

Obalové materiály v kosmetice

Barbora Savarová

Bakalářská práce
2014



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická
Ústav technologie tuků, tenzidů a kosmetiky
akademický rok: 2013/2014

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Barbora Savarová**
Osobní číslo: **T11607**
Studijní program: **B2901 Chemie a technologie potravin**
Studijní obor: **Technologie výroby tuků, kosmetiky a detergentů**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Obalové materiály v kosmetice**

Zásady pro vypracování:

1. Historie a vývoj obalových materiálů.
2. Kategorizace obalovin.
3. Obalové materiály určené pro kosmetický průmysl.
4. Technologie a výroba aerosolů.
5. Legislativa.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

1. ROBERTSON, G., L.: Food Packaging ? Principles and Practice. CRC Press, 2006.
2. MLEZIVA, J., ŠNUPÁREK, J.: Polymery ? výroba, struktura, vlastnosti a použití, Sabotales,2000.
3. SELKE, S., E., M., CULTER, J., D., HERNANDEZ, R., J.: Plastics Packaging: Properties, Processing, Applications and Regulations. Hanser Gardner Publications, 2004.
4. COLES, R., MCDOWELL, D., KIRWAN, M., J.: Food Packaking Technology, Blackwell,2003.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Pavlína Egner, Ph.D.

Ústav technologie tuků, tenzidů a kosmetiky

Datum zadání bakalářské práce:

10. února 2014

Termín odevzdání bakalářské práce:

23. května 2014

Ve Zlíně dne 10. února 2014


doc. Ing. Roman Čermák, Ph.D.
děkan




Ing. Martina Černeková, Ph.D.
ředitel ústavu

Příjmení a jméno: SARAROVA BARBORA

Obor: TITK

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby ¹⁾;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na příslušném ústavu Fakulty technologické UTB ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 ²⁾;
- beru na vědomí, že podle § 60 ³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 ³⁾ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považuji se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Ve Zlíně 21.5.2014



¹⁾ zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47 Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

²⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).

³⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpirá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlídně k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Práce se zabývá obaly a obalovými materiály, které se používají v kosmetickém průmyslu, a to od jejich prvotního vývoje, až po současnost. Hlavní část práce je věnována přehledu jednotlivých typů obalových materiálů, jejich ekonomice a také využití samotných kosmetických obalů, včetně obalů pro výrobky aerosolového typu. Další část se inspirovuje výrobou laminátových tub. A v neposlední řadě se zaměřuje na legislativu obalů a obalových materiálů podle aktuálních směrnic nařízení a zákonů včetně uvedení důležitých informací právě na obale.

Klíčová slova: obaly a obalové materiály, laminátové tuby, kosmetické přípravky, legislativa obalů

ABSTRACT

This thesis focuses on packaging and packaging materials that are used in the cosmetic industry, from the initial development to the present. The main part is devoted to a summary of each type of the packaging materials, their economy and their own use of cosmetic packaging, including packaging for products of aerosol type. Another part is inspired by the production of laminated tubes. Finally, this thesis is focused on packaging legislation according to actual directives regulations and laws including the important information right on the packaging.

Keywords: Packaging and Packaging Materials, Laminate Tubes, Cosmetics, Legislation of Packaging

Ráda bych tímto poděkovala vedoucí mé bakalářské práce, Ing. Pavlíně Egner, PhD. za pomoc, cenné rady a čas, který mi věnovala při zpracování této práce.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD	10
1 HISTORIE A VÝVOJ NEJVÝZNAMNĚJŠÍCH OBALOVÝCH MATERIÁLŮ	11
1.1 ZÁKLADNÍ OBALOVÉ MATERIÁLY	11
1.2 VÝVOJ A VLASTNOSTI SKLENĚNÝCH OBALOVÝCH MATERIÁLŮ	12
1.2.1 Výhody skleněných obalových materiálů	13
1.2.2 Nevýhody skleněných obalových materiálů	13
1.2.3 Vlastnosti skleněných obalových materiálů	13
1.3 VÝVOJ A VLASTNOSTI PLASTOVÝCH OBALOVÝCH MATERIÁLŮ.....	14
1.3.1 Recyklace plastových obalů	14
1.3.2 Obecné výrobní postupy plastových obalů	14
2 EKONOMIKA VÝROBY OBALŮ	15
2.1 EKONOMICKÉ FAKTORY VÝROBY OBALŮ	15
2.1.1 Optimalizace výroby obalů spojená s náklady na balení výrobků	15
2.1.2 Spotřebitelská balení	16
2.1.3 Jednotnost obalů.....	16
2.1.4 Energetická náročnost při výrobě obalů.....	16
2.1.5 Dostupnost a zastupitelnost obalů.....	16
2.1.6 Vratnost obalů	17
2.2 VZHLED OBALŮ	17
2.2.1 Atraktivita obalů.....	17
2.3 GRAFICKÁ ÚPRAVA OBALŮ.....	18
2.3.1 Barevnost obalů.....	18
2.3.2 Písmo a text na obalech.....	18
2.3.3 Kresba a fotografie na obalech.....	18
3 CHARAKTERISTIKA A ROZDĚLENÍ OBALOVÝCH MATERIÁLŮ V KOSMETICE	19
3.1 OBALY PRO KAPALNÉ FORMY KOSMETICKÝCH PŘÍPRAVKŮ	19
3.2 OBALY PRO POLOTUHÉ FORMY KOSMETICKÝCH PŘÍPRAVKŮ	19
3.3 OBALY PRO TUHÉ FORMY KOSMETICKÝCH PŘÍPRAVKŮ	20
3.4 OBALY PRO VÝROBKY AEROSOLOVÉHO TYPU	20
3.4.1 Technologie výroby obalů pro výrobky typů aerosolů	21
4 NEJPOUŽÍVANĚJŠÍ PLASTOVÉ MATERIÁLY V OBALOVÉ TECHNICE	22
4.1 POLYOLEFINY.....	22
4.1.1 Polyetylen.....	22
4.1.1.1 Vysokotlaký polyetylen	23
4.1.1.2 Nízkotlaký polyetylen.....	23
4.1.2 Polypropylen	23

4.2	POLYVINYLCHLORID	23
4.3	POLYVINYLIDENCHLORID.....	24
4.4	POLYSTYREN	24
4.5	POLYAMIDY	24
4.6	POLYESTERY	25
4.7	ZMĚNY OBSAHU VÝROBKU OVLIVNĚNÉ OBALOVÝM MATERIÁLEM A OBALEM	25
4.7.1	Mikrobiologické změny	26
4.7.2	Nemikrobiologické změny	26
5	VÝROBA LAMINÁTOVÝCH TUB	27
5.1	ROZDĚLENÍ TUB	27
5.1.1	Laminátový obal s hliníkovou vnitřní bariérovou vrstvou.....	27
5.1.2	Laminátový obal s vnitřní bariérovou vrstvou etylenvinylalkoholu	28
5.1.3	První fáze výrobního procesu.....	29
5.1.4	Druhá fáze výrobního procesu	30
5.1.5	Třetí fáze výrobního procesu	31
5.2	ZKOUŠKY A KONTROLY V RÁMCI VÝROBNÍHO PROCESU.....	31
5.2.1	Kontrola poškození laminátu	32
5.2.2	Kontrola správné otáčivosti uzávěrů.....	32
5.3	DODRŽOVÁNÍ HYGIENICKÝCH STANDARDŮ PŘI VÝROBNÍM PROCESU	32
6	LEGISLATIVA OBALŮ A OBALOVÝCH MATERIÁLŮ	34
6.1	LEGISLATIVNÍ NORMY URČUJÍCÍ ZÁKLADNÍ PRAVIDLA V OBLASTI NAKLÁDÁNÍ S OBALY	34
	ZÁVĚR	37
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	38
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	41
	SEZNAM OBRÁZKŮ	42

ÚVOD

Bakalářská práce se zabývá obalovými materiály a obaly z nich používanými v kosmetickém průmyslu, jelikož hrají důležitou roli v každodenním lidském životě už od starověku. V té době však obaly sloužily lidem především pro uchování potravy a víceméně šlo o jakési předchůdce obalů, které s moderními obaly nemají příliš společného. Jsou však významnou součástí jejich vývoje výroby, na jejichž základě se staví dodnes.

V současné době jsou kromě přírodních zdrojů velmi důležité také syntetické a polosyntetické polymerní materiály. Vyznačují se velkou variabilitou vlastností a tvoří základní pilíř pro výrobu kosmetických výrobků. Již z názvu plast je patrné, že jejich hlavní vlastností je právě plasticita. Kromě plasticity jsou však využívány i díky jiným vlastnostem, jako např. tepelná odolnost, pružnost nebo tvrdost. Výhodou plastů je také, že je lze kombinovat s různými typy látek podle toho, jakých vlastností je při výrobě potřeba dosáhnout. Jedná se o nejrůznější typy monomerů, jejichž polymerací lze získat dané směsi.

Nalezení vhodného materiálu a vyrobení správného typu obalu je předpokladem pro vytvoření kvalitního kosmetického výrobku. Typ kosmetického obalu je vybírán v závislosti na tom, jaká forma přípravku má být pro jeho vnitřní prostředí zvolena, tedy zda se jedná o přípravek tekutý, polotuhý, tuhý nebo o přípravek aerosolového typu.

Díky nejnovějším technologiím existuje řada způsobů výroby obalů. Jedním z nich je i výroba laminátových tub, která má v kosmetickém průmyslu velké uplatnění především pro obaly kosmetických krémů na ruce, pleťových masek nebo zubních past. Jedná se o výrobu hliníkových tub, které jsou založeny na zajištění ochranné bariéry a výrobu polyethylenových tub, které jsou zase vyznačovány exkluzivním vzhledem.

1 HISTORIE A VÝVOJ NEJVÝZNAMNĚJŠÍCH OBALOVÝCH MATERIÁLŮ

První historické zmínky o obalových materiálech považované za primitivní typy obalovin byly zaznamenány v Egyptě již před mnoha tisíci lety před naším letopočtem. Jejich hlavní význam byl právě v uchování potravy a poživatin. Tyto předchůdce obalových materiálů nelze však příliš srovnávat se současnými typy obalových materiálů. Jedná se o druhy, které jsou pro mnohé z nás již nepostradatelné a dennodenně používány. V dnešní době jsou tedy obalové materiály využívány nejen v průmyslu potravinářském, ale kromě spousty dalších také ve farmaceutickém, technickém, automobilovém, či kosmetickém [1].

1.1 Základní obalové materiály

Mezi základní obalové materiály, myšleno od jejich prvních zmínek až po současnost, lze zařadit papír a výrobky z něho, sklo, kov a plasty [1].

První zmínky o papíru jsou známy z doby 200 – 100 let před n. l. v Číně, kde byly použity archy zpracované kůry z moruše. První formy papíru se však od těch dnešních značně lišily, neboť původní papír byl tvořen z vláken lnu anebo ze starých lněných hadrů. Postupem času byla výroba zdokonalována, až do druhé poloviny 19. století, kdy jako hlavní surovina byla použita dřevovina. V druhé polovině 19. století byl vynalezen první stroj na výrobu jednoduchých papírových pytlů a od začátku 20. století již byly běžně používány automatické linky na výrobu lepených papírových sáčků a papírových pytlů s postranním záhybem. Tento vývoj pokračoval výrobou lepenkových krabic a kartónů a v kosmetice si našel uplatnění například jako ochranný obal zejména u dražších pleťových krémů v plastových nebo skleněných kelímcích [1].

Skleněné obaly byly poprvé nalezeny v době 1500 před n. l. ve starověkém Egyptě. Tehdy se začaly používat základní a běžně dostupné suroviny jako je vápenec, písek a křemen. Tyto suroviny byly společně roztaveny a za vysokých teplot formovány do příslušných tvarů. V současné době je sklo v kosmetickém průmyslu využíváno na obaly pro řadu kosmetických produktů, např. na laky na nehty nebo parfémy [1].

První zmínky o cínovém pokovování jsou zase zaznamenány už z doby 1200 před n. l., ovšem kovové obaly, které jsou podobny těm dnešním, byly objeveny až v roce 1764. Jednalo se o kovové tabatěrky, které byly užity jako obal pro šňupací tabák. Jako obal pro uchování výrobků však nebyl kov až do začátku 19. století používán, z důvodu jeho

škodlivých účinkům na zdraví. Postupem času však byly tyto obaly inovovány a přesto, že převážná část byla určena pro potravinářský průmysl, tak i v kosmetice jsou dodnes používány, především jako kovové tuby a obaly pro aerosolové výrobky [1].

Plasty jsou považovány za nejnovější typy obalových materiálů. První plastový obal byl objeven na začátku 19. století. V té době však ještě nebyly primárně používány pro průmyslové využití, ale byly určeny z převážné části pro armádu. První prototyp vodovzdorného pláště byl navržen tak, že se tkanina pokryla tenkou vrstvou gumy. V současné době jsou však plastové obalové materiály hojně užívány snad ve všech odvětvích průmyslu, včetně průmyslu kosmetického [1].

1.2 Vývoj a vlastnosti skleněných obalových materiálů

Sklo jako obalový prostředek bylo až do konce 50. let 20. století považováno za významný materiál. Na přelomu 50. a 60. let minulého století začalo být sklo částečně nahrazováno jinými materiály jako např. plasty, hliníkovými plechovkami, kartonovými obaly, apod. [2, s. 16].

Důležité pro vývoj obalových materiálů je jednoznačný požadavek na co nejnižší hmotnost obalu, což je také spojeno s minimalizováním nákladů, surovin a také energie. Je však nutno dodržovat tyto požadavky v takové míře, aby nedocházelo k výrobě nekvalitních obalů, která je spojena s přílišným snížením pevnostních parametrů obalu na úroveň, která nezaručí spolehlivé a bezpečné uchování a přepravu plněného materiálu. Snižování hmotnosti obalu je zaznamenáno už od 50. let minulého století, kdy nejprve docházelo k zeslabování stěn lahve, později také ke změně tvarů a úpravě na nižší a širší obaly. Pro tyto účely již bylo využíváno počítačových technologií. Pro výrobu lehkých a superlehkých obalů byla používána např. lisofoukací technologie. Díky tomu, že byla stěna skla zeslabena, tahová napětí vyvolána při provozním namáhání vnitřním přetlakem nebo nárazem byla v oblasti povrchu zvýšena. Aby však nedošlo k prasknutí, bylo nutno zvýšit také povrchovou pevnost skla. [2, s. 16-18]

1.2.1 Výhody skleněných obalových materiálů

Sklo se vyznačuje několika důležitými výhodami, a to jsou:

- netečnost k náplni;
- nenarušené aroma;
- průhlednost obalu, což umožňuje spotřebiteli vidět dané zboží;
- chemická odolnost [2, s. 17].

1.2.2 Nevýhody skleněných obalových materiálů

Skleněné obalové materiály mají také své nevýhody, mezi kterými může být zmíněna především křehkost, nebo také hmotnost, která je v porovnání s konkurenčními obaly podstatně vyšší. Obaly z polyethylentereftalátu (PET), kovové obaly nebo obaly ze zušlechťených materiálů jsou až 20x lehčí a daleko méně rozbitné. Proto tyto konkurenční materiály byly impulzem ke zdokonalení technologie výroby a ke snížení hmotnosti skleněných obalů [2, s. 17].

1.2.3 Vlastnosti skleněných obalových materiálů

Mezi další vlastnosti skleněných obalových materiálů je nutno zařadit také povrchovou pevnost skla. Pevnost skla je dána množstvím a velikostí povrchových poruch, přičemž výskyt těchto poruch může způsobovat tavení, tvarování nebo mohou vznikat až po tvarování při dotyku čerstvé láhve s tvrdými materiály. Je také zjištěno, že látkami jako je mosaz nebo hliník je povrch skla méně poškozen než například ocelí nebo litinou. Pro lepší manipulaci s horkým sklem byly vyvinuty nové teplovzdorné pryskyřice. Díky jejich vlastnostem je možno pracovat při teplotách 400 - 500 °C. Pevnost skleněných obalů byla opatřována také pokovením za tepla např. chloridem ciničitým. Následně byla vyvinuta nová metoda, konkrétně zpevňování iontovou výměnou. Principem této metody byla náhrada iontů alkálií odstraněných z povrchu skla ionty většími. Mezi tyto ionty lze zařadit např. Cu, čímž bylo v povrchu skla vytvářeno tlakové napětí sloužící ke zvýšení pevnosti. Tato metoda však nebyla kvůli své složitosti a finanční náročnosti příliš využívána [2, s. 19].

1.3 Vývoj a vlastnosti plastových obalových materiálů

Do kategorie plastových obalových materiálů se řadí především plastové láhve. Typickým příkladem jsou zde PET lahve. Je to termodynamická plastická hmota ze skupiny lineárních polyesterů, vynalezená v období 2. světové války. Polyetylentereftalát vykazuje ze všech ostatních plastových obalových materiálů nejnižší permeaci oxidu uhličitého a vzdušného kyslíku, pouze nitrilové polymery mají lepší vlastnosti, ale zároveň také i mnoho nevýhod, kvůli kterým nejsou do výroby příliš zařazovány a následně využívány [2, s. 28-31].

1.3.1 Recyklace plastových obalů

Otázka recyklace obalových materiálů nebyla na začátku 20. století nijak příliš řešena a ve velkém množství bylo využíváno jednorázových obalů, kvůli čemuž byla zvyšována také produkce odpadů. Zvláště po druhé světové válce byly tyto jednorázové obaly stále populárnější. Jednalo se o výrobky, díky kterým byla umožněna větší pohodlnost a snížení pracovní zátěže pro domácnosti [3].

V minulých letech 20. století byla recyklace zaměřena především na sklo a skleněné obaly, ale v současné době existuje především také u většiny obalových materiálů obsahujících ve svém složení hliník, pocínovaný plech, plasty a papír. Je také nutné zmínit, že recyklace plastových obalů je stále předmětem mnoha vědeckých výzkumů souvisejících s životním prostředím a globálním oteplováním [2, s. 51-53].

1.3.2 Obecné výrobní postupy plastových obalů

Obecně je výroba plastových obalů rozlišována na dva strojní systémy, a to jednostupňový výrobní postup a dvoustupňový výrobní postup. Jednostupňový, integrovaný postup, lze realizovat pro výrobu předlisků dvěma odlišnými technologiemi, a to vstřikováním a extruzním vyfukováním. Na rozdíl od dvoustupňového výrobního postupu je jednostupňový výrobní postup uplatňován při výrobě s nižší produkcí vláken. Pro dvoustupňový postup je pro výrobu předlisků používáno vstřikování a infračervený ohřev předlisků pomocí zářičů a technologií vyfukování lahví. Jedná se o podstatně náročnější výrobní postup [2, s. 28-29].

2 EKONOMIKA VÝROBY OBALŮ

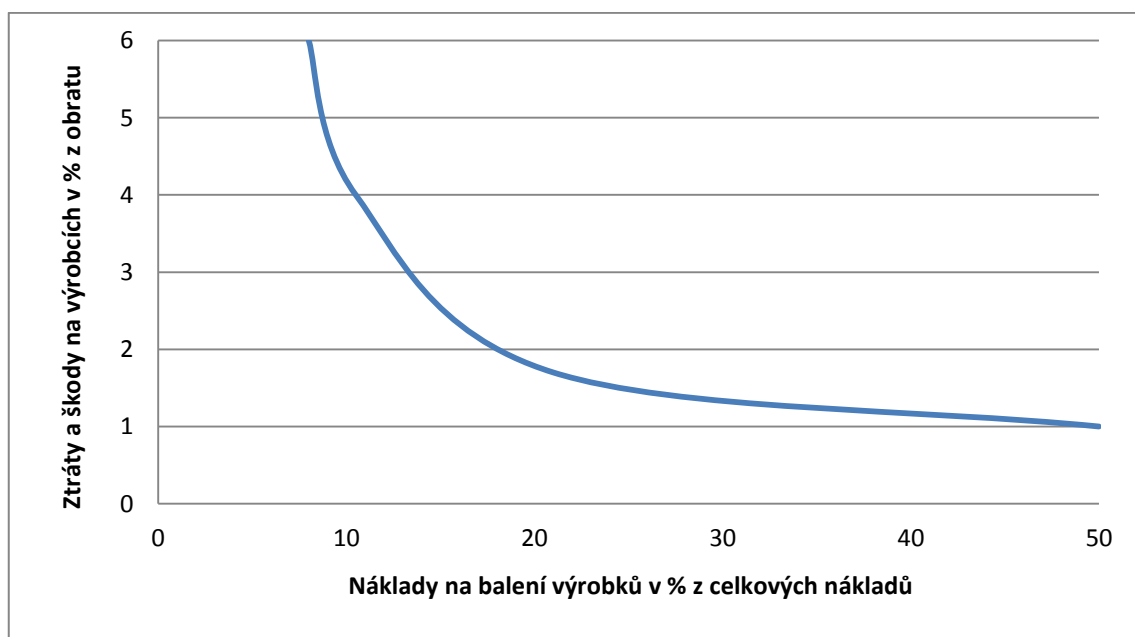
Ekonomika výroby obalů je považována za jeden ze základních prostředků na posuzování účinnosti výroby obalů a materiálové techniky. Může být definována jako soubor metod, dle kterých je určováno optimum spotřeby práce v oblasti balení v souvislosti k daným účinkům [4, s. 17]

2.1 Ekonomické faktory výroby obalů

Pro posuzování ekonomických faktorů výroby obalů je známo několik hledisek, mezi které patří především optimalizace, spotřebitelské balení, jednotnost, otázka energetické náročnosti, dostupnost, zastupitelnost a vratnost obalů a obalových materiálů [4, s. 17].

2.1.1 Optimalizace výroby obalů spojená s náklady na balení výrobků

Pro ekonomický faktor optimalizace výroby obalů je spojena především s náklady na balení výrobků, což je dáno řadou soustav ekonomických ukazatelů. Tito ukazatelé sledují např. vztahy mezi výrobky a obaly, cenu balení a cenu výrobku, příčiny škod, podmínky přepravy výrobků, apod. Proto je nutné brát na tyto ukazatele zřetel, protože ani nejdražším obalovým materiálem a obalem není zaručeno zabezpečení proti veškerým rizikům. Vztahy mezi ztrátami a škodami na výrobku a náklady na balení je možno vyjádřit také graficky (Obr. 1) [4, s. 17].



Obr. 1. Graf optimalizace nákladů na balení [4]

2.1.2 Spotřebitelská balení

Spotřebitelská balení jsou technicko-ekonomickým ukazatelem všech obalů a jsou při hodnocení obalových variant ovlivněna danou zásadou, že pro stejnou funkční a prodejní činnost je nejvýhodnější ten obal, kterého podíl na hmotnosti baleného výrobku je nejnižší. Další je také plošný rozměr vzhledem k obsahu, který je nutno mít co nejmenší, a kterého konstrukce maximálně snižuje nároky na prostor a ruční operace [4, s. 18-19].

2.1.3 Jednotnost obalů

Jednotnost jako další ekonomický faktor má velký význam především z hlediska rentability výroby obalů a snižování nákladů na přepravu. Tento faktor je ovlivněn předepsanými rozměry na obaly, podle kterých jsou vedeny všechny firmy [4, s. 19].

2.1.4 Energetická náročnost při výrobě obalů

Energetická náročnost při výrobě obalů je důležitým ekonomickým faktorem z hlediska celosvětové dostupnosti všech obalů a obalových materiálů. Je nutno podotknout, že při srovnání jednotlivých obalových materiálů jsou některé typy materiálů více a některé méně energeticky náročné. Energetická náročnost obalů je posuzována podle několika hledisek a stupňů hodnocení, do kterých lze zařadit spotřebu energie, spotřebované množství materiálu, míru znečištění vody a ovzduší a také množství produkováných odpadů. Jako více energeticky náročné lze zmínit materiály z polyvinylchloridu (PVC) a dále např. obaly z hliníkových materiálů lze definovat jako obalové materiály energeticky nejnáročnější [4, s. 19].

2.1.5 Dostupnost a zastupitelnost obalů

Oba z těchto faktorů jsou samozřejmě z ekonomického hlediska rozhodujícím kritériem. Jak dostupnost, tak zastupitelnost obalů je při stejném stupni funkčních vlastností zjišťována často složitým ekonomickým přepočtem a při zavádění nového materiálu jsou porovnávány vynaložené náklady s dosahovanými výhodami. Jedná se o optimalizaci, při které je hledán maximální ekonomický efekt při minimálních nákladech. Ne vždy ale platí, že obal, který je dán zvýšením ochrany a větší nákladností je také efektivnější nebo jednoduše řečeno lepší [4, s. 19].

2.1.6 Vratnost obalů

Obecně platí, že vratné obaly jsou více nákladné než obaly nevratné. Kromě daných nákladů na materiál je třeba sledovat také náklady všech pracovních úkonů. Tyto náklady jsou totiž zvyšovány ještě dříve, než jsou vratné obaly znovu použity. Do těchto nákladů lze zahrnout např. přepravné, skladovací a správní náklady, náklady na kontrolu před opětovným použitím atd. U tohoto faktoru je však prováděna celá řada analýz nebo metod pro určení výhodnosti jednotlivých materiálů [4,s. 21].

2.2 Vzhled obalů

V dnešní době jsou trendy obměňovány příliš rychle, a proto výrobky, které jsou na trhu zařazeny delší dobu, jsou také více přizpůsobovány a mají tendenci být modernizovány. Jedná se o ožívování trhu se zájmem zaujmout zákazníka. Právě takovéto zásahy jsou patrné tehdy, kdy je zaznamenána možnost stagnace nebo pokles poptávky. Při úpravě obalu je však nutno brát zřetel na to, do jaké míry bude obal pozměněn, aby nedošlo k narušení tradičnosti výrobku [4, s. 25].

2.2.1 Atraktivita obalů

Aby byl obal pro zákazníka dostatečně zajímavým, je potřeba splňovat několik podmínek, mezi které je zařazeno upoutání pozornosti zákazníka, přesvědčení o koupi výrobku, zapamatování si obalu [4, s. 25].

U první podmínky, tedy upoutání pozornosti, se jedná především o vizuální upoutání. Důležité je, aby obal nepůsobil na zákazníka příliš stejnotvárně nebo nezajímavě, dá se říci, až nudně. Výhodou může být dána nějaká zajímavá myšlenka a pestrost obalu, kterou by byl odlišován od již tak přeplněné nabídky na trhu [4, s. 25].

Z hlediska psychologie je kladen důraz také na přesvědčení zákazníka o koupi daného kosmetického přípravku. Jakmile je totiž zákazníkova pozornost výrobkem upoutána, je pak potřeba, aby byl následně daný výrobek i zakoupen. Významnou roli zde hraje značka výrobce, cena, využitelnost výrobku, kvalita obalového materiálu atd. [4, s. 25-26].

Posledním důležitým faktorem je zapamatování si obalu. Dá se říci, že se jedná o sloučení obou předešlých předpokladů. Pokud byl totiž kupující s výrobkem spokojen, je velká pravděpodobnost, že se vrátí buď k tomu samému výrobku, nebo např. k podobnému stejné výrobní značky, což je důležité pro udržení výrobku na trhu [4, s. 26].

2.3 Grafická úprava obalů

Grafickou úpravu obalů jako prostředek ovlivnění kupujícího je nutné posuzovat vždy jako jeden celek. Ve skutečnosti je však potřeba věnovat pozornost každé složce zvlášť. Jedná se o tři hlavní faktory, mezi které patří barevnost, písmo a text, kresba a fotografie [4, s. 28].

2.3.1 Barevnost obalů

Je známo, že některé barvy působí na lidi příjemněji, jiné zase nikoli. Mezi barvy, které vyvolávají příjemnější pocity a působí uklidňujícím dojmem je možno zařadit třeba zelenou nebo modrou barvu. Barvy, které vyvolávají akčnost, energii a pohyb jsou například žlutá a červená. Proto je volba barvy závislá na použití pro správnou skupinu spotřebitelů. To znamená, že pro výrobek, který je určen pro citlivější typy lidí, je vhodné použít světlejší nebo pastelové tóny barev [4, s. 28].

2.3.2 Písmo a text na obalech

Písmo a text na obalech jsou považovány za úpravy grafické. Tyto úpravy jsou tvořeny dvěmi zásadními funkcemi. Tou první je funkce obsahová, tj. vyjadřující určité oznámení. Druhou funkcí je funkce vizuální. Typ písma se samozřejmě liší tím, zda se jedná o název výrobku, kterým je významně určován vlivem psychologie nebo složení výrobku, kde by se dle předepsaných norem mělo dbát na přehlednost a jednoduchost písma [4, s. 28].

2.3.3 Kresba a fotografie na obalech

Kresba a fotografie na obalech patří mezi důležité faktory, mezi které jsou dále řazeny výběr motivu a s tím související míra náročnosti na zhotovení výrobku. Jsou důležitou součástí celkového desingu obalu, který je dnes bohužel stále více preferován a uplatňován na úkor textu, díky tomu, že se jedná o nejrychlejší a nejsrozumitelnější komunikaci. Kresba musí být přehledná, srozumitelná, vystihující daný výrobek a jeho použití [4, s. 29].

3 CHARAKTERISTIKA A ROZDĚLENÍ OBALOVÝCH MATERIÁLŮ V KOSMETICE

Charakteristika a rozdělení obalových materiálů v kosmetice slouží k tomu, abychom byly schopni rozlišit, pro který typ přípravku je daný obal nejvhodnější. Také platí, že aby čistota vzorku byla bez jakékoli kontaminace zachována, musí být jeho obal v inertní atmosféře dokonale uzavřen. V souvislosti se zachováním vzorku jsou prováděny nejrůznější typy hodnocení jako testy na čistotu, organoleptické zkoušky nebo zkoušky na výskyt nejčastějších typů alergenů. V kosmetickém průmyslu je použití obalových materiálů rozlišováno vzhledem ke skutečnosti, že se kosmetické přípravky vyskytují v mnoha různých formách a skupenstvích. Jsou rozlišovány čtyři typy forem kosmetických přípravků, a to kapalné, polotuhé, tuhé a přípravky v obalech pro výrobky aerosolového typu [5, s. 5], [6].

3.1 Obaly pro kapalné formy kosmetických přípravků

V kapalné formě se mohou vyskytovat tekuté výrobky jako např. olejové, lihové nebo vodné roztoky, toaletní vody, lotiony nebo mléka. Tyto kapalné látky mohou být baleny v obalech jako jsou flakony, jejichž součástí jsou rozprašovače pro rovnoměrné rozptýlení látky, dále skleněné lahvičky, jejichž stěny by měly být silnější, aby nedošlo při převozu k poškození, ampule nebo plastové tuby. Tyto typy obalů by měly zabezpečovat snadné otevírání nebo zavírání a neměla by z nich látka při otevření samovolně vytékat. Pokud také dojde při odebrání odpovídajícího množství tekutiny k oddělení jednotlivých fází, měl by být roztok schopen se poté zpětně zhomogenizovat [5, s. 5].

3.2 Obaly pro polotuhé formy kosmetických přípravků

Ve formě polotuhých látek se mohou vyskytovat kosmetické přípravky, jako např. pasty, krémy, emulze nebo gely. Jedná se o výrobky, které mohou být baleny v tubách, plastových lahvích či plastových kelímcích. Tyto typy obalů jsou velmi praktické, protože většinou se jedná o kosmetické obaly se širokým hrdlem pro snadnější odebrání přípravku. Jsou však více náchylnější k bakteriální kontaminaci, jelikož při odebrání kosmetického přípravku jsou v přímém styku s lidskou kůží. U výrobků s úzkým hrdlem je občas vhodné při prvním otevření odstranit alespoň centimetr daného přípravku. Jedná se zejména o tuhé krémy na ruce, kde je nepatrná část vodné složky oddělena od celkové směsi krému. Proto

je vhodné tyto přípravky alespoň ihned po použití uzavřít, aby se již více nekontaminovaly [5, s. 5].

3.3 Obaly pro tuhé formy kosmetických přípravků

Obaly pro tuhé formy kosmetických přípravků jako jsou sypké pudry, kompaktní pudry a tyčinky jsou baleny v široké škále obalů a obalovin. Může se jednat o papírové obaly, do kterých jsou hotové přípravky vloženy nebo plastové estetické obaly, které jsou využity jako víčka na rtěnky a pudry. Nejčastěji jsou však kosmetické přípravky baleny do hliníkových nebo plastových tub se šroubovacími uzávěry. Pod daným uzávěrem tuby je připevněna tenká většinou hliníková membrána, která je po prvním otevření strhnuta. U kelímku je typ uzávěru velmi podobný, přičemž membrána může být kryta jak hliníkovou tak plastovou membránou. Obaly a obalové materiály pro tuhé formy kosmetických přípravků mají však i svá negativa, a to velkou náchylnost přípravků k mikrobiální kontaminaci. Důvodem je zejména u žen každodenní používání těchto výrobků jako jsou make-upy, pudry nebo rtěnky a jejich přenášení z místa na místo nebo také např. použití stejné rtěnky u více členů rodiny, čímž je mnohonásobně zvyšováno riziko kontaminace [5, s. 5].

3.4 Obaly pro výrobky aerosolového typu

Poslední formou obalů jsou obaly pro kosmetické přípravky typů aerosolů. Tato forma obalů je využívána v kosmetice především pro deodoranty, antiperspiranty nebo laky na vlasy. Jedná se o moderní typy obalů, které jsou vyráběny za účelem snadné aplikace, čistoty a přesnosti. Hlavním materiálem pro výrobu obalů pro kosmetické přípravky aerosolového typu je hliník. Vnitřní prostředí těchto obalů je tvořeno heterogenní směsí malých pevných nebo kapalných částic v plynu. Principem tohoto mechanismu je, že plyn tlačí na obsah aerosolu a produkt je nucen se přemístit ven z ventilu. Síla postřiku je dána počátečním tlakem. Je také důležité, aby tyto přípravky byly kvůli správnému rozptýlení částic před jejich otevřením důkladně protřepány. Může zde však hrozit i nebezpečí výbuchu, konkrétně při jejich skladování, pokud nejsou dodrženy teplotní podmínky, při kterých je nutné výrobek uchovávat [5, s. 5], [7], [8].

3.4.1 Technologie výroby obalů pro výrobky typů aerosolů

Díky značnému vývoji v technologii našly aerosoly uplatnění i v kosmetickém průmyslu. Aerosoly jsou definovány jako doručovací systémy pro pěny, pasty nebo prášky umístěné v tlakových nádobách. Každý aerosolový výrobek je složen z daného produktu, pohonné látky, nádoby, ventilu s připojenou ponornou trubicí a pohonu. Velikost částic jednotlivých druhů aerosolů by měla být menší než 50 μm . Pro výrobu obalů pro aerosoly jsou používány materiály jako např. pocínovaná ocel, hliník, sklo nebo v některých zemích polyetylentereftalát. Převážná většina obalů aerosolových výrobků je však zhotovena z 99,5 % čistého hliníku. Tyto hliníkové plechovky mají estetický vzhled, ale jejich náklady na výrobu jsou vyšší, než plechovky z pocínovaného plechu [9, s. 333-335].

V průběhu 20. století byly v technologii výroby obalů pro aerosoly vyvinuty systémy, které používaly principy tlakového dávkování, které se od běžné aerosolové techniky lišily. Nejdůležitějšími z nich byly pokusy o omezení či odstranění úniku plynů do atmosféry při každém spuštění. Některá z těchto zařízení byla navržena tak, aby nahradila pohonný plyn stlačeným plynem. V současnosti mezi nejvyužívanější pohonné plyny patří oxid uhličitý, oxid dusný, dusík nebo vzduch. Tyto plyny jsou při teplotách okolního prostředí schopny vytvářet tlaky o hodnotě až 140 MPa. Jako hnací plyn lze použít zkapalněný plyn, který se vypařuje při atmosférickém tlaku a teplotě okolí. Kromě toho je schopen vytvářet tlaky okolo 45 až 50 Mpa. Hnacími plyny mohou být také stlačené plyny, které produkují tlaky většinou okolo 100 MPa. Koncentrace hnacích plynů ve většině aerosolů je vysoká, a proto mohou často působit jako ředidla nebo rozpouštědla pro dané komponenty systému. Důležitým požadavkem pro veškeré pohonné plyny je schopnost dodávat produkt s přijatelnou rychlostí a po celou dobu životnosti výrobku. V tomto směru jsou na rozdíl od stlačených plynů spolehlivější zkapalněné plyny, které jsou schopny zajistit dodávání veškerého objemu produktu bez tlakové ztráty [9, s. 339-345].

4 NEJPOUŽÍVANĚJŠÍ PLASTOVÉ MATERIÁLY V OBALOVÉ TECHNICE

Do skupiny nejpoužívanějších plastových materiálů v obalové technice jsou řazeny nejrůznější druhy látek. Jsou zpracovávány řadou technologických postupů na základě mnohaletých vědeckých poznatků, pokusů a analýz. V současné době hrají pro přípravu nových materiálů důležitou roli polymery. Využívá se postup, kdy dochází ke smíchání jednotlivých složek a typů polymerů, díky čemuž je možno přizpůsobit a zlepšit vlastnosti, které jsou často u jednotlivých složek postrádány. I přesto je však problém vhodný materiál připravit, neboť spousta polymerů není spolu mísitelná a jsou vykazovány velmi nízké nebo žádné mezifázové adheze. Z tohoto důvodu je mísení taveniny dvou polymerů vedeno ke slabým a křehkým směsím. Mechanické vlastnosti směsí jsou také z velké části ovlivněny silami jednotlivých rozhraní mezi fázemi, podobně jako je tomu například u disperze [10, s. 306].

4.1 Polyolefiny

Pod názvem polyolefiny je možné si představit několik druhů látek, které jsou díky svým vlastnostem využívány především jako obalové materiály pro řadu kosmetických výrobků. Polyolefiny jsou definovány jako polymery, které se získávají na základě polymerace olefinů nebo alkenů. Z organické chemie je známo, že alkeny nebo olefiny jsou látky, které obsahují alespoň jednu dvojnou vazbu mezi dvěma molekulami uhlíku. Zvláštní skupinou jsou pak olefiny, které mají dvojnou vazbu na primární pozici v řetězci dané molekuly. Právě díky jejich dvojným vazbám jsou olefiny důležité pro syntézu řady chemických reakcí [11, s. 23].

4.1.1 Polyetylen

Dá se říci, že se jedná o nejjednodušší polymer nenasyceného uhlovodíku etylenu. Polyetylen (PE) je znám svou nízkou hustotou a výbornou odolností vůči vodě a anorganickým rozpouštědlům a chemikáliím. Za normální teploty není rozpouštěn v žádném organickém rozpouštědle a je znám také nízkou propustností pro vodní páry a vodu. U plynů jako je kyslík, oxid uhličitý a aromatické látky je však jeho propustnost mnohem vyšší. Mezi nejpoužívanější výrobky z tohoto materiálu lze zařadit fólie, spotřebitelské nebo přepravní obaly, a to hlavně díky jeho odolnosti vůči nízkým teplotám.

V praxi je používán buď nízkotlaký polyetylen (LDPE), anebo vysokotlaký polyetylen (HDPE) [4, s. 88].

4.1.1.1 Vysokotlaký polyetylen

Tento typ polyetyleny je vyznačován rozvětvenou strukturou své molekuly a jeho teplota tání se udává okolo + 112 °C. Pokud se hovoří o jeho možnostech použití, tak se vysokotlaký polyetylen využívá především jako smršťovací folie na obalení u nejrůznějších typů kosmetických přípravků. Lze jej také využít pro fixaci větších nákladů palet. Tím se zásadně odlišuje od nízkotlakého polyetyleny [4, s. 88].

4.1.1.2 Nízkotlaký polyetylen

Tento typ polyetyleny je vyznačován vyšší teplotou tání, která se pohybuje okolo + 135 °C a nižší hustotou než je tomu u vysokotlakého polyetyleny. Využívá se na různé typy obalů v potravinářském, ale i v kosmetickém průmyslu. Jedná se zejména o výrobky, které zapříčňují při změnách teploty kondenzaci vodní páry [4, s. 88].

4.1.2 Polypropylen

Polypropylen (PP) se získává polymerací propylenu a zpracovává se stejně jako polyetylen, a to vyfukováním, vytlačováním a vstřikováním. Díky jeho vysoké teplotě tání, která se udává až kolem + 150 °C, se využívá např. pro sterilizaci v obale. Polypropylenové folie se využívají na balení nejrůznějších kosmetických výrobků, mj. i z důvodu, že jsou více průhledné, než je tomu u PE [4, s. 89].

4.2 Polyvinylchlorid

Polyvinylchlorid je amorfni polymer, který se vyznačuje vysokou viskozitou taveniny, a proto je obtížnější s ním pracovat. Řadí se k nejrozšířenějším plastům používaných v obalové technice a je vyrábí se polymerací monomeru chlorovaného uhlovodíku vinylchloridu ($-\text{CH}_2-\text{CH}.\text{Cl}$). [4, s. 89-90], [12, s. 80].

4.3 Polyvinylidenchlorid

Díky tomu, že je polyvinylidenchlorid v porovnání s PVC považován za látku se symetričtější molekulou, je díky tomu více tepelně odolný a je znám také vyšším sklonem ke krystalizaci. Důležité jsou i kopolymery polyvinylidenchloridu, které se pro své dobré vlastnosti používají jako nátěrové prostředky na papír, karton a celofán [4, s. 90].

4.4 Polystyren

Polystyren (PS) je definován jako produkt vzniklý polymerací styrenu. Jedná se také o označení chemického názvu polyvinylbenzen. Molekuly polystyrenu jsou rozvětveny a pohybují se pomaleji. Díky tomu je polystyren vyznačován mnohem větší křehkostí. Polystyren je vyráběn v nejrůznějších upravených modifikacích. K dispozici je hned několik typů polystyrenu, z nichž nejvýznamnější je tzv. univerzální polystyren (GPPS) nebo modifikovaný polystyren (IPS). V praxi se polystyren nejvíce využívá jako pěnový, fixační a izolační prostředek, což se uplatňuje spíše v potravinářském průmyslu. V průmyslu kosmetickém má poměrně užší využití např. pro výrobu kosmetických kufříků. Díky jeho transparentnosti, tuhosti, lesku a odolnosti proti poškrábání je univerzální polystyren vhodným materiálem i v rámci finálního balení kosmetických kelímků s krémy. Na celosvětovém trhu se polystyren bere jako jeden z nejvyužívanějších termoplastů, hned za polyetylenem, polypropylenem a polyvinylchloridem. Jeho zpracování je ve srovnání s ostatními materiály snadné a z hlediska ekologického také poměrně bezpečné [4, s. 90], [13, s. 438].

4.5 Polyamidy

V praxi jsou polyamidy (PA) známy jako nylony a jsou označovány podle velkého počtu atomů uhlíku v opakujících se jednotkách řetězce. Od výše zmiňovaných polymerů se odlišují především tím, že mají ve své molekule také skupinu (CO-NH), která je charakteristická svou peptidickou vazbou aminokyselin v bílkovinách. Tato amidová skupina je silně polární a díky tomu jsou polyamidy vysoce pevné, hydrofilní a odolné vůči teplu, tukům a alkáliím. Tyto vlastnosti jsou využívány při výrobě a použití polyamidových folií [4, s. 90], [8].

4.6 Polyestery

V této skupině polyesterů (PES) je nejznámějším typem obalového materiálu polyethyltereftalát, známý pod zkratkou PET. Tento termoplast je vyráběn esterifikací etylenglykolu a kyseliny tereftalové a uplatňován především při výrobě vláken, které jsou vyznačovány nemačkovostí a malou navlhavostí. Polyethyltereftalát je velmi dobře recyklován, avšak jeho nevýhodou je, že při jeho degradaci se uvolňuje nepříjemně zapáchající acetaldehyd. Polyestery jsou v praxi klasifikovány buď jako termoplasty nebo termosety. Termoplastické polyestery jsou typicky lineární a nasycené a jsou připravovány přímou kondenzací dvojsytné kyseliny. Kdežto termosety jsou považovány za polyestery s nízkou molekulovou hmotností a vysoce větvenými sítěmi monomerů. Mohou být rozděleny do dvou tříd. Do první třídy patří alkydy, což jsou polyestery modifikované přidáním mastných kyselin. Do třídy druhé jsou zařazovány nenasycené lineární polymery, které ve svém řetězci obsahují nenasycené monomery. Příkladem těchto monomerů může být např. anhydrid kyseliny maleinové [4, s. 91], [13, s. 438], [14].

4.7 Změny obsahu výrobku ovlivněné obalovým materiálem a obalem

Změny obsahu výrobku ovlivněné obalovým materiálem jsou důležitým faktorem z hlediska senzorické kvality kosmetického přípravku. Nekvalitně vyrobený obal je tak schopen sekundárně ovlivnit výslednou jakost finálního produktu. Samotné obaly a obalové materiály by neměly ovlivňovat jak vůni nebo barevnost, tak i další vlastnosti kosmetického výrobku. Proto samotní výrobci apelují na bezchybnost obalových materiálů a jsou od nich očekávány kvalitní obaly. Mezi další vlastnosti, které jsou od obalů a obalových materiálů vyžadovány patří také nepropustnost pro prchavé složky látek do okolního prostředí, a to od samotné výroby, přes skladování, až po distribuci. Důraz je kladen také na zabezpečení výrobku před migrací některých ze složek, kvůli kterým by byly zhoršovány organoleptické vlastnosti samotného kosmetického přípravku. Kromě těchto zmíněných vlastností v souvislosti se změnami obsahu výrobku jsou uváděny také další typické změny. Tyto změny jsou určovány dle dvojího typu, konkrétně se jedná o rozlišení mezi mikrobiologickou a nemikrobiologickou změnou kontaminace [15, s. 7].

4.7.1 Mikrobiologické změny

U mikrobiologických změn obsahu kosmetických výrobků se řeší různorodé a většinou nežádoucí změny, které se projevují jak růstem plísní, tak kvasinek a bakterií, a to na některých důležitých složkách jako jsou tuky, sacharidy a bílkoviny. Rozmezí intenzity mikrobiálních změn těchto výrobků lze definovat od makroskopicky nepostihnutelného pomnožení kontaminující mikroflóry až po hluboký rozklad samotného kosmetického přípravku. Je tedy otázkou, do jaké míry je obal výhodný pro uchovatelnost příslušného výrobku. Výhodou je rozhodně u sterilizovaných nebo hygroskopických výrobků. U jiných výrobků však obal dává předpoklady pouze ke krátkému prodloužení trvanlivosti. Toto platí spíše v potravinářském průmyslu. Použitím nevhodného obalu však lze způsobit i zkrácení doby trvanlivosti [4, s. 102].

4.7.2 Nemikrobiologické změny

Nemikrobiologické změny výrobků ovlivněné obalovým materiálem se považují za změny probíhající bez účasti mikrobiální kontaminace. Příkladem zde mohou být různá mechanická poškození fyzikálními vlivy, biologickými vlivy nebo fyzikálně-chemické změny, např. vyprcháání aromatických látek a změna původní konzistence zvlhnutím nebo vysušením. Jsou zde zařazovány také změny chemické, které mohou vznikat například následky oxidací barevných složek dané směsi přípravku [4, s. 102].

5 VÝROBA LAMINÁTOVÝCH TUB

V současnosti je výroba laminátových tub využívána ve více průmyslových odvětvích. Jedná se především o balení pro výrobu farmaceutických krémů, potravinářských výrobků, technických směsí, ale také zubních past [16].

V praxi je výroba laminátových tub pro zubní pasty odlišována, ať už druhem materiálu, rozměry, zařazením či nezařazením balicího stroje hotových výrobků nebo množstvím vyrobených tub za minutu, kdy je výkon stroje zpravidla nastaven na 100 - 200 kusů za minutu. Celkově však technologický princip u tohoto typu výroby příliš rozlišován není. Základem každé vyrobené laminátové tuby jsou čtyři komponenty, které představuje pás laminátu, polotovar hrdla a uzávěru a polotovar membrány ve formě pásku [17].

5.1 Rozdělení tub

Laminátové tuby jsou podle druhu materiálu, ze kterého jsou vyráběny, rozlišovány na dva typy, konkrétně se jedná o laminátový typ obalu s hliníkovou vnitřní bariérovou vrstvou (ABL) a laminátový typ obalu (PBL), kde je vnitřní bariéra tvořena vrstvou etylenvinylalkoholu (EVOH). Tyto laminátové typy tub pak lze vyrobit s různou délkou o daném průměru, z čehož vyplývá i různý objem tuby v závislosti na typu laminátu. Ve většině případů platí, že tuby s menším průměrem laminátu, tzn. okolo 25 mm jsou zhotovovány pomocí prvního typu laminátu s hliníkovou vnitřní bariérovou vrstvou a tuby s větším průměrem laminátu, tzn. okolo 50 mm jsou vyráběny pomocí druhého typu laminátu s vnitřní vrstvou etylenvinylalkoholu [17].

5.1.1 Laminátový obal s hliníkovou vnitřní bariérovou vrstvou

Název tohoto typu materiálu vyjadřuje zkratka ABL, která je odvozena z anglických slov aluminium barrier laminate, z jehož názvu je zřejmé, že tento laminát bude v sobě obsahovat část hliníku. Konkrétně se jedná o hliníkové folie, které tvoří jakousi vnitřní bariérovou vrstvu (Obr. 2). Šířka této vnitřní bariérové vrstvy závisí na volbě zadavatele a může být libovolná od 12 - 30 μm . Vnější bariéru ABL představují vrstvy transparentního polyetylenu a kopolymeru polyetylenu. Tyto tuby lze provést v bílém nebo stříbrném provedení [18, s. 2].



Obr. 2. Laminátový obal vnitřní bariérovou vrstvou hliníku [18]

5.1.2 Laminátový obal s vnitřní bariérovou vrstvou etylenvinylalkoholu

Název laminátového typu obalu s vnitřní bariérovou vrstvou etylenvinylalkoholu vyjadřuje zkratka PBL, která je odvozena z anglického názvu plastic barrier laminate. Hlavní odlišností mezi tímto typem laminátu a laminátem typu ABL je, že PBL laminát na rozdíl od ABL laminátu je tvořen vnitřní bariérovou vrstvou etylenvinylalkoholu, neboli EVOH (Obr. 3). Šířka této vnitřní bariérové vrstvy je také dána volbou zadavatele a je různá od 15 - 25 μm . Vnější bariérová vrstva je opět tvořena vrstvami polyethylenu. Tyto typy tub je možno vyrobit v bílém, transparentním nebo semitransparentním provedení [18, s. 3].



Obr. 3. Laminátový obal s vnitřní bariérovou vrstvou etylenvinylalkoholu [18]

Stroje, které jsou sestaveny za účelem výroby laminátových tub, lze obecně rozdělit do několika fází, a to konkrétně podle toho, jaké operace jsou v daných oddílech nebo fázích prováděny. Pro výrobu laminátových tub se jedná o tři hlavní fáze výrobního procesu [17].

5.1.3 První fáze výrobního procesu

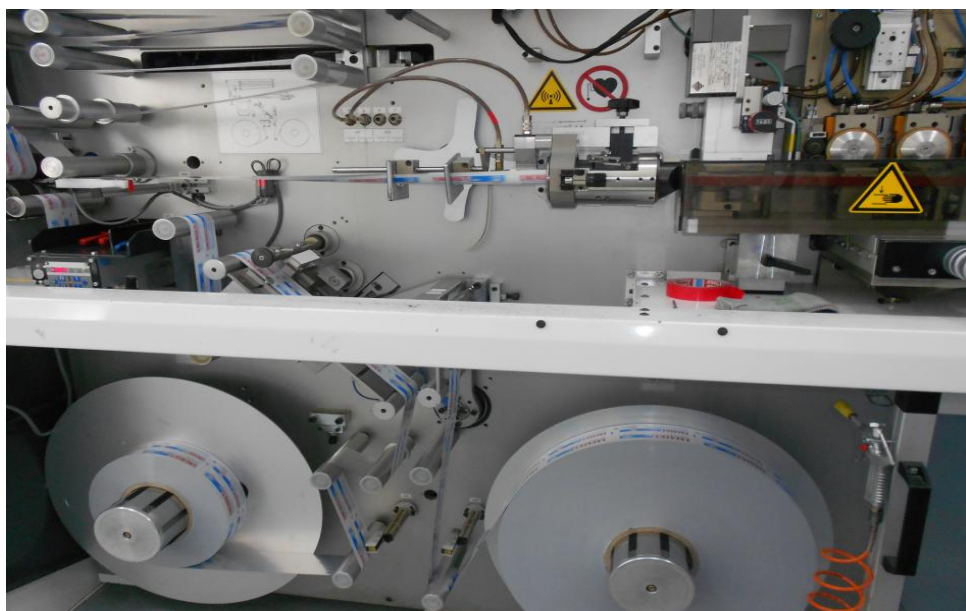
V první fázi výrobního procesu dochází k ořezání laminátu podle požadovaného průměru a délky (Obr. 4). Poté je pás laminátu veden do tvarovací části, kde je formován do tvaru role a poté je svařen do podoby trubice. U ABL laminátu ke svaření dochází za pomoci vysokofrekvenční svařovací cívky, kdežto u PBL laminátu svaření probíhá pomocí svařovacích žehliček. Poslední částí tohoto oddílu je řezací jednotka se dvěma rotujícími noži, kde je prováděno ořezání trubice na daný rozměr [18, s. 6].



Obr. 4. První fáze výrobního procesu – ořezávání laminátu

5.1.4 Druhá fáze výrobního procesu

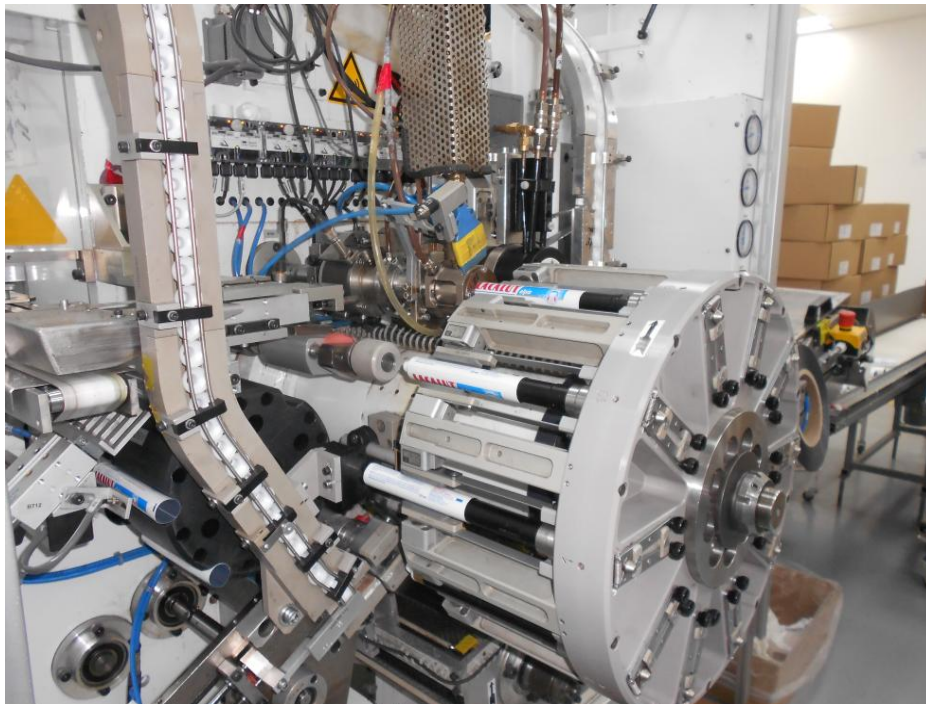
Druhá fáze výrobního procesu je označována jako krátký systém dopravy trubíc. Tento systém vede lamináty od řezací jednotky v první fázi až ke kompletaci tub v poslední fázi tohoto výrobního procesu (Obr. 5). V této druhé fázi je také prováděna úprava deformované trubice, a to přetvářením co nejvíce do kulata [18, s. 6].



Obr. 5. Druhá fáze výrobního procesu – doprava laminátových trubíc

5.1.5 Třetí fáze výrobního procesu

V závěrečné třetí fázi výrobního procesu je uskutečněna kompletace tuby a přivaření hrdla. Tyto úkony jsou provedeny na speciálním otočném stole se svěřacím mechanismem pro přidržení laminátové tuby (Obr. 6). Tuby jsou dále vedeny částí, kde je z hliníkového pásku vysekávána, a poté přivařena membrána na hrdlo tuby. Poslední operací je aplikace uzávěru pomocí aplikátoru, který se vyznačuje třemi parametry, a to polohou, otáčkami a počtem otáček. Nakonec je provedeno samotné vyhození tub ze stroje a balení [18, s. 7].



Obr. 6. Třetí fáze výrobního procesu - otočný stůl s lamináty

5.2 Zkoušky a kontroly v rámci výrobního procesu

Během samotného výrobního procesu je nutné, aby docházelo k pravidelným kontrolám. Tyto kontroly jsou prováděny nejen kvůli daným státním předpisům, ale také kvůli interní kontrole, zda se např. nejedná o poškozený výrobek, čímž by byl zvyšován také počet nákladů pro firmu. Proto jsou kromě drobných kontrol prováděny, kromě řady dalších, dvě hlavní zkoušky, které jsou zárukou kvality a funkčnosti daných tub. Jedná se o kontrolu poškození laminátu a kontrolu správné otáčivosti většinou plastových uzávěrů [17].

5.2.1 Kontrola poškození laminátu

Kontrola, při níž je ověřováno, zda je laminát poškozen nebo nikoli je prováděna pravidelně každé 2 - 3 hodiny. Tato kontrola je učiněna na základě odstřížení části laminátu. Testovací část laminátu je polita speciálním zkušebním roztokem. Jedná se o speciálně připravený roztok tvořený přibližně z 10 g síranu měďnatého, 950 ml destilované vody, 50 ml kyseliny chlorovodíkové a 0,5 ml smáčedla. Jednotlivá množství složek však mohou být pozměněna nebo přizpůsobena požadavkům výroby každé firmy. Tento zkušební roztok je ponechán několik minut na dané vrstvě laminátu, dokud není dostatečně absorbován. Pokud se po uplynulé době začnou vyskytovat skvrny, jedná se o nežádoucí prostupování vnitřní bariérové vrstvy, kterou je již zmiňovaná hliníková folie. V takovém případě jde o poškození laminátu a je nutno jej vyřadit z výroby [17].

5.2.2 Kontrola správné otáčivosti uzávěrů

Kontrola správné otáčivosti uzávěrů laminátových tub je prováděna pomocí speciálního přístroje, který je schopen vyhodnocovat a regulovat správnou otáčivost tub, dle přání zákazníka. U těchto typů kontrol jsou zjišťovány tři hlavní parametry, a to správná poloha uzávěru na tubě, správná otáčivost uzávěru a počet otáček. Pokud nejsou tyto parametry splněny, výrobek je vyřazen z pracovního procesu a následně také z prodeje. Tato kontrola je prováděna v průběhu výroby nebo ve většině případů až na konci samotného výrobního procesu [17].

5.3 Dodržování hygienických standardů při výrobním procesu

Dodržování hygienických standardů nejen při výrobě laminátových tub, ale i jiných typů kosmetických obalových materiálů je velmi důležité z hlediska neporušování současných kosmetických zákonů. Je kladen důraz především na čisté prostory s nepřetržitou kontrolou a řízením čistoty vzduchu. Proto i výrobní procesy založené na výrobě laminátových tub byly navrženy tak, aby splňovaly nejpřísnější hygienické požadavky kosmetického průmyslu a odpovídaly aktuálním směrnici a normám Evropské Unie. Na základě dodržování těchto hygienických požadavků jsou při výrobě laminátů pravidelně prováděny nepřetržité kontroly týkající se např. regulace mikročástic v ovzduší nebo standardizace oděvů zaměstnanců firmy. Tyto a jiné další kontroly pak garantují maximální čistotu a hygienu v rámci celého výrobního procesu laminátových tub. Za zásadní zlepšení hygienických standardů může být považována také investice firmy do nových prostor,

výrobních strojů a technologií, které vedou ke zvýšení kvality poskytovaného servisu, jehož cílem je maximální spokojenost zákazníka. Tyto kroky také mohou vést k udělení certifikátů a jiných udělovaných ocenění obalu, což může být chápáno i jako podstatná výhoda oproti konkurenci. Ne však všechny firmy jsou vybaveny takovými finančními prostředky, které by vedly ke zvolení právě této varianty [19].

6 LEGISLATIVA OBALŮ A OBALOVÝCH MATERIÁLŮ

Obaly a s nimi spojené obalové materiály jsou pro nás v dnešní době součástí každodenního života. Je známé nepřeborné množství obalů a jejich materiálů jako např. obaly spotřebitelské nebo přepravní, jednorázové nebo vícenásobně použitelné, obaly plastové nebo vyrobené z jiného obalového materiálu. Pro jejich rozlišení bylo proto nutné zavést důležité směrnice, podle kterých je potřeba se řídit, a které je nutno dodržovat. Jedná se o čtyři základní zákony, vyhlášky, či nařízení vlády týkající se oblasti nakládání s obaly, mezi které patří Zákon č. 447/2001 Sb., o obalech a o změně některých zákonů, Vyhláška č. 641/2004 Sb., o rozsahu a způsobu vedení evidence obalů a ohlašování údajů z této evidence, Vyhláška č. 116/2002 Sb., Ministerstva průmyslu a obchodu o způsobu označování vratných zálohovaných obalů a konečně Nařízení vlády č. 111/2002 Sb., kterým se stanoví výše zálohy pro vybrané druhy vratných zálohovaných obalů. Poslední zmíněné legislativní nařízení je platné však pouze v průmyslu potravinářském [20], [21].

6.1 Legislativní normy určující základní pravidla v oblasti nakládání s obaly

Zákon č. 447/2001 Sb., o obalech a o změně některých zákonů – tento zákon podává informace o stanovení práv a povinností podnikajících právnických či fyzických osob. Dále také ukládá povinnost zpětného odběru obalů a stanovuje přesná množství obalových odpadů, která musí být recyklována nebo využita, což souvisí také s nakládáním vratných obalů a jejich materiálů. Jedná se o nejobsáhlejší zákon v oblasti nakládání s obaly [20], [22].

Vyhláška č. 641/2004 Sb., o rozsahu a způsobu vedení evidence obalů a ohlašování údajů z této evidence – tato vyhláška pojednává o osobě uvádějící obaly nebo obalové výrobky na trh. Tato osoba je i povinna vést průběžnou evidenci o obalech, včetně dokladů umožňujících prokázat pravdivost těchto údajů [23].

Vyhláška č. 116/2002 Sb., Ministerstva průmyslu a obchodu o způsobu označování vratných zálohovaných obalů – Účelem této vyhlášky je povinnost označení vratného zálohovaného obalu podle předepsané technické normy na obalu samotném nebo na jeho štítku. Také platí, že požadavky na označování vratných zálohovaných obalů jsou posuzovány podle aktuálních právních předpisů [24]

Podle legislativních norem musí být na obalu uvedeno také několik důležitých informací, mezi které je zařazen:

- název obchodní firmy, výrobce nebo dovozce;
- obsah výrobku uvedený v mililitrech (ml) nebo gramech (g), s výjimkou kosmetického přípravku s obsahem menším než 5 ml nebo g;
- datum minimální trvanlivosti s výjimkou doby větší než třicet měsíců (lze značit také symbolem otevřeného kelímku s číselným údajem měsíců nebo let);
- upozornění nebo opatření, která jsou nutná dodržovat při použití nebo skladování kosmetického přípravku;
- identifikace výrobní šarže;
- funkce kosmetického přípravku (v případě, že není zřejmá) [25].

Seznam ingrediencí je povinné seřadit dle sestupného pořadí podle hmotnosti, přičemž koncentrace nižší než 1 % mohou být uvedeny v libovolném pořadí. Název ingredience musí být uveden podle Mezinárodní nomenklatury kosmetických přísad, tedy International Nomenclature of Cosmetic Ingredients (INCI) nebo chemickým názvem podle Cosmetic, Toiletry and Fragrance Association (CFTA), popř. podle dalších předepsaných norem. Je však možné také neuvést některou z ingrediencí. V takovém případě je nutné požádat příslušný orgán ochrany veřejného zdraví jako např. Státní ústav pro kontrolu léčiv (SÚKL). Také je zapotřebí označit i způsob použití kosmetického přípravku a to v českém jazyce, pokud to vyžaduje povaha kosmetického přípravku [25].

Mezi jednotlivými ingrediencemi vyznačenými na obalu přípravku mohou být uváděny tyto látky dle stanovených příloh předpisů (č. 448/2009):

- povolené filtry UV záření;
- povolené konzervační přísady;
- povolená barviva kosmetických přípravků včetně jejich povolených koncentrací;
- všechny ostatní látky, které mohou být na základě stanovených předpisů použity nebo látky, které mohou být použity pouze s určitým omezením (vztahuje se na typ kosmetického přípravku, koncentraci nebo jeho případná časová omezení) [24].

Mezi ingredience, které nesmí být uvedeny na obale (a současně také použity v daném kosmetického přípravku) patří ty látky, které jsou zařazeny v seznamu tzv. vyloučených látek ve stanovených přílohách vyhlášky č. 448/2009 Sb. nebo látky, které jsou na základě těchto předpisů úplně zakázány. Povolená je ve výjimečných případech pouze přítomnost

stopových množství těchto látek, pokud je technicky nevyhnutelná a není příčinou poškození lidského zdraví [26].

Možnost uvedení obalu, včetně daného kosmetického přípravku na trh lze vymezením jednotlivých osob. Buď může být uveden na trh výrobcem, což je právnická nebo fyzická osoba, která daný výrobek vyrábí nebo jej navrhla a hodlá jej uvést pod svým jménem. Dále může být přípravek uveden dovozcem, kterým může být právnická nebo fyzická osoba se sídlem v Evropské Unii (EU) uvádějící výrobek na trh z jiné země než EU. A konečně může být přípravek uveden na trh také distributorem. V takovém případě se jedná o právnickou nebo fyzickou osobu jinou než výrobce nebo dovozce, přičemž má také možnost uvést výrobek do tržního oběhu [25].

ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo kromě základního shrnutí a rozdělení jednotlivých obalových materiálů a typů kosmetických obalů také přiblížení samotného výrobního procesu. Měla jsem tak možnost se seznámit s různými typy technologií a jednotlivými částmi výrobního procesu laminátových tub včetně možnosti osobní fotodokumentace. Na základě těchto poznatků jsem si mohla více přiblížit a představit veškeré procesy potřebné pro výrobu tub pro zubní pasty v praxi a čerpat z nich i v této práci.

Kromě výroby laminátových tub je část této práce věnována také plastovým materiálům v obalové technice, které lze považovat za základní pilíř současných obalových materiálů. Jsou každodenní součástí našeho života, a to hlavně díky jejich schopnosti se přizpůsobit nebo také díky tomu, že slouží jako levnější náhrada klasických přírodních materiálů.

Současná výroba obalů je ve srovnání s výrobou obalů v minulém století silně ovlivněna narůstající konkurencí. Mnohem více se klade důraz na vzhled obalu. Důležitý je první dojem, který má za cíl upoutat zákazníka a funkčnost či praktičnost obalu bývá často posunována až na druhé místo. Kvalitní obalové výrobky by měly splňovat obě tato kritéria, což však může mít za následek bohužel i vyšší cenu finálního výrobku, která právě často bývá hlavním kritériem při rozhodování o koupi či nekoupi kosmetického výrobku.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Střední odborná škola a Vyšší odborná škola obalové techniky. *Historie balení* [oline]. 2001 [cit. 2014-05-04]. Dostupné z: http://www.odbornaskola.cz/skripta/publ_04.htm
- [2] CHÝLEOVÁ, Lydie. *Obalová technika ve vybraných oblastech potravinářského průmyslu*. Praha: Výzkumný ústav potravinářského průmyslu, Středisko technických informací potravinářského průmyslu, 1986, 73 s.
- [3] LEIGHTON, Catherine. A Short history of Packaging innovation, Waste and Recycling.[online]. [cit. 2014-05-04]. Dostupné z: <http://www.solidwastemag.com/news/a-short-history-of-packaging-innovation/1000375611/?&er=NA>
- [4] KAČEŇÁK, Igor. *Obaly a obalová technika*. Bratislava: Slovenská vysoká škola technická, 1990, 173 s. ISBN 802270301x.
- [5] Operační program vzdělávání pro konkurenceschpnost. Analýza tuků a kosmetických přípravků. Fakulta technologická, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně [online]. 2013 [cit. 2014-05-05]. Dostupné z: <http://www.kosmetika.ft.utb.cz>
- [6] Obaly. Wikipedie: Otevřená encyklopedie [online]. 2013 [cit. 2014-05-05]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Mast#Obaly>
- [7] Aerosoly. Wikipedie: Otevřená encyklopedie [online]. 2013 [cit. 2014-05-05]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Aerosol>
- [8] MORAN, John J. *Aerosols. Metal finishing* [online]. 2013 [cit. 2014-05-05]. Dostupné z: www.sciencedirect.com
- [9] REIGER, Martin M. *Harry's Cosmeticology, Volumes I-II (8th edition)*. Chemical Publishing Company Inc, 2000 [cit. 2014-05-17]. ISBN 978-0-8206-0002-4.
- [10] SOCIETY OF PLASTICS ENGINEERS. *ANTEC 2002 Plastics: Annual Technical Conference, Volume 2: Materials*. 2002 [cit. 2014-05-04]. ISBN 978-0-9716435-0-5.
- [11] KUTZ, Myer. *Applied Plastics Engineering Handbook - Processing and Materials*. Elsevier, 2011 [cit. 2014-05-04]. ISBN 978-1-4377-3514-7.
- [12] Y. WONG, Joyce a Joseph D. BRONZINO. *Biomaterials*. United States of America: Taylor & Francis Group, LLC, 2007 [cit. 2014-05-04]. ISBN 978-0-8493-7888-1.

- [13] CAHN, Robert W. a Merton C. FLEMINGS. *Encyclopedia of Materials - Science and Technology, Volumes 1-11*. London: Elsevier, 2001. ISBN 978-0-08-043152-9.
- [14] Polyetylentereftalát. Wikipedie: Otevřená encyklopedie [online]. 2013 [cit. 2014-05-04]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Polyetylentereftal%C3%A1t>
- [15] PAVLAČKOVÁ, Jana: *Senzorika kosmetických prostředků*. Fakulta technologická, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně [online]. 2013 [cit. 2014-05-05]. Dostupné z: <http://www.kosmetika.ft.utb.cz>
- [16] Závod OBALY. *Výroba a potisk laminátových tub* [online]. 2009 [cit. 2014-05-04]. Dostupné z: <http://obaly.zalesi.cz/>
- [17] ZÁLESÍ a.s. *Závod Obaly*, 2013. Propagační leták
- [18] ZÁLESÍ a.s. Základní instruktážní text pro nové seřizovače strojů na výrobu laminátových tub, 2013. Nepublikovaný dokument
- [19] Hygienické standardy. *Výroba a potisk laminátových tub* [online]. 2009 [cit. 2014-05-04]. Dostupné z: <http://obaly.zalesi.cz/laminatove-tuby-hygienicke-standardy-cz.phtml>
- [20] Ministerstvo životního prostředí. *Obaly* [online]. 2014 [cit. 2014-05-05]. Dostupné z: <http://www.mzp.cz/cz/obaly>
- [21] Ministerstvo životního prostředí. *Česká legislativa v oblasti nakládání s obaly*. [online]. 2014 [cit. 2014-05-05]. Dostupné z: http://www.mzp.cz/cz/legislativa_prilohy
- [22] Ministerstvo životního prostředí. *Zákon o obalech* [online]. 2014 [cit. 2014-05-05]. Dostupné z: [http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/legislativa_prilohy/\\$FILE/OODP-ZAK477_01_UPZN-20120904.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/legislativa_prilohy/$FILE/OODP-ZAK477_01_UPZN-20120904.pdf)
- [23] Ministerstvo životního prostředí. *Vyhláška o rozsahu a způsobu vedení evidence obalů a ohlašování údajů z této evidence*. [online]. 2014 [cit. 2014-05-05]. Dostupné z: [http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/legislativa_prilohy/\\$FILE/OODP-vyhlaska_641_04-20120904.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/legislativa_prilohy/$FILE/OODP-vyhlaska_641_04-20120904.pdf)
- [24] Ministerstvo životního prostředí. *Vyhláška o způsobu označování vratných zálohovaných obalů*. [online]. 2014 [cit. 2014-05-05]. Dostupné z: [http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/legislativa_prilohy/\\$FILE/OODP-vyhl_116_2002-20040810.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/legislativa_prilohy/$FILE/OODP-vyhl_116_2002-20040810.pdf)

[25] KREJČÍ, Jiří: *Kosmetické přípravky a prostředky*. Fakulta technologická, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně [online]. 2013 [cit. 2014-05-05]. Dostupné z: <http://www.kosmetika.ft.utb.cz>

[26] EAGR. *Hygienické požadavky na kosmetické prostředky*. [online]. 2014 [cit. 2014-05-05]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/ostatni/100306290.html>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ABL: Laminátový typ obalu s hliníkovou vnitřní bariérovou vrstvou	27
CFTA: Cosmetic, Toiletry and Fragrance Association	35
EVOH: Etylvinylalkohol.....	27
GPPS: Univerzální polystyren	24
HDPE: Vysokotlaký polyetylen.....	23
INCI: International Nomenclature of Cosmetic Ingredients.....	35
IPS: Modifikovaný polystyren.....	24
LDPE: Nízkotlaký polyetylen.....	23
PA: Polyamidy	24
PBL: Laminátový typ obalu s vnitřní bariérovou vrstvou etylvinylalkoholu	27
PE: Polyetylen.....	22
PES: Polyestery.....	25
PET: Polyetylenftalát	13
PP: Polypropylen	23
PS: Polystyren.....	24
PVC: Polyvinylchlorid.....	16
SÚKL: Státní ústav pro kontrolu léčiv	35

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1. Graf optimalizace nákladů na balení [4]</i>	<i>15</i>
<i>Obr. 2. Laminátový obal vnitřní bariérovou vrstvou hliníku [18].....</i>	<i>28</i>
<i>Obr. 3. Laminátový obal s vnitřní bariérovou vrstvou etylenvinylalkoholu [18].....</i>	<i>29</i>
<i>Obr. 4. První fáze výrobního procesu – ořezávání laminátu.....</i>	<i>30</i>
<i>Obr. 5. Druhá fáze výrobního procesu – doprava laminátových trubíc.....</i>	<i>30</i>
<i>Obr. 6. Třetí fáze výrobního procesu - otočný stůl s lamináty.....</i>	<i>31</i>