, čiže prehľad alternatívnych obalov zodpovedajúci legislatívnym kritériám dokáže ušetriť veľa prostriedkov našim klientom, ktorí sa nebudú musieť zaoberať hľadaním alternatív a venovať čas svojmu vlastnému riešeniu. Klient má možnosť naše riešenie aplikovať hneď po naplnení operatívnych potrieb ktoré si vyžadujú jeho produkty a trh, pričom vďaka nášmu riešeniu šetrí ľudské a ekonomické zdroje ktoré by inak musel využiť na zriadenie oddelenia pre udržateľné obaly a aplikovanie nových riešení na trh. Vďaka veľkosti trhu, pre ktorý sa legislatívny rámec dá aplikovať, je toto riešenie škálovateľné a nevyžaduje si väčší ekonomický vstup než aký by klient musel vynaložiť na vlastné riešenie.

Predpoklady

1. Predpokladaný klient B2B pôsobí na trhu v členských štátoch Európskej únie. Výrobca drogérie alebo kozmetiky.
    - Lokálny alebo stredný výrobca kozmetiky a drogérie ktorý sa musí prispôsobiť legislatívnemu rámcu do roku 2030 o udržateľných a recyklovateľných obaloch pre ich produkty.
    - Klient nemá priestor a ľudský, ekonomický, legislatívny, a operatívny faktor ktorý by venoval čas výskumu alebo výrobe nových obalov.
    - Jeho stratégia nezahŕňa systémové riešenie pre naplnenie požiadaviek legislatívneho rámca vstupujúceho do platnosti. Pre ďalšie udržanie na trhu to predstavuje problém a vývoj vlastného riešnia a systému zavedenia recyklovatelných obalov je pre neho ekonomicky náročný a neefektívny.
    - Marketingové a právne oddelenie nedisponuje stratégiou týkajúcou sa recyklovateľných a udržateľných obalov.
2. Pridaná hodnota
    - Systémové riešnie, analýza, a databáza potenciálnych alternatív použiteľných udržateľných alebo recyklovateľných obalov a materiálov pre kozmetiku a drogériu.

- Spolupráca medzi výrobcami udržateľných alebo recyklovateľných obalov a výrobcami produktov.
- Časová efektívnosť pri zavádzaní nových obalov a riešení na základe legislatívneho rámca.
- Ekonomická efektívnosť riešenia vyplývajúceho z veľkosti trhu a široká aplikovateľnosť.

5. Sumarizácia a odporúčania

Výsledky prieskumu sumarizujú prehľad materiálov potenciálne vhodných na výrobu obalov od spoločností/výskumných tímov. Prieskum slúži ako prehľad rôznych alternatív pre výrobcov drogérie a kozmetiky, aby mali možnosť pripraviť sa na chystané legislatívne zmeny. Všetky alternatívy sú v porovnaní s tradičnými plastovými materiálmi environmentálne prijateľnejšie a spĺňajú minimálne 1 z nasledovných kritérií (alebo kombinácie viacerých kritérií):

- výroba z obnoviteľných zdrojov
- výroba z odpadových materiálov
- biodegradovateľnosť
- kompostovateľnosť
- odoberanie oxidu uhličitého zo životného prostredia (uhlíková negativita)
- nulové riziko vzniku mikroplastov.

V rámci prieskumu sme sa sústredili na menšie firmy vyrábajúce drogériu a kozmetiku s pôsobnosťou na Slovenskom aj Českom trhu. Oslovené spoločnosti dbajú na zloženie obalov svojich produktov a okrem technologických parametrov obalov (vzhľadom na chemickú povahu produktu, spôsob aplikácie) sledujú aj to, aby boli z čo najväčšej miery nezávadné pre životné prostredie. Ďalším dôležitým parametrom je hygiena a splnenie ISO certifikácie. Výber prebieha aj na základe dobrých referencií či histórie spoločností vyrábajúcich obaly/obalové materiály.

Tab. 3 sumarizuje materiály už dostupné na trhu, využívané aj na účely výroby obalov na drogériu a kozmetiku, alebo s perspektívou výroby takýchto obalov v blízkej budúcnosti.

Tab. 4. sumarizuje materiály, ktoré sú aktuálne vo fáze vývoja, no taktiež s potenciálom využitia pre produkty drogérie a kozmetiky.

Na balenie **drogérie**, ktorá spravidla obsahuje „agresívnejšie“ chemikálie odporúčame ako alternatívu recyklované plasty, a to najmä z dôvodu chemickej stability, najpravdepodobnejšej kompatibility s baleným produktom a možnosti výroby väčších objemov. Z materiálov, ktoré sú komerčne dostupné, dávame do pozornosti nasledovné:

- materiály od spoločnosti Visy – recyklované **rPET** a **rHDPE**, ktoré sa vyrábajú z recyklátov a teda disponujú podobnými fyzikálno-chemickými vlastnosťami ako „tradičný“ PET a HDPE vyrobený z ropných produktov, ktorým zároveň cenovo konkuruje.

- materiál **Origin PET**, taktiež s identickými vlastnosťami ako PET na báze ropných produktov, od spoločnosti Origin Materials ktorý je navyše vyrobený zo 100 % obnoviteľných zdrojov
- kompozitný produkt **Paboco** od rovnomennej spoločnosti – ide o papier vystlaný plastovou vrstvou ktorá je recyklovateľná. Spoločnosť navyše už spolupracuje s koncernom Procter & Gamble (aviváže Lenor), takže potenciál pri balení drogérie i čistiacich prostriedkoch je vysoký
- **PET** od spoločnosti Enzymity, ktorá vyrába PET enzymatickou reakciou z recyklovaného PET – materiál je ešte vo vývoji

Kozmetika sa obvykle balí v baleniach s menšími objemami a spravidla je menší problém s chemickou kompatibilitou produkt-obal. Komerčne dostupné materiály vhodné na balenie kozmetiky (nad rámec vyššie uvedených):

- materiál na báze polyhydroxyalkanoátu (PHA) **YOPP**, od spoločnosti Mango Materials, produkovaný biotechnologicky asimiláciou metánu.
- materiál **Vivomer** od spoločnosti Shellworks, ktorý sa po kompostovaní mení na výživné hnojivo
- materiál **Nonoilen** na báze kyseliny polymliečnej (PLA), polyhydroxybutyrátu (PHB) a termoplastického škrobu (TPS) od spoločnosti Panara je vyrobený z obnoviteľných zdrojov plne kompostovateľný, s výhodou lokálnej produkcie, keďže ide o produkt slovenského výskumného tímu.

Tab. 3 Sumarizácia prieskumu alternatívnych materiálov momentálne už dostupných na trhu.

Materiál (komerčný názov)	YOPP	Sulapac Barier	rPET	rHDPE	Vivomer	Origin PET
Výrobca (krajina)	Mango Materials (San Francisco, USA)	Sulapac (Fínsko)	Visy (Austrália, USA)	Visy (Austrália, USA)	Shellworks (UK)	Origin Materials (CA, USA)
Zloženie	PHA	pod patentom	PET	HDPE	nezverejnené	PET
Spôsob výroby	biotechnologicky (metanotrofné baktérie)	pod patentom	priemyselne	priemyselne	biotechnologicky (pomocou morských a pôdnych mikroorganizmov)	pod patentom
Fyzikálne vlastnosti	tvrdý, ľahký, nepružný	tvrdý, ľahký, rôzne stupne pružnosti	tvrdý, rigídny, odolný voči tlaku, kyselinám a chemikáliám	pevný, odolný voči väčšine chemikálií a vysokej teplote	pevný, neohybný	tvrdý, rigídny, odolný voči tlaku, kyselinám a chemikáliám
Farba	netransparentná	nepiehľadný/ možnosť zafarbenia	transparentný/ možnosť zafarbenia	nepriehľadný/ možnosť zafarbenia	nepriehľadný/ možnosť farbenia prírodnými farbivami	transparentná/akákoľvek
Drogéria vs. Kozmetika	kozmetika	kozmetika (objemy do 200 ml)	drogéria aj kozmetika	drogéria aj kozmetika	kozmetika (objemy do 200 ml)	drogéria aj kozmetika
Vstupné suroviny z obnoviteľných zdrojov	✓ (metán)	✓ (98 %)	15-100% recyklovaný PET plast	15-50% recyklovaný HDPE plast	nezverejnené	✓ (zvyšky dreva)
Biodegradovateľnosť	✓ (aj v oceánoch)	✓	✗	✗	✗	✓
Kompostovateľnosť	✓	✓	✗	✗	✓, aj v domácom komposte	✗
Možnosť separácie s plastmi	✗	✗	✓	✓	✗	✓
Vznik mikroplastov	✗	✗	n/a	n/a	✗	n/a
Výhody	možnosť injekčného tvarovania alebo extrúzie vlákien	použitie ako bariérového materiálu v kombinácii s iným materiálom	možnosť balenia silnejšej drogérie	možnosť balenia silnejšej drogérie	po kompostovaní sa mení na bohatý fertilizér	nezávislosť od ropného dodávateľského reťazca; uhlíkovo-negatívny
Cena	n/a	n/a	cena konkuruje tradičným PET	cena konkuruje tradičným HDPE	n/a	cena konkuruje tradičným PET
Už na trhu?	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Materiál (komerčný názov)	Paboco	Maj'Eco	MEVOPUR™	B series and BM series	Nymax™ BIO
Výrobca (krajina)	Paboco (Dánsko)	AD Majoris (Francúzko)	Avient (Ohio, USA)	KIK Compounds SRL (Rumunsko)	Avient (Ohio, USA)
Zloženie	papier na báze dreva s PET, PEN alebo PEF bariérou	PE	nezverejnené	PLA, celulóza	nezverejnené
Spôsob výroby	priemyselná	vstrekovacie spracovanie	chemická polymerizácia	biotechnologicky (mikroorganizmy citlivé na pH)	chemická polymerizácia
Fyzikálne vlastnosti	trvácny papier odolný voči poliatiu a tlaku	ľakký, pevný, vystužený dreveným vláknom	flexibilný, pevný	rôzne v závislosti od konkrétneho zloženia	pevnosť, nízka deformovateľnosť
Farba	biela, možnosť digitálnej potlače a embosovania	rôzne	môže byť dodaný ako predfarbený	široké spektrum farebnosti	vynikajúci vzhľad povrchu a farebnosť
Drogéria vs. Kozmetika	drogéria aj kozmetika (obaly 330 a 500 ml)	drogéria aj kozmetika	drogéria aj kozmetika	drogéria aj kozmetika	drogéria aj kozmetika
Vstupné suroviny z obnoviteľných zdrojov	✓ (zvyšky dreva)	✓ (má určitý obsah obnoviteľných zdrojov)	✓ (od 70 do 100 %)	✓ (rastlinné substráty)	✓
Biodegradovateľnosť	✗	✓	percento degradovateľnosti v závislosti od zloženia	✓	percento degradovatelnosti v závislosti od zloženia
Kompostovateľnosť	✗	✗	✗	✓	✗
Možnosť separácie s plastmi	✓ (bariéra na báze plastov)	✓	✗	✓	✗
Vznik mikroplastov	✗	n/a	✗	✗	n/a
Výhody	kompozitný materiál	pravdepodobná kompatibilita s výrobnými linkami	pravdepodobná kompatibilita s výrobnými linkami	široká možnosť škálovania	variabilné pri aplikácii, nízka ekologická stopa
Cena	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Už na trhu?	✓, spolupráca s koncermi (Lenor - P&G)	✓	✓	✓	✓

Tab. 4 Sumarizácia prieskumu potenciálnych alternatívnych materiálov momentálne už vo fáze vývoja..

Materiál (komerčný názov)	Oistre	Enzymity	Nonoilen	PHBV Plastic	PHA Full Cycle
Výrobca (krajina)	Novoloop (Kalifornia, USA)	Enzymity (Lotyšsko)	Panara (Slovensko)	Genecis (CA)	Full Cycle (USA)
Zloženie	TPU	PET	PLA, PHB, TPS	PHBV	PHA
Spôsob výroby	chemicky (pod patentom)	enzymaticky	chemická polymerizácia	biotechnologicky - bakteriálne (pod patentom)	biotechnologicky - bakteriálne (pod patentom)
Fyzikálne vlastnosti	prispôsobiteľné pevný, flexibilný, chemicky odolný	tvrdý, rigídny, odolný voči tlaku, kyselinám a chemikáliám	tvrdý, krehký, pružný, ťažný	prispôsobiteľné	prispôsobiteľné
Farba	transparentný/ možnosť zafarbenia	transparentný/ možnosť zafarbenia	transparentný, béžový (podľa generácie)	prebieha výskum	prebieha výskum
Drogéria vs. Kozmetika	prebieha výskum	drogéria a kozmetika	prebieha výskum	prebieha výskum	prebieha výskum
Vstupné suroviny z obnoviteľných zdrojov	do 50% recyklovaný polyetylén (LDPE, HDPE, a LLDPE)	recyklovaný PET plast (plastové odpady)	✓	potravinový odpad	potravinový odpad, papierová a drevená biomasa
Biodegradovateľnosť	✗	✗	✓	✓	✓
Kompostovateľnosť	✗	✗	✓, aj v domácom komposte	✓	✓
Možnosť separácie s plastmi	n/a	✓	✗	✗	✗
Vznik mikroplastov	n/a	n/a	✗	✗	✗
Výhody	spotreba menej recyklovateľných vstupných surovín	spracovnie aj zmiešaného plastového odpadu	plne kompostovateľný	spracovávanie potravinového odpadu	spracovávanie organického odpadu
Cena	n/a	n/a	10 € 1 kg granulátu	n/a	cenovo porovnateľné s používanými plastami
Už na trhu?	✗	✗	✗	✗, otvorení možnosti spolupráce	✗

6. Záver

Náš prieskum sumarizuje prehľad materiálov potenciálne vhodných na výrobu obalov od spoločností alebo výskumných tímov, ktoré ich vyvíjajú a produkujú inovatívnym a environmentálne prijateľnejším spôsobom. Nielen výroba obalu, ale aj celý životný cyklus daného materiálu je dôležitý a hodný posudzovania. Aj keď sú niektoré materiály ekologickejšou alternatívou, na to aby boli úspešne udržateľné, je nevyhnutné ich správne zlikvidovať. V opačnom prípade skončia na skládkach ako komunálny odpad, alebo narúšajú proces recyklácie. Či už ide o papier, plasty, alebo bioplasty, pre výrobcov (nielen) drogérie a kozmetiky by malo byť prioritou, do akých materiálov balia svoje produkty, ako s nimi nakladajú, a kde obaly končia po spotrebovaní produktu, aby ich finálna ekologická stopa bola čo najmenšia.

7. Referencie

1. https://greenbusinessbureau.com, dňa 1.9.2022
2. Eurostat, Packaging waste by waste management operations, dňa 2.9.2022 https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ENV_WASPAC/default/table?lang=en&category=env.env_was.env_wasst
3. European Comission 2018, Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: A European Strategy for Plastics in a Circular Economy
4. Krzysztof Pikoń a Monika Czop, Environmental Impact of BiodegradablePackaging Waste Utilization, Pol. J. Environ. Stud. Vol. 23, No. 3 (2014), 969-973.
5. Katarína Ketter, ENVI-PAK, https://envipak.sk
6. EHMAN N. a AREA MARÍA CRISTINA, 2021. Bioplastics are revolutionizing the packaging industry, Bioresources 16(3), 4663-4666.
7. Eurostat, Recycling rate of packaging waste by type of packaging, dňa 2.9.2022, https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/cei_wm020/default/table?lang=en
8. European Comission 2015, Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: Closing the loop – An EU action plan for the Circular Economy
9. Eurostar, Circular material use rate, dňa 3.9.2022, https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/CEI_SRM030__custom_3151168/default/line?lang=en
10. Prieskum potrebiteľského správania realizovaný spoločnosťou OZV Envi-Pak z júna 2020 https://index.sme.sk/c/22486388/odpad-podla-prieskumu-pravidelne-triedi-devat-z-desiatich-slovakov.html