

Česká zemědělská univerzita v Praze

Technická fakulta



Flexibilní obaly a trendy v jejich vývoji

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Andrea Smejtková, Ph.D.

Autor práce: Martin Hlavatý

© 2019 ČZU v Praze

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Martin Hlavatý

Technologická zařízení staveb

Název práce

Flexibilní obaly a trendy v jejich vývoji

Název anglicky

Flexible Packaging and trends in their development

Cíle práce

Seznámit se s používanými obaly potravin s důrazem na flexibilní obaly a popsat jejich vývoj s výhledem do budoucnosti.

Metodika

Přehled poznatků z literatury, rozdělení obalů, typy flexibilních obalů, alternativy těchto obalů, výhody a nevýhody, trendy ve vývoji flexibilních obalů.

Obsah práce:

1 Úvod

2 Cíl práce

3 Metodika

4 Flexibilní obaly potravin

5 Diskuse a závěry

6 Seznam použité literatury

Doporučený rozsah práce

30 – 40 stran

Klíčová slova

Obalové materiály, obaly, použití obalů

Doporučené zdroje informací

Smejtková, A. – Dobiáš, J.: Obaly a obalová technika, ČZU Praha 2004, 126s. ISBN 80-213-1315-3

Svět balení – časopis z oboru obalové techniky

Štěpánek, J. a kol. Polymery v obalové technice. Praha, Nakladatelství technické literatury, 1981. 532 s.

Předběžný termín obhajoby

2017/18 LS – TF

Vedoucí práce

Ing. Andrea Smejtková, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra technologických zařízení staveb

Elektronicky schváleno dne 18. 1. 2017

doc. Ing. Jan Maláček, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 23. 1. 2017

prof. Ing. Vladimír Jurča, CSc.

Děkan

V Praze dne 23. 03. 2019

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Flexibilní obaly a trendy v jejich vývoji" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 28.3.2019

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucí mé bakalářské práce, paní Ing. Andree Smejtkové, Ph.D., za odbornou pomoc, cenné rady, vstřícné jednání při vypracování této bakalářské práce.

Flexibilní obaly a trendy v jejich vývoji

Abstrakt: Bakalářská práce seznamuje se základními pojmy obalů potravin, legislativní úpravou požadavků na obaly a obalové materiály, rozdělení obalů dle několika hledisek včetně jejich funkcí. Dále se práce zaměřuje na používané materiály pro výrobu flexibilních obalů, přehled nejpoužívanějších typů flexibilních obalů spotřebitelských, skupinových a přepravních, jejich charakteristiku a alternativy. Další část bakalářské práce popisuje nejvýraznější trendy ve vývoji flexibilních obalů do budoucnosti. Jako poslední část je uvedena jedna z předních společností zabývající se problematikou a výrobou obalů, tato část obsahuje její plán vývoje obalů do budoucnosti.

Klíčová slova: Obalové materiály, obaly, použití obalů

Flexible packaging and trends in their development

Abstract: The bachelor thesis acquaints with basic concepts of food packaging, legislative regulation of packaging and packaging materials requirements, division of packaging according to several aspects including their functions. Furthermore, the work focuses on the materials used for the production of flexible packaging, an overview of the most widely used types of flexible consumer, group and transport packaging, their characteristics and alternatives. The next part of the bachelor thesis describes the most significant trends in the development of flexible packaging in the future. As the last part there is one of the leading companies concerning the packaging problematics and its production, this section contains its plan of development in the future.

Keywords: Materials of packaging, packaging, usage of packaging

Obsah

1 Úvod	1
2 Cíl práce.....	2
3 Metodika práce	2
4 Flexibilní obaly potravin	3
4.1 Základní pojmy problematiky obalů potravin.....	3
4.1.1 Obalové prostředky	3
4.1.2 Balení.....	4
4.2 Legislativní úprava požadavků na obaly a obalové materiály	4
4.3 Rozdělení obalů	5
4.3.1 Dělení obalů dle oblasti použití.....	5
4.3.1.1 Primární obal (spotřebitelský).....	5
4.3.1.2 Sekundární obal (skupinový)	6
4.3.1.3 Terciální obal (přepravní).....	6
4.3.2 Dělení obalů dle mechanických vlastností	7
4.4 Flexibilní obaly	7
4.4.1 Materiály flexibilních obalů	7
4.4.1.1 Celofán	8
4.4.1.2 Papír	8
4.4.1.3 Hliník.....	8
4.4.1.4 Tkaniny.....	9
4.4.1.5 Polyethylen (PE)	9
4.4.1.6 Etylenvinylacetát (EVA).....	10
4.4.1.7 Etylenvinylalkohol (EVOH)	10
4.4.1.8 Polypropylen (PP)	11
4.4.1.9 Polyethylentereftalát (PET).....	12
4.4.1.10 Polyamid (PA).....	12
4.4.1.11 Polystyren (PS).....	13
4.4.1.12 Polyvinylchlorid (PVC).....	13
4.4.1.13 Polyvinylidenchlorid (PVdC).....	14
4.4.1.14 Biodegradovatelné plasty	14
4.4.2 Typy flexibilních spotřebitelských obalů	15
4.4.2.1 Papírové sáčky.....	15

4.4.2.2	Stojací sáčky.....	16
4.4.2.3	Sáčky s bočními sklady	17
4.4.2.4	Sáčky s plochým dnem.....	18
4.4.2.5	Sáčky typu polštář	18
4.4.2.6	Sáčky se třemi sváry.....	19
4.4.2.7	Sáčky na tekutiny	19
4.4.2.8	Sáčky na čaj.....	20
4.4.2.9	Varné sáčky	20
4.4.2.10	Shrink sleeves.....	21
4.4.2.11	Tuby	22
4.4.2.12	Sítčky.....	23
4.4.2.13	Fólie.....	23
4.4.2.14	Alternativy flexibilních spotřebitelských typů obalů	24
4.4.3	Typy flexibilních skupinových a přepravních obalů	24
4.4.3.1	Pytle.....	25
4.4.3.2	Žoky	26
4.4.3.3	Velkoprostorové pytle a skládací kontejnery z plastových tkanin.....	26
4.4.3.4	Stretch fólie	26
4.4.3.5	Smrštitelné fólie	26
4.4.3.6	Bublínkové fólie.....	27
4.4.3.7	Alternativy flexibilních skupinových a přepravních typů obalů	27
4.4.4	Trendy ve vývoji flexibilních obalů	28
4.4.4.1	Růst poptávky flexibilních obalů	28
4.4.4.2	Udržitelnost a inovace.....	28
4.4.4.3	Pohodlí spotřebitelů.....	30
4.4.4.4	Redukce tloušťky a hmotnosti obalů (Downgauging)	30
4.4.4.5	Zlepšení bariérových a ochranných vlastností obalů	30
4.4.4.6	Elektronický obchod	30
4.4.5	Společnost Mondi Group.....	31
5	Diskuse a závěry	33
6	Seznam použité literatury	35
6.1	Internetové zdroje	35
7	Seznam obrázků	39

1 Úvod

Počátek vzniku obalů potravin celkově sahá hluboko do historie lidstva. Již ve staré Číně přibližně od roku 105 n. l. byl využíván nejjednodušší flexibilní obal-papír, tak jak ho známe dnes. Postupem let se obaly zdokonalovaly, vznikaly nové postupy balení potravin, objevovaly se nejrůznější trendy, diskutovalo se o správnosti jejich směřování. Můžeme konstatovat, že proces balení potravin se v dnešní době velmi analyzuje a podrobuje se stále většímu drobnohledu jak ze strany odborníků, tak laické veřejnosti. Dokazuje to i fakt, že se v České republice pořádá soutěž Obal roku, jejíž kořeny sahají až do sedmdesátých let minulého století. Aktuálnější a rozporuplnější více než kdy jindy, je dnes otázka míry využívání plastových obalů a jejich vlivu na životní prostředí. Na základě těchto trendů ve společnosti vznikají úplně nové techniky balení potravin, a to například i „bezobalový“ prodej vybraných potravin ze speciálních kapslí v obchodě přímo spotřebiteli, který si pro tento nákup přinese vlastní obal. S jistotou lze tedy říci, že vývoj obalů potravin se doposud nezastavil, a i v budoucnu budou vznikat nové, moderní a méně závadné obalové výrobky.

2 Cíl práce

Cílem této práce je seznámení se s používanými obaly potravin s důrazem na flexibilní obaly a popsat jejich vývoj s výhledem do budoucnosti.

3 Metodika práce

Při zpracovávání této bakalářské práce byly potřebné informace získávány z několika různých zdrojů. V bakalářské práci jsou zpracovány základní pojmy obalů, rozdělení obalů a jejich funkce, legislativní úprava požadavků na obaly a obalové materiály, druhy materiálu flexibilních obalů a jejich vlastnosti, typy flexibilních obalů a jejich alternativy, trendy ve vývoji flexibilních obalů a plánovaný vývoj obalů konkrétní firmy. S touto prací souviselo vyhledání zdrojů a jejich posouzení z hlediska relevantnosti a aktuálnosti. Data a informace byly následně čerpány na základě prostudované odborné literatury, odborných článků, právních norem, odborných specializovaných webových stránek a webových stránek výrobců.

4 Flexibilní obaly potravin

Flexibilní obaly jsou určitou skupinou typů obalů, která spadá do obecné problematiky obalů potravin. Této problematice se dotýkají stejné funkce a legislativní požadavky jako u ostatních obalů. Použití materiálů pro výrobu flexibilních obalů je různé, od papírů po plasty. Nejběžnějšími typy obalů jsou sáčky, pytle, fólie. Obaly jsou nejčastěji vyráběny kombinacemi materiálů, aby byl vytvořen obal s co nejlepšími vlastnostmi pro daný výrobek.

4.1 Základní pojmy problematiky obalů potravin

V následující kapitole jsou popsány základní pojmy týkající se problematiky obalů.

4.1.1 Obalové prostředky

Obalové prostředky jsou souhrnným názvem pro obalové materiály, obaly z nich vyrobené a pomocné obalové prostředky. (Smejtková, 2018)

Obalové materiály rozlišujeme na tyto druhy: dřevo, tkaniny, papír, kovy, sklo, plasty a požitelné obaly. Ve větší četnosti je obal tvořen kombinací zmíněných materiálů. Obalový materiál určuje, zda je obal vhodný pro možný styk s potravinou nebo je zapotřebí aplikace ochranné vrstvy, určuje bariérové vlastnosti obalu i splnění dalších nároků na obal daných výrobků, např. odolnost obalu vůči vysokým či nízkým teplotám. (Smejtková, 2018)

Obal je popisován jako ochranný prostředek nebo soubor prostředků sloužící k ochraně výrobků proti poškození a k zamezení škod, které může výrobek způsobit. Dále slouží k oběhu výrobků a k usnadnění jejich spotřeby. Obaly můžeme rozdělit na 3 základní skupiny: primární (spotřebitelský), sekundární (skupinový) a terciální (přepravní). Obal plní 3 základní funkce. První z nich je ochrana výrobku před znehodnocením, která má za úkol chránit výrobek před mechanickými, chemickými, fyzikálními či biologickými vlivy. Druhá funkce obalu vytváří racionální manipulační jednotku různých velikostí, hmotností, tvarů a konstrukcí, dle požadavků přepravy, obchodu nebo spotřebitele. V určité sféře oběhu umožňují optimální manipulaci s výrobkem. Jako poslední je funkce informační a marketingová. Uplatnění této funkce je ve vztahu výrobce – zákazník. Dle Zákona č. 110/1997 Sb. O potravinách a tabákových výrobcích musí každý obal výrobku skýtat základní informace pro spotřebitele, které musí být srozumitelné. Platí výslovný zákaz některých typů klamných údajů. Povinné informace jsou: název, výrobce (sídlo, místo výroby atd.), množství (přípustná záporná odchylka), datum minimální trvanlivosti nebo datum použitelnosti

s podmínkami skladování, údaje o způsobu použití, složení (výčet surovin v sestupné řadě, přísady, E kód, nutriční hodnota pro některé typy), nutriční složení (u dietních výrobků, dětské výživy apod.) a specifické informace (např. nevhodnost použití atd.). U malých obalů je možné některé údaje uvádět na skupinové balení výrobků. Obal dále může obsahovat volné informace jako jsou recepty, tipy, soutěže apod. (Smejtková, 2018)

Pomocné obalové prostředky jsou doplňkem výroby a funkčnosti samotných obalů. Do pomocných obalových prostředků můžeme zahrnout např. lepidla, těsnicí hmoty, výplně, fixační materiály atd. (Smejtková, 2018)

4.1.2 Balení

Balení je činnost, která připravuje výrobek pro oběh a spotřebu za pomoci obalových prostředků. (logistika.ihned.cz [online])

Proces balení zahrnuje operace dávkování (odměřování nebo vážení), plnění do obalů, příprava a použití obalů (přísun, mytí, sestavování obalu, uzavírání, etiketování atd.) a manipulaci s obaly (skupinové balení, odsun do skladu). (Smejtková, 2018)

4.2 Legislativní úprava požadavků na obaly a obalové materiály

Nařízení a předpisy vztahující se k problematice balení potravin je možné rozčlenit do několika následujících skupin (Smejtková, 2018):

- **Obecné požadavky na obaly potravin**

zákon č. 110/1997 Sb. O potravinách a tabákových výrobcích

V tomto zákoně jsou definovány základní požadavky na potraviny a jejich obaly.

Vymezují se např. povinné údaje na obalu, požadavky na zdravotní nezávadnost, výživové hodnoty, mikrobiologické požadavky, hygienické požadavky na prodej či podmínky označování.

zákon č. 477/2001 Sb. O obalech

V zákoně o obalech je upřesněn pojem obal, dále jsou zde uvedeny požadavky na opakované použití obalu, rozsah recyklace a využití obalového odpadu.

- **Zdravotní požadavky na obaly potravin**

zákon č. 258/2000 Sb. O ochraně veřejného zdraví

Zákon se zabývá možností kontaminace potravin složkami obalu v důsledku migrace nebo koroze obalového materiálu.

- **Zneškodňování obalového odpadu**

zákon č. 185/2001 Sb. O odpadech

Zákon řeší zařazování odpadů a hodnocení nebezpečných vlastností odpadu, povinnosti při nakládání s odpady, obecné povinnosti, balení a označování nebezpečných odpadů apod. Povinností výrobce, ale i dovozce baleného zboží je zpětný odběr použitých obalů.

- **Technická normalizace**

zákon č. 22/1997 Sb. O technických požadavcích na výrobky

Tento zákon se zabývá uplatňováním českých technických norem. Jejich členění je možné na obecné normy (názvosloví a rozměrová unifikace obalů), normy činnosti (balení a zkoušení obalových materiálů a normy předmětové (normy pro jednotlivé obalové prostředky). Ze zákona vyplývá nutnost pro dovozce a výrobce vydávat tzv. Prohlášení o splnění podmínek uvedení obalu na trh.

- **Ostatní předpisy**

zákon č. 34/1996 Sb. O ochraně spotřebitele

Znění tohoto zákona jsou povinnosti při prodeji výrobků, zákaz nekalých, klamavých, agresivních obchodních praktik apod. V souvislosti s balením potravin jsou dány i některé dopravní a celní předpisy. Dopravní předpisy obnáší např. domluvy o oběhu palet, popř. dalších obalových prostředků. Celní předpisy zase mohou kontrolovat, jestli samotný obal může být v dané zemi předmětem obchodu apod.

4.3 Rozdělení obalů

Obaly lze rozdělit dle oblasti použití a mechanických vlastností obalů.

4.3.1 Dělení obalů dle oblasti použití

Z hlediska oblasti použití obaly dělíme do 3 základních skupin, a to primární (spotřebitelský), sekundární (skupinový) a terciální obal (přepravní), které dohromady tvoří obalový systém, viz obr. 1.

4.3.1.1 Primární obal (spotřebitelský)

Jedná se o bezprostřední obal výrobku. Spolu s výrobkem se dostává přímo ke spotřebiteli, tudíž je označován i jako spotřebitelský obal. Primární obal obsahuje vyžadované marketingové a legislativní informace. Vlastnosti primárního obalu se u jednotlivých výrobků liší dle jejich charakteru. Typy spotřebitelských obalů jsou např. sklenice, sáčky, krabice, plechovky, tuby či misky. (baltelevneji.cz [online])

Funkce primárního obalu

Primární obal chrání výrobek před poškozením mechanickým, chemickým, fyzikálním či biologickým. Poskytuje ochranu výrobku před jeho znehodnocením, můžeme ji rozdělit na pasivní nebo aktivní ochranu. Vytváří manipulační útvary o různé velikosti, hmotnosti, tvaru i konstrukci sloužící pro požadavky logistiky, obchodu či uživateli. Poskytuje informace o výrobku, výrobcí, použití apod. Dále také slouží pro prodejní účely propagující značku či daný výrobek. (Smejtková, 2018)

4.3.1.2 Sekundární obal (skupinový)

Sekundární obal chrání zabalený výrobek nebo skupinu výrobků, zároveň slouží k usnadnění manipulace v jejich distribuci (sklady, obchody). Typy sekundárních obalů jsou např. krabice, přepravky, smrštitelné a průtažné fólie. (Smejtková, 2018)

Funkce sekundárního obalu

Sekundární obal usnadňuje manipulaci a skladování produktů. Chrání primární obal produktu před znehodnocením. Poskytuje informace zejména pro jednotlivé články distribučního řetězce, informace o výrobcí, výrobku apod. V některých případech může sloužit i pro marketingové účely. (baltelevneji.cz [online])

4.3.1.3 Terciální obal (přepravní)

Terciální obal neboli přepravní obal tvoří narozdíl od primárního a sekundárního obalu samostatnou jednotku určenou pro přepravu produktu. (baltelevneji.cz [online])

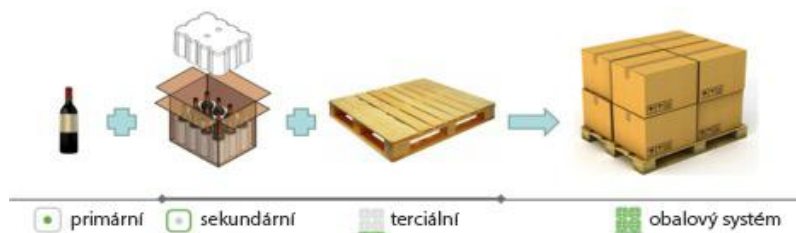
Mezi typy přepravních obalů patří bedny, sudy, pytle, konve, demižony žoky atd.

V současné době je hlavní způsob přepravy paletizace. Využívá se maximální plochy palety při skládání daných výrobků. Z hlediska využitelnosti prostoru se používají spíše hranaté obaly než oblé. Důležitý je tedy tvar, ale i rozměr. Určení velikosti obalu vychází z podílů rozměru palety. Rozměr palety je mezinárodně normován (800 x 1200 mm nebo 1000 x 1200 mm). (Smejtková, 2018)

Funkce terciálního obalu

Přepravní obal umožňuje přepravu a racionalizaci výrobku/výrobků. Chrání výrobek/výrobky během přepravy a skladování. Poskytuje informace a identifikaci v rámci logistiky. (baltelevneji.cz [online])

Obrázek 1 - Obalový systém



Zdroj: baltelevneji.cz/obaly/obal-a-jeho-funkce

4.3.2 Dělení obalů dle mechanických vlastností

Dle mechanických vlastností obaly lze rozdělit na měkké, polotuhé a tuhé. Mezi měkké obaly patří papíry, fólie z plastů, kovů, tkaniny a kombinace materiálů. Polotuhé obaly jsou papíry větší plošné hmotnosti, lepenky a skládačky, tuhé fólie z kovů a plastů. Tuhé obaly jsou sklo, kovy, lepenky, plasty, dřevo. (Dobiáš, Čurda, 2004)

4.4 Flexibilní obaly

Flexibilní obal lze popsat jako poddajnou obalovou strukturu používanou k balení a ochraně výrobku/výrobků. Flexibilním obalem je jakýkoliv obal nebo jakákoliv část obalu, která může snadno měnit svůj tvar. Mezi nejběžnější příklady flexibilních obalů patří pytle, sáčky či fólie. (glenroy.com [online])

4.4.1 Materiály flexibilních obalů

Použití níže uvedených materiálů, z nichž každý má své specifické vlastnosti, je buďto samostatné nebo kombinované. Obzvláště u výroby flexibilních obalů jde o kombinace jednotlivých materiálů. Kombinací materiálů se např. využije výhod jednoho materiálu a použití dalších materiálů se využije k eliminaci jeho nevýhod. Z toho vyplývá, že např. základní materiál dává obalu tvar, pevnost, stabilitu atd. Další z použitých materiálů doplňuje obal vlastnostmi jako jsou odolnost proti vlhkosti, tukům nebo olejům, svařovatelnost, bariérové vlastnosti, ochrana náplně před obalem či naopak, zlepšení tisku na obal a celkového vzhledu. Problém těchto obalů je jejich recyklace, z důvodu nesnadného nebo nemožného oddělení jednotlivých vrstev. Při výrobě obalů jde vždy o požadavky zákazníka pro daný výrobek a jeho finální podobu. (Smejtková, 2018)

4.4.1.1 Celofán

Celofán je derivát celulózy, jedná se přírodní polymer. Celofán má výborné bariérové vlastnosti vůči pronikání plynů, par a aromatických látek v suchém stavu. Vzhledem ke své hydroskopičnosti má vyšší propustnost vlhkosti, ta se zamezuje lakováním celofánu nitrocelulosovými laky. Jelikož se nejedná o termoplastický materiál je nutné jej lepit, lepení se zajišťuje vrstvou termoplastického laku. Celofánová fólie se používá k balení potravin, cukrovinek, pro výrobu párkových střev a k laminování. V důsledku vysoké ceny celofánu je jeho aplikace při balení potravin v současné době omezena, je nahrazován syntetickými plasty. (Smejtková, 2018)

4.4.1.2 Papír

Papír lze definovat jako stejnoměrnou vrstvu zplstěných a odvodněných vláken naplavených vodou na síto, bývají to vlákna především rostlinného původu. Rozdělení papírenských výrobků je podle plošné hmotnosti. (Štěpka, J. a kol., 1981)

Papírenské výrobky dělíme na papír (<225 g.m⁻²) a lepenka (>225 g.m⁻²). Papír a lepenka patří v současné době k nejpoužívanějším materiálům, tvoří přes 50% světové spotřeby obalových materiálů z důvodu dostupnosti suroviny, širokého sortimentu obalů, relativně nízké ceny a možnosti opětovného zpracování odpadu. (Smejtková, 2018)

Proces výroby papíru a lepenky spočívá ve zpracování dřeva, převážně smrkového a jedlového, v menší míře dřevo listnatých stromů. Výroba zahrnuje mechanické a chemické zpracování dřeva. K zušlechtnění materiálu se využívá např. impregnace papíru plasty, parafíny, vosky aj., nabývají poté vlastnosti jako jsou odolnost proti vodě, bariérové vlastnosti proti plynům a parám, možnost tepelného zpracování, zlepšení vzhledu. (Smejtková, 2018)

Obalový materiál pro potraviny z papíru a lepenky je ve formě fólií – nepromastitelné papíry a jejich imitace, sulfitové papíry, vrstvené papíry. Fólie se také používají pro další výrobu sáčků. Další formou je výroba hotových obalů, které se dělí na měkké a tuhé. Jsou to např. sáčky, pytle, skládačky lepenkové bedny atd. (Smejtková, 2018)

4.4.1.3 Hliník

Kov, který se využívá v balení potravin teprve od 30.let minulého století. Pro nedostatek používaného cínu pro výrobu fólií (staniol) a tub byl nahrazen hliníkem. Vyrábí se

elektrolýzou Al_2O_3 v tavenině. Pro obaly je používán hliník s minimální čistotou materiálu 99,5 %. (Dobiáš, Čurda, 2004)

Mezi výhody materiálu patří lehkost a měkkost (lze jej výborně táhnout a válcovat).

Nevýhody hliníku jsou energetická náročnost výroby, menší mechanická pevnost a malá chemická odolnost. Hliník má velmi nízký elektrochemický potenciál a amfoterní charakter (rozpuštělný v kyselém i zásaditém prostředí). Povrch hliníku bývá pokryt vrstvou oxidu, který způsobuje pasivaci kovu a tím značnou odolnost materiálu. K zušlechtnění materiálu pro balení potravin se jako povrchová ochrana používá eloxování hliníku (elektrochemická povrchová oxidace), lakování eloxovaného hliníku či lakování hliníku. Hliník je nutno vždy povrchově chránit. (Dobiáš, Čurda, 2004)

Hliník se využívá pro výrobu obalů spotřebitelských, jako jsou plechovky, tuby, aerosolové nádoby, fólie (často jako bariérová vrstva laminovaných fólií), polotuhé obaly (hlavně misky) nebo funkční části jiných obalů (víčka). Jako přepravní obal se často využívají slitiny hliníku a sudy (dnes již nahrazeny nerezovými sudy KEG). (Smejtková, 2018)

4.4.1.4 Tkaniny

Tkaniny patří mezi tradiční obalové materiály. K výrobě tkaných materiálů se používá juta, koudel (zejména lněná), bavlna, spřádaný papír (sulfátový) či tkaniny z proužků plastů (většinou PE a PP). (Smejtková, 2018)

Obaly z tkanin jsou využívány pro svoji prodyšnost, pevnost, odolnost vůči vlhkosti a mikrobům. Mezi nevýhody lze zahrnout pronikání práškové náplně tkaninou, popř. uvolňování vláken obalu do obsahu. Tyto nevýhody se řeší kombinací s papírem (krepové vložky) nebo s plasty. (Smejtková, 2018)

Obaly z tkanin lze rozdělit na přepravní, jako jsou pytle, žoky, velkoprostorové pytle a skládací kontejnery z plastových tkanin, a dále na obaly spotřebitelské, jako jsou síťky, netkaná síťovina. Obaly jsou využívány pro balení zeleniny, ovoce, cukroviny atd. (Smejtková, 2018)

4.4.1.5 Polyethylen (PE)

Polyethylen je syntetický polymer ze skupiny polyolefinů. Zpracování PE probíhá vstříkáním a vytlačováním. Podle způsobu zpracování lze získat různé typy polyethylenu, jak je popsáno níže. Obchodními názvy jsou např. Baylen, Bralen, Liten atd. (Štěpka, J. a kol., 1981)

Chemickou odolnost PE ovlivňuje jeho fázová struktura, která stoupá podílem krystality v polymeru. Při běžných teplotách (cca do 80 °C) odolává vodě, neoxidujícím kyselinám, zásadám a solím i jejich roztokům. Dále odolává alkoholům, aldehydům atd. Křehne při teplotách přesahujících cca -120°C. Tvarová stálost výrobků je cca do 100-110°C. (Štěpka, J. a kol., 1981)

Hlavní využití PE najdeme v balení výrobků potravinářskou fólií. Kombinace propustnosti kyslíku, kyslíčnicku uhličitého a malé propustnosti vodní páry je ideální pro potraviny, které potřebují „dýchat“ a zároveň nevyschnout, např. ovoce a zelenina. Vlastností materiálu je též vysoká aromatická propustnost. (Štěpka, J. a kol., 1981)

LDPE (PE-Low Density) je polyethylen nízké hustoty. LDPE se používá např. při výrobě transparentních smršťovacích fólií. Jejich využití je zejména v paletizačním balení (fixace zboží na paletě), skupinové balení (vody, mouky atd.) Dále se využívá jako polotovar pro další výrobu sáčků, pytlů, bublinkových fólií aj. Jedná se o zcela recyklovatelný materiál, který je zdravotně nezávadný. (ekobal.cz [online])

HDPE (PE-High Density) je polyethylen vysoké hustoty. Využití HDPE nacházíme zejména při výrobě fólií tzv. Mikroten, varných sáčků aj. Oproti LDPE má lepší bariérové vlastnosti, mechanickou pevnost a tepelnou odolnost. (Smejtková, 2018)

LLDPE neboli lineární PE nízké hustoty, jedná se o přechodnou formu LDPE a HDPE, jeho použití nacházíme zejména při výrobě smrštitelných a průtažných fólií. (Smejtková, 2018)

ULDPE je PE ultra nízké hodnoty, díky které je vysoce propustný pro plyny a aromatické látky, hlavní využití fólií je v balení čerstvého ovoce a zeleniny. (Smejtková, 2018)

4.4.1.6 Etylenvinylacetát (EVA)

Etylenvinylacetát je kopolymer ethylenu a vinylacetátu, z kopolymerů ethylenu. Využívá se k výrobě průtažných a smrštitelných fólií, dále jako náhrada za PE při výrobě vrstvených materiálů. Vzhledem k vlastnostem jako jsou měkkost a ohebnost je vhodný pro fóliové balení zboží skladovaného při nízkých teplotách. (Smejtková, 2018)

4.4.1.7 Etylenvinylalkohol (EVOH)

EVOH je kopolymer ethylenu a vinyl alkoholu. Materiál má výborné bariérové vlastnosti vůči pronikání kyslíku a aromatických látek. EVOH je rozpustný ve vodě, tudíž je citlivý k vlhkosti. Vzhledem k jeho výhodným i nevýhodným vlastnostem při použití při balení

potravin se využívá pro výrobu vícevrstvých obalů, např. v kombinaci s PP, kde PP tvoří vodě voděodolnou bariéru a EVOH bariéru vůči kyslíku. (Žáčková, 2012)

4.4.1.8 Polypropylen (PP)

Polypropylen je syntetický polymer ze skupiny polyolefinů. Zpracování PP probíhá vyfukováním, vytlačováním, vstřikováním atd. Obchodními názvy PP jsou např. Tipplen, Tatren, Mosten atd. (Štěpka, J. a kol., 1981)

Fyzikálně-chemické vlastnosti lze připodobnit k polyethylenu. Mezi základní vlastnosti materiálu patří odolnost vůči agresivním činidlům za zvýšených teplot, alkoholům a minimální propustnost minerálních a rostlinných olejů beze změny mechanických vlastností. (Štěpka, J. a kol., 1981)

Vzhledem k snášenlivosti vyšších teplot materiálu cca do 165 °C umožňuje jeho použití při procesu sterilizace potravin v autoklávech, která probíhá za standardní teploty 121 °C. Použití PP v balení potravin je zejména v aplikaci v biaxiálně orientované fólii (BOPP), která patří mezi nejrozšířenější používaný fóliový materiál. Odolnost vůči vyšším teplotám souvisí s horší svařovatelností materiálu, která se řeší kombinací s dalším materiálem (koextruze, lakování termoplastickými laky). (Smejtková, 2018)

Bi-Oriented Polypropylene (BOPP) je nejpoužívanější termoplastickou fólii, která může být průhledná, bílá, pokovená, lakovaná, perleťová atd. Má horší tepelně-izolační vlastnosti než PE nebo CPP (Cast Propylen), ale o málo lepší bariérové vlastnosti. Velké využití nachází v oblasti flexotisku nebo rotačním hlubotisku. BOPP se používá jako jednovrstvá nebo vícevrstvá fólie. Je vhodná pro balení potravin jako jsou pečivo, ovoce, zelenina, krabičky čaje, zamražené potraviny atd. (slideshare.net [online])

Výroba spočívá v natažení PP fólie v podélném směru přes systém zrychlujících válců, tím vznikne OPP. Další fáze výroby probíhá v protahovací jednotce, kde se postupně uskuteční předeřev, natažení v příčném směru, stabilizace a chlazení. Z důvodu minimalizace vnitřního napětí se fólie na konci výrobního procesu znovu tepelně stabilizuje. Výsledný produkt je nazýván BOPP. (pasky.cz [online])

Cast Polypropylene (CPP) je neorientovaná polypropylénová fólie. Je průhledná s větším krystalickým vzhledem než PE fólie. CPP fólie jsou dobře svařitelné, mají vysokou elasticitu a snadno se zpracovávají. Jsou vhodné pro tisk a laminaci. Používají se zejména pro balení pečiva či výroby sáčků. (aledeto.cz [online])

4.4.1.9 Polyethyltereftalát (PET)

Polyethyltereftalát do skupiny lineárních polyesterů, ze skupiny termoplastů patří k těm nejvýznamnějším. Vyrábí se esterifikací ethylenglykolu s kyselinou tereftalovou nebo transesterifikací dimethyltereftalátu. (Štěpka, J. a kol., 1981)

Vláknotvorný polymer se využívá např. při výrobě oděvů (polyester), kde vyniká pro svoji nemačkovost a malou navlhavost. Obchodní značky Terylen, Trevira, Dakron aj. (Štěpka, J. a kol., 1981)

Dále jako materiál pro výrobu PET lahví nápojů, misek, i pro ohřev potravin, fólií jednomateriálových i laminovaných s obchodními názvy Mylar, Melinex, Hostaphan.

Vlastnosti PET vrstvy zajišťují mechanickou ochranu proti oděru nebo bariéru proti pronikání plynů a aromatických látek. Jedná se recyklovatelný materiál, který se dále opět používá v různých odvětví průmyslu. (Smejtková, 2018)

4.4.1.9.1 Biaxially-Oriented PET (BOPET)

Biaxially-Oriented PET (BOPET) je biaxiálně orientovaná PET fólie. K základním vlastnostem fólie patří vysoká pevnost v tahu, chemická a rozměrová stálost, transparentnost a dále bariéra vůči plynům a aromatickým látkám. Obchodními názvy jsou již zmíněné Mylar a Melinex. Fólie se vyrábí např. v kombinaci s hliníkem, která snižuje její propustnost. (xamax.com [online])

4.4.1.10 Polyamid (PA)

Jedná se o lineární polykondenzační produkty. Z řady reakcí se používají hlavně polykondenzace aminokyselin nebo polymerace jejich cyklických amidů (laktamů), kde je nejvýznamnější představitel polyamid typu PA-6 nebo polykondenzací alifatických diaminů s dikarboxylovými kyselinami, kde je nejvýznamnější představitel polyamid typu P-66. (Štěpka, J. a kol., 1981)

Vlastnosti polyamidů jsou velká pevnost materiálu (aplikace na vnější vrstvy laminovaných fólií), vysoká tepelná odolnost až do 220 °C (nemožnost tepelného svařování), odolnost vůči působení tuků a malá propustnost pro plyny (propustnost je závislá na obsahu vlhkosti). Dále hydrofobnost, polyamidy váží vodu, typ PA-6 za normální RH asi 3,5 %, ve vodném prostředí až 12 %. Polyamidy typu PA 11 a PA 12 o mnoho méně hydrofobné. (Dobiáš, Čurda, 2004)

Použití v balení potravin najdeme zejména ve formě fólií, varných sáčků, pečících fólií, umělých střev na masné výrobky a již zmíněné použití jako bariéra vícevrstevných fólií (např. SVITAMID – fólie typu PA/PE). (Dobiáš, Čurda, 2004)

4.4.1.11 Polystyren (PS)

Polystyren spolu s polyolefiny a polyvinylchloridem patří mezi nevýznamnější představitele polymeru, mj. PS také patří mezi nejstarší představitele syntetizovaných polymerů. Polystyren je tvrdý, křehký a průzračný. Polystyren je stály k účinkům vody, roztokům neoxidujících solí, kyselin a zásad, alkoholům a minerálním olejům. Rozpouští např. ho aromatické uhlovodíky, benzín. Obchodní názvy PS jsou např. Edistir, Polystyrol, Krasten. (Štěpka, J. a kol., 1981)

Polystyren má špatné bariérové vlastnosti vůči plynům a parám organických látek, které jsou ale ve srovnání s PE lepší. Má dobré bariérové vlastnosti vůči vlhkosti, ale horší, než jsou u PE. Polystyren má velmi nízkou tepelnou stabilitu (tepelná stálost do 70 °C) s bodem tání 120 °C. Jeho nevýhodné vlastnosti se omezují modifikací polystyrenu. Jedná se o kopolymery styrenu s akrylonitrilem, butadienem atd. Vzniká tzv. houževnatý polystyren s nižší průzračností. Mezi další typy polystyrenu patří pěnový polystyren. Pro kontakt s potravinami je volný styren omezen hygienickými předpisy z důvodu jeho toxicity. (Smejtková, 2018) Pro balení potravin se polystyren využívá k výrobě kelímků, misek z čistého i houževnatého PS, smrštitelné fólie atd. Z pěnového polystyrenu, který poskytuje tepelnou a mechanickou izolaci, se vyrábí přepravky (např. pro ryby chlazené ledem), kelímky, podložky, misky atd. (Smejtková, 2018)

4.4.1.12 Polyvinylchlorid (PVC)

PVC patří mezi nejvýznamnější představitele polymerů z vinylových hmot. V zásadě lze rozdělit PVC na tvrdý a měkčený. Neměkčený polymer je tvrdý a mechanicky odolný, ale stále vhodný pro termoplastické tvarování. Měkčený polymer se používá pro výrobu fólií, obsah změkčovadel je různý, neměkčený PVC má obsah změkčovadel do 5 %, měkčený PVC až 40 % změkčovadel. V oblasti potravinářské technologie představuje problematika měkčení PVC hygienický problém, vzhledem k možné kontaminaci potravin se změkčovadly. PVC určené pro kontakt s potravinami v současné době nesmí obsahovat více než 25 % změkčovadel, dále nesmí být použity estery kyseliny ftalové. (Smejtková, 2018)

PVC má velmi dobrou chemickou odolnost zejména ke kyselinám bez oxidačních vlastností, dále odolává organickým rozpouštědlům: alifatické uhlovodíky a alkoholy. Změkčováním se jeho chemická odolnost zhoršuje. PVC dobře rozpouští tetrahydrofuran, směs acetonu s tetrachlorethylenem nebo v sirouhlíku s acetonem. Odolává mikroorganismům. Mezi vlastnostmi neměkčeného PVC je vysoká nepropustnost pro kyslík, dusík a kysličník uhličitý, ale propustnost pro vodní páru je vyšší než např. u PE. Bariérové vlastnosti PVC se zhoršují stupněm měkčení. (Štěpka, J. a kol., 1981)

PVC se používá k výrobě různých obalů: kelímky, láhve, průtažné fólie, smrštitelném fólie a etikety. (Smejtková, 2018)

4.4.1.13 Polyvinylidenchlorid (PVdC)

PVdC je lineární termoplastický polymer, svou strukturou je podobný PVC. PVdC má výborné bariérové vlastnosti vůči plynům, vlhkosti a aromatickým látkám. Využívá se zejména jako bariérová vrstva při výrobě vícevrstevných obalových fólií. Často také tvoří podstatu tepelně svařovatelných laků, které se aplikují při zpracování různých výrobků z plastu, papíru či hliníkových fólií. (Smejtková, 2018)

4.4.1.14 Biodegradovatelné plasty

Biodegradovatelnost plastů je vlastnost, při které se za definovaných podmínek (teplota, prostředí, tlak atd.) za enzymatického působení mikroorganismů dokáže chemicky a mechanicky rozložit. Výsledkem procesu je produkce oxidu uhličitého (CO_2), vody (H_2O) nebo metanu (CH_4) v anaerobním prostředí (bez přístupu vzduchu), zbytkové organické biomasy. Často je mylně zaměňován biodegradovatelný plast za bioplast. Bioplast je vyráběn z přírodních (obnovitelných) zdrojů, ale nemusí být rozložitelný. Biodegradovatelný plast se může vyrábět z přírodních i fosilních (neobnovitelných) látek a je rozložitelný. Pomocí různých aditiv lze dosáhnout rozkladu za přesně definovaných podmínek, tzn. zachování funkčních vlastností produktu po celou dobu jeho životnosti. Vlastnosti konvenčních a biodegradovatelných plastů jsou na podobné úrovni, a i přes vyšší cenu oproti konvenčním plastům jsou, vzhledem ke své ekologičnosti, vedeny k rozvoji. (Smejtková, 2018)

Používané materiály pro výrobu jsou např. polyvinylalkohol, specifické polyestery, polysacharidy (škrob), proteiny a lipidy (želatina), kyselina polymléčná (PLA, polyaktid). Využití biodegradovatelných plastů je zejména v obalové technice ve formě fólií, sáčků, pytlů, táček, sítěk, jednorázových tašek atd. (Smejtková, 2018)

4.4.2 Typy flexibilních spotřebitelských obalů

Mezi nejčastěji používané spotřebitelské obaly lze zařadit níže uvedené typy.

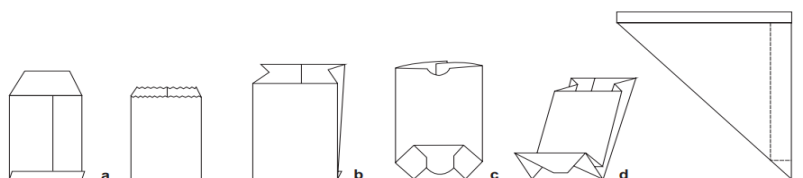
4.4.2.1 Papírové sáčky

Papírové sáčky patří v historii k nejstarším používaným papírovým obalům. Papírové sáčky se vyrábí nejčastěji ze sulfitových a sulfátových papíru. Další materiály jsou pergamenový papír, pergamenová náhrada, ofsetový středně jemný atd. Kromě nepotištěných sáčků se dnes vyrábí velký podíl potištěných, vzhledem k velkým možnostem potisku. Sáčky mohou mít více vrstev i v kombinaci s jinými materiály z důvodu zušlechtění obalu. Základní rozdělení typů je podle dna a konstrukčního řešení trupu, jak lze vidět na obr. 2. (odbornaskola.cz [online]); (Smejtková, 2018):

- a) Sáčky s plochým dnem – jsou vhodné pro strojové balení práškovitých výrobků (cukrovinky, cukr, káva, koření, ...), lepí se či svařují.
- b) Sáčky s plochým dnem a postranním záhybem – používají se zejména pro ruční balení kusových výrobků.
- c) Sáčky ploché s křížovým dnem (křížové) - použití pro nízký objem prodeje sypkých i drobně kusovitých potravinářských výrobků.
- d) Sáčky s postranním záhybem a obdélníkovým dnem (špalíčkové) – sáčky jsou vhodné pro ruční i strojové balení, je nejnáročnějším typem. Konstrukční tvar sáčku zajišťuje dobrou stabilitu i skladnost. Vyrábí se také dvouvrstvé pro balení rýže, luštěnin apod.
- e) Sáčky tříhranné trojúhelníkového tvaru (kornouty) – sáčky používané pro balení cukrovinek, ořechů atd.

Zmíněné typy obalů se vyrábí i z jiných materiálů, např. z PE a celofánu. (odbornaskola.cz [online])

Obrázek 2 - Typy papírových sáčků



Zdroj:

odbornaskola.cz/joomla/images/stories/obalov_tehnika_ii/kapitola10_tehnologie_vroby_pa_provch_sk.pdf

4.4.2.2 Stojací sáčky

Stojací sáčky lze rozdělit na (svetbaleni.cz [online]):

1. sáčky s vloženým dnem (tzv. doypack), viz obr. 3
2. sáčky s vloženými boky (stabilo)

Obrázek 3 - Stojací sáčky s vloženým dnem



Zdroj: tenkapack.com/stand-up-pouches/

Vlastnosti a výhody stojacích sáčků spočívají ve své přizpůsobitelnosti výrobku v široké škále formátů a tvarů, nízkých nákladech na výrobu, velké možnosti inovací a lehkost (vzhledem k tloušťce obalů mají v průměru jen 1/5 hmotnosti tuhých obalů stejného zboží). Malý objem snižuje náklady na skladování a dopravu. Stojací sáčky bývají dobře potisknutelné, z toho plyne výhoda využití velké plochy pro potisk grafikou či textem, sáčky mohou být i průhledné, spotřebitel si může prohlédnout obsah balení. Jelikož mohou, díky konstrukci obalu, samostatně stát ve vzpřímené poloze, snadno zaujmou zákazníka. Další z klíčových vlastností stojacích sáčků je snadné otevírání (výsek pro snadné odtržení), spotřeba celého obsahu beze zbytku a opakovatelné uzavírání. Uzavírání je většinou s provedením zip, klopky nebo etikety. (svetbaleni.cz [online])

Stojací sáčky mají velmi dobré bariérové vlastnosti, např. ochrana před průnikem atmosféry, vlhkosti, aromatických látek z obou směrů obalu, světla a UV záření. Stojací sáčky bývají velmi odolné proti průrazu, k této vlastnosti přispívá použití koextruzních laminátů ve složení obalu. Standardně se u stojacích sáčků používá metalizace. Stojací sáčky zachovávají skupenství i konzistenci svého obsahu. Obaly bývají určeny i ohřevu v mikrovlnných či plynových troubách, mohou plnit i funkci termosky v rozumné míře tepot, po omezený čas. Nejčastěji balené potraviny do stojacích sáčků jsou káva, čaj, sušené ovoce, ořechy atd. (svetbaleni.cz [online])

Používané materiály pro výrobu stojacích sáčků jsou většinou lamináty z plastových fólií – polyolefinů (PP, PE, OPP), pro vyšší bariéru obalu v kombinaci s PET, případně metalizováním obalu hliníkem. Dále mohou být potahovány papírem. U sterilizovaných stojacích sáčků se používá kombinace materiálů PET/Al/OPA/PP. (svetbaleni.cz [online]) Stojací sáčky, ale i jiné typy (vhodné pro balní kávy) sáčků níže zmíněné, pro balení kávy mohou být opatřeny pomocným obalovým prostředkem – jednocestný ventil pro odvod CO₂, který uvolňuje čerstvě upražená káva. Uvolňováním CO₂ a postupným naplněním se sáček nafukuje nebo by mohl i prasknout. Ventil zajišťuje odvod CO₂, zároveň nepřístupnost kyslíku, kvůli kterému káva ztrácí své aroma a chuť. (kavovary.cz [online])

4.4.2.3 Sáčky s bočními sklady

Sáčky s bočními sklady jsou po stranách složené, po aplikaci produktu do obalu se sklady roztáhnou a dno zploští. Příklad sáčku s bočními sklady můžeme vidět na obr. 4. Sáčky s bočními sklady jsou velmi rozšířené v oblasti flexibilních plastových obalů. Jeho konstrukce nedovoluje vybavit obal uzavíratelným zipem, proto se sáčky svařují. Též jako stojací sáčky mohou být vybaveny jednocestným ventilem pro balení kávy. Celý povrch obalu bývá vhodný pro potisk, který může sloužit pro zaujetí spotřebitele. Jedná se o plastové obaly s možnou i vnější papírovou úpravou, s vnitřní metalickou úpravou, která zvyšuje ochranné vlastnosti. Sáčky jsou často vyráběny s průhlednými okénky zhlédnutí obsahu obalu. Též se vyrábí sáčky s bočními sklady s bočním svárem, ty mají sváry na boku místo na zadní straně obalu. Sáčky s bočními sklady jsou vhodné zejména pro balení kávy, čaje atd. (obaly-swisspac.cz [online])

Materiály pro výrobu sáčků s bočními sklady mohou být např. kombinace OPP/AL/PE aj. (obaly- doypacky.cz [online])

Obrázek 4 - Sáček s bočními sklady



Zdroj: hendrikscc.nl/koffiebonen/

4.4.2.4 Sáčky s plochým dnem

Sáčky se zcela plochým dnem nemají na spodní straně žádné sváry, díky tomu obal po naplnění velice dobře stojí ve vzpřímené poloze, což je žádoucí ke zviditelnění produktu a zaujmutí spotřebitele, jak je zřejmé z obr. 5. Obaly jsou taktéž vhodné pro potisk ze všech stran. Sáčky mají výborné bariérové vlastnosti. Obal je většinou vybaven uzavíratelným zipem, který umožňuje jeho opětovné otevření. Dále také výsekem pro snadné otevírání. Obal může být vybaven jednosměrným ventilem pro balení kávy. Sáčky s plochým dnem jsou vhodné pro balení kávy, čajů, ořechů atd. (obaly-swisspac.cz [online])

Materiály pro výrobu sáčků s plochým dnem mohou být např. kombinace OPP/AL/PE nebo papír/PET/PE. (doypacky.cz [online])

Obrázek 5 - Sáček s plochým dnem



Zdroj: thebagman.ca/sse/category/detail/8/0/0/1

4.4.2.5 Sáčky typu polštář

Svým vzhledem sáčky připomínají polštář, odtud se vzalo toto pojmenování, viz. obr. 6. Sáček je tvořen celkem třemi sváry, dva horizontální a jeden vertikální na zadní straně. Sáček typu polštář je jeden z nejoblíbenějších a nejrozšířenějších z flexibilních obalů. Jeho využití je zejména balení chipsů, sušenek, oplatek, cukrovinek, ale dá se využít pro široké spektrum balení potravin, jedná se o jednu z nejlevnějších variant flexibilního plastového obalu. U sáčků typu polštář ve větší míře využíváno vakuování obsahu, protože není nutné dodržet stojací tvar (balení sýrů, masa). Obaly mívají vysokou bariérovou ochranu produktu vůči UV záření, vlhkosti, propustnosti par či ztrátě aromatu, dle použití typu fólie a ochranné vrstvy. Obaly bývají nejčastěji s metalickou úpravou, dále i s papírovou, s průhledným okénkem. (swisspac.cz [online]); (svetbaleni.cz [online])

Obrázek 6 - Sáček typu polštář



Zdroj: pouchmakers.ca/pillow-pouches/

4.4.2.6 Sáčky se třemi sváry

Sáčky se třemi sváry neboli obaly, které jsou ze tří stran uzavřené, mají jeden svár horizontální a jeden svár vertikální. Jeden horizontální svár, buď dolní nebo horní, zůstává otevřen pro plnění obalu, jak si lze všimnout na obr. 7. Patří k nejpoužívanějším flexibilním plastovým obalům. Obal bývá upraven metalickou vrstvou, pro lepší bariérové vlastnosti. Obaly mohou být vybaveny uzavíratelným zipem, průhlednými okénky, různými typy výšeků. Jsou vhodná pro balení např. koření, sušeného ovoce. (swisspac.cz [online])

Obrázek 7 - Sáček se třemi sváry



Zdroj: swisspac.cz/sacky-se-tremi-svary

4.4.2.7 Sáčky na tekutiny

Jedná se o alternativu plastových nebo skleněných lahví. S plastovými sáčky jsou spojeny nižší náklady na skladování a dopravu, i náklady pořizovací. Jedná se stojací sáčky zejména se šroubovacím uzávěrem, jeden typ ze sáčků je interpretován na obr. 8. Samozřejmostí je možnost potisku celého obalu. Sáčky bývají kompletně recyklovatelné. Ochranu produktu

zajišťují pevné bariérové fólie. Sáčky na tekutiny jsou vhodné pro balení nápojů, sirupů, jogurtů, omáček atd. (swisspac.cz [online])

Obrázek 8 - Sáčky na tekutiny



Zdroj: vivopak.com.au/spout-pouches/

4.4.2.8 Sáčky na čaj

Čajový sáček slouží pro zadržení louhovaného čaje. Základní tvary pro čajový sáček jsou čtvercové nebo obdélníkové, výrobci sáčků později přišli s tvary kruhovými a čtyřstěnnými. Vzhled typů sáčků viz obr. 9. Čajové sáčky jsou vyráběny nejčastěji z filtračního papíru, potravinářského plastu, občas z hedvábí. Některé čajové sáčky mají k sobě přichycenou šňůrku s papírovým štítkem, který slouží pro snadnější vyjímání sáčku z nádoby, zároveň obsahuje značku nebo odrůdu čaje. Koncept předem odměřených dávek byl aplikován i na kávu, i když u zákazníků nedosáhl takového úspěchu jako čajové sáčky. (wikipedia.org [online])

Obrázek 9 - Typy čajových sáčků



Zdroj: 123rf.com/photo_54341535_stock-vector-tea-bags-illustration-with-labels-in-round-rectangle-square-pyramid-shapes-vector-template-illustrat.html

4.4.2.9 Varné sáčky

Varné sáčky se vyrábí perforované nebo vakuové (viz obr. 10), oba typy jsou vhodné pro vaření pokrmů ve vroucí vodě, vakuové i pro zamražení vakuovaných potravin pomocí

šokového zchlazovače/zamrazovače. Vakuové varné sáčky se také využívají pro vaření tzv. metodou sous-vide, v konvektomatech nebo vodní lázni. Materiály pro výrobu jsou např. PA/PE. (packservis.cz [online])

Obrázek 10 - Vakuový varný sáček



Zdroj: imatech.cz/vakuovaci-sacky-vakuovaci-gastronadoby/907-varny-vakuovaci-sacek-hladky-350x450x90.html

4.4.2.10 Shrink sleeves

Shrink sleeves (viz obr. 11) neboli návlekové smrštitelné etikety. Jedná se o z rubu potištěnou transparentní fólii, která je svařena do rukávu. Fólie jsou aplikovány kolem výrobku, následně se vlivem tepla smrští a dokonale kopírují tvar výrobku. Výhodou shrink sleeves je, že tyto etikety lze aplikovat na výrobky složitějších tvarů povrchu, kde by aplikace klasických etiket byla obtížná nebo dokonce nemožná. Další z výhod je celoplošný potisk materiálu, využívá se také nepotištěných částí k možnosti vizuální kontroly obsahu obalu u spotřebitele. Shrink sleeve dále zajišťuje fixaci výrobku, odolnost proti oděru či znečištění a ochranu proti UV záření. Výrobci rozlišují dva typy etiket: stretch sleeves (návlekové) a shrink sleeves (smršťovací). Oba tyto typy etiket se hojně využívají zejména v oblasti nápojů. (svetbaleni.cz [online])

Etikety typu stretch sleeves, viz obr. 12, spojené s PET lahvemi jsou obvykle vyráběny z PE a méně často z PP. Jejich výhodou oproti klasickým etiketám je jejich spojení na konci etiket plastovou disperzí, tudíž jsou ekologicky přijatelnější. Výkonnější jsou i aplikátory etiket, proto je celý proces výrazně urychlen. Na obvodové etikety se používají teplem smrštitelné plastové fólie, které se v procesu výroby orientují protažením. (svetbaleni.cz [online])

První materiál pro výrobu shrink sleeves byl z PVC, používá se i dnes, ale z hlediska objemu spotřeby pro výrobu je nahrazován OPP a PET. Materiály OPP či PET jsou sice dražší, ale ekologičtější. Další materiály pro výrobu jsou např. PET-G (polyetylentereftalát

modifikovaný glykolem), LDPE a OPS (orientovaný polystyren). Zpravidla se fólie spojují termoplasticky do tvaru rukávu. (svetbaleni.cz [online])

Obrázek 11 - Lahev se shrink sleeve etiketou



Zdroj: peroutka.cz/produkty/shrink-sleeves

Obrázek 12 - Lahev se stretch sleeve etiketou



Zdroj: nakup.itesco.cz/groceries/cs-CZ/products/2001000001682

4.4.2.11 Tuby

Tuby v historii obalů mají své tradiční místo. Původní tuby byly vyráběny z olova a cínu, dnes se vyrábí tuby plastové, hliníkové nebo laminátové. Tuby jsou využívány hlavně ve farmaceutickém, kosmetickém a chemickém průmyslu. K masovému využití v potravinářském sektoru došlo v posledních šedesáti letech. (svetbaleni.cz [online])

Mezi přednosti hliníkových tub před plastovými či laminátovými patří snadnější vytlačení obsahu z tuby. Kvůli své tvarové paměti tuby nemají tendenci vracet se do původní polohy a nasávat s sebou vzduch. Hliníkové tuby, viz obr. 13, mají výborné bariérové vlastnosti vůči světlu, UV záření, parám, tukům atd. Plastové a laminátové tuby jsou oproti hliníkovým lehčí a je s nimi jednodušší manipulace oproti hliníkovým, kde při nesprávné manipulaci může dojít k jejich deformaci či poškození. Jako materiály pro výrobu plastových a laminátových tub se používají PP, PE, PET. U laminátových tub se často používá bariérová vrstva EVOH, EVAL, SiO_x apod, plasty mohou být i metalizované vrstvou hliníku. Laminátové tuby představují kompromis mezi hliníkovými a plastovými, k dosažení kvalitních bariérových vlastností jsou nejčastěji používány kombinace pěti vrstev. U tub lze také využít potisku většiny obalu. Využití tub jako potravinářských obalů najdeme např. v balení majonéz,

různých past, rajských protlaků, zahuštěného mléka, smetany atd. (svetbaleni.cz [online]); (alltub.com [online])

Obrázek 13 - Hliníková tuba



Zdroj: pucov.eu/eshop/potraviny/trvanlive-potraviny/592-pikao-tatra-slazene-mleko-150g-8594006841412.html

4.4.2.12 Sít'ky

Sít'ky jsou vhodné pro balení čerstvé ovoce a zeleniny, jak můžeme vidět na obr. 14, umožňují kontakt s atmosférou, tudíž neovlivňují „dýchání“. Vyrábí se ve formě sáčků, pro strojní balení ve formě nekonečné hadice. (Dobiáš, Čurda, 2004)

Obrázek 14 - Balení brambor v sítce



Zdroj: rohlik.cz/c300102009-brambory

4.4.2.13 Fólie

Fólie se k balení výrobků používají ve formě přebalu, kdy dochází k ovinutí výrobku, závěr obalu je řešen pouhým založením, zahnutím (např. máslo, viz obr. 15, čokoláda, tvaroh), zkroucením (motýlkové balení bonbonů), zalepením či svařením (např. tvrdý tvaroh). Další způsob balení je hadicové balení (krájené masné výrobky a sýry) nebo pomocí sáčků. Typy fólií jsou např. potravinářská fólie, smrštitelná fólie, pečicí fólie, alobal, nepromastitelné papíry. (Smejtková, 2018)

Obrázek 15 - Máslo se zahnutým přebalem



Zdroj: cehovninormy.cz/vyrobek/jihoceske-maslo-250-g/

4.4.2.14 Alternativy flexibilních spotřebitelských typů obalů

Jako možnou alternativu flexibilních obalů potravin můžeme zvolit v některých případech tradičnější polotuhé a tuhé obaly (Smejtková, 2018):

Polotuhé obaly:

- Skládačky – patří mezi nejrozšířenější spotřebitelské obaly, používají se především pro balení nápojů.
- Misky – používají se např. pro balení masa, ovoce, zeleniny, tvarohu, hotových jídel určených k ohřevu v mikrovlnné troubě atd.
- Kelímky – využití najedeme k balení jogurtů, smetany, hořčice atd.
- Vinutá kartonáž – balení chipsů, kávy apod.

Tuhé:

- Lahve – jedná se hlavně o balení nápojů, dále balení různých omáček, kečupů.
- Sklenice – obaly sterilizovaných výrobků, balení majonéz, hořčice, nakládané zeleniny a ovoce.
- Plechovky – balení nápojů, kompotovaného ovoce, různé konzervované potraviny.

4.4.3 Typy flexibilních skupinových a přepravních obalů

Nejběžnější typy flexibilních obalů skupinových a přepravních jsou uvedeny v podkapitolách níže.

4.4.3.1 Pytle

Pytle můžeme rozdělit dle základních materiálů pro jejich výrobu.

- **Papírové pytle** (Smejtková, 2018); (Dobiáš, Čurda, 2004):

Papírové pytle, zejména ze sulfátového papíru jsou analogií papírových sáčků, pro zvýšení pevnosti se používá 3-5 vrstev, odolnost proti vlhkosti se zlepšuje impregnací či vrstvením, tvar pytlů po naplnění je válcovitý nebo plošší (dle způsobu uzávěru), s křížovým dnem nebo s plochým dnem. Jsou vhodné zejména pro balení sypkých materiálů. Závěr pytlů je řešen různými úvazky (viz obr. 16), zašitím, lepením nebo se samouzavíracím plnicím ventilem.

Obrázek 16 - Papírový pytel s různými úvazky



Zdroj: kaspac.cz/pytel-papirovy-s-sirokym-dnem-55x110cm-3vrstvy/

- **Pytle z tkanin** (Smejtková, 2018):

Nejčastěji se využívají jutové pytle a rašlové pytle z PE, viz obr. 17. Jsou vhodné zejména do vlhkého prostředí, kde se k balení vyžaduje prodyšnost a zároveň pevnost. Pytle jsou určeny pro náplně o hmotnosti 25-100 kg. Uzávěr různými úvazky nebo sešitím. K zamezení pronikání práškové náplně tkaninou se používá kombinace tkaných pytlů s papírem (krepové vložky) nebo s plasty. Plast může chránit obsah pytle i před změnami vlhkosti. Použití obalu např. k balení ovoce, brambor, cibule.

Obrázek 17 - Jutové pytle



Zdroj: paketo.cz/jutovy-pytel-950x560-mm-extra-husta-tkanina-360g-m2/?gclid=EAIaIQobChMIo4Hpx8yH4QIVB53VCh2WggqPEAQYBiABEgJXe_D_BwE#gallery-1

4.4.3.2 Žoky

Jedná se o obal především pro lisované materiály (bavlna, seno, peří, chmel, tabák, aj.). Pro svou větší hmotnost, než mají pytle, se s nimi manipuluje pomocí mechanizace. Zatahují se ocelovými páskami. (Smejtková, 2018)

4.4.3.3 Velkoprostorové pytle a skládací kontejnery z plastových tkanin

Tyto typy obalů mají objem v rozmezí 0,5-2 m³. Oproti žokům jsou vybaveny dalšími konstrukčními prvky, kterými jsou např. závěsný popruhový koš, vyprazdňovací otvor apod. (Smejtková, 2018)

4.4.3.4 Stretch fólie

Stretch fólie, nebo také průtažná fólie, slouží k fixaci zboží na paletách, kde nahrazuje fixaci vázacími páskami nebo paletizačními pytli, jak můžeme vidět na obr. 18. Její funkce jsou např. ochrana proti rozsypaní, mechanickému poškození balených výrobků při přepravě. Stretch fólie se vyrábí pro strojní nebo ruční balení. Materiály pro výrobu fólií jsou např. LLDPE, PVC či EVA. (tart.cz [online])

Obrázek 18 - Fixace zboží na paletě pomocí průtažné fólie



Zdroj: mp-elektronik.cz/eshop/baleni-skladovani-a-transport/balici-folie-sacky-vysouseci-sacky/esd-stretch-folie/

4.4.3.5 Smrštitelné fólie

Teplem smrštitelné fólie se používá pro skupinové (viz obr. 19) nebo přepravní balení výrobků, jejich použití najedeme i u spotřebitelských obalů. Jsou investičně a energeticky

náročnější než průtažné fólie, ale lépe kopírují tvar výrobků. Nejčastější materiály smrštitelných fólií jsou LDPE, PVC, EVA. (Smejtková, 2018)

Obrázek 19 - Skupinové balení výrobků pomocí smrštitelné fólie



Zdroj: clankyzdarma.cz/obchody-sluzby/baleni-do-smrstitelne-folie-fibope/

4.4.3.6 Bublínková fólie

Bublínková fólie, jejíž způsob využití můžeme vidět na obr. 20, je univerzální obalový materiál, používá se pro ochranu výrobků a jejich obalů před nárazy, vlhkostí, ale zároveň slouží jako tepelný izolant. Vyrábí se např. z PE. (top-obaly.cz [online])

Obrázek 20 - Ukázka použití bublínkové fólie při přepravě výrobků



Zdroj: technology.cz/obaly/bublínkova-folie/

4.4.3.7 Alternativy flexibilních skupinových a přepravních typů obalů

Pro skupinové balení potravinových výrobků jako alternativu flexibilním obalům můžeme zvolit krabice, přepravky. Alternativou přepravních obalů jsou různé typy beden, sudy, kontejnery, palety. Jako z dalších alternativ je bezobalová doprava vhodná pro velkoobchodní nebo jako mezizávodová přeprava. (Smejtková, 2018)

4.4.4 Trendy ve vývoji flexibilních obalů

Níže je popsáno několik výrazných trendů vývoje flexibilních obalů s výhledem do budoucnosti.

4.4.4.1 Růst poptávky flexibilních obalů

Dle výzkumu trhu flexibilního balení v Evropě výzkumné společnosti Ceresana nabízejí flexibilní obaly působivé možnosti pro stále náročnější požadavky zákazníků, v tomto důsledku flexibilní obaly nahrazují tuhé obaly v mnoha segmentech. Studie zahrnuje spotřebitelské, skupinové i přepravní typy obalů. Jedná se o výrobky z plastů, papíru a hliníku. Podle analytiků společnosti Ceresana lze očekávat, že evropských trh s flexibilními obaly, tzn. všechny druhy obalů a použitých materiálů dohromady, dosáhne v roce 2021 objemu cca 19,2 milionu tun. (ceresana.com [online])

Tržní studie společnosti Ceresana „Bags and sacks – World“ (Tašky a sáčky ve světě) se zabývá výrobky z plastů a papíru. Studie se zabývá trhy 16 zemí a 107 hloubkovými profily výrobců. Světová poptávka po potravinářských taškách a sáčkách má dle prognózy do roku 2025 růst o 4,2 % ročně. Největší podíl na rostoucí poptávce po flexibilních obalech budou mít stojací sáčky, které se stále více budou používat i v jiných nepotravinářských odvětvích. Očekávání růstu poptávky po stojacích sáčkách je o 7 % ročně, po znovuuzavíratelných sáčkách i o 10 % ročně. (ceresana.com [online])

4.4.4.2 Udržitelnost a inovace

Udržitelnost flexibilních obalů je jedním z aktuálních trendů i s výhledem do budoucnosti. Co znamená termín „trvale udržitelný obal“? Mezi všemi zainteresovanými odborníky na tuto problematiku neexistuje ještě stále shoda v tom, co tento termín představuje. Trvalá udržitelnost se zaměřuje na celý cyklus existence obalu, oproti ekologičnosti, která se zaměřuje na konkrétní konečný produkt. Už ve fázi výroby obalu hrají důležitou roli např. emise CO₂, spotřeba vody a energií. Dalšími hledisky jsou ochrana přírodních zdrojů, zabránění vzniku nežádoucích emisí a odpadů, recyklace či optimalizace výrobního a dodavatelského řetězce. Trvale udržitelný obal je velice komplexní téma, kterému stále chybí jednotné adekvátní koncepce pro hodnocení individuálních řešení obalů. Z pohledu trvalé udržitelnosti jednotlivých obalů musí být tedy zohledněn jejich systém primárního, sekundárního a terciálního obalu, obal samotný a celý jeho existenční cyklus. Posuzování

trvale udržitelných zdrojů je velmi obtížné z důvodu použití různých materiálů pro výrobu, což znemožňuje přímé srovnání. Například pro výrobu skla se používají přírodní suroviny: písek, soda a vápenec. Sklo může být neomezeně často recyklováno bez ztráty své kvality, výroba skla je ovšem energeticky velmi náročná. Z uvedených informací vyplývá, že k tomu, aby mohly být spotřebitelům sdělovány transparentní informace o trvalé udržitelnosti obalů, je ještě nutné dosáhnout nezbytného souladu. (svettisku.cz [online])

Plastové obaly mají mnoho impozantních úspěchů, které jsou v očích veřejnosti zastíněny špatným nakládáním s odpady. Výrobci a spotřebitelé však profitují z vlastností, které jim plasty poskytují. Plasty na bázi polyolefinů snižují náklady na balení, umožňují snadnou ochranu a trvanlivost minimalizací kontaminace a znehodnocování baleného produktu. Flexibilní plastové obaly jsou v současné době nejrychleji rostoucím segmentem obalů. Odhaduje se, že poptávka po flexibilních plastových obalech v Evropě poroste cca o 2 % ročně, v Americe o 2-4 % ročně a v Asii o dokonce 6-8 % ročně. Vzhledem k tomu, že spotřebitelé kladou větší důraz na udržitelnost plastových obalů, vlády, výrobci a maloobchodníci upozorňují na výzvu k odpovědnějšímu zacházení s plasty. V lednu 2018 Evropská komise v rámci své strategie oznámila, že zajistí, aby do roku 2030 byly všechny obaly vyrobené z plastů znovupoužitelné nebo recyklovatelné. V současné době se v Evropě přibližně 30 % z 25 milionů tun plastového odpadu sbírá k recyklaci a dalších 30 % k obnově energie. Tato nová celoevropská strategie v oblasti plastů změní způsob, jakým jsou produkty navrhovány, vyráběny a recyklovány s cílem snížit ekologickou stopu plastů a zároveň zachycovat přínosy cirkulární ekonomiky. (packagingeurope.com [online])

Výrobky a služby si, v současné době a zejména ve výhledu do budoucnosti, budou muset vystačit se stále menším množstvím použitých surovin pro jejich provoz, výboru atd. Tento hrozící nedostatek surovin způsobí zvyšování účinnosti a uzavřené koloběhy surovin. Příkladem inovativních zlepšení, ke kterému přispívají všichni aktéři celého procesu výroby jsou tzv. biodegradovatelné materiály. V současné době jsou na trhu nabízeny různé druhy biodegradovatelných fólií vyráběných ze surovin z obnovitelných zdrojů, jejich vývoj však neustále pokračuje. Vliv na udržitelnost obalů mají také výrobní technologie a jejich inovace. Moderní technologie při výrobě obalových materiálů mohou významně přispívat k úsporám energie i materiálů samotných. (svettisku.cz [online])

4.4.4.3 Pohodlí spotřebitelů

Jedním z klíčových trendů je rostoucí pohodlí spotřebitelů, které zákazník vyžaduje zejména z nedostatku času, pohodlí, pro jednoduchou a praktickou manipulaci s obalem. Hotová jídla, zdravější varianty jídel apod. často vyžadují balení v modifikované atmosféře (MAP), vysoké bariérové vlastnosti obalu aj., které flexibilní umí splnit. Uplatnění flexibilních obalů najdeme zvláště u stojacích sáčků. Zejména spotřebitelé na cestách kupují produkty ke konzumaci, po kterých vyžadují rychlé dodání, snadné spotřebování a efektivní likvidaci. Použití nacházíme také ve větší míře v domácnostech při přípravě pokrmů a nápojů. (ceresana.com [online])

4.4.4.4 Redukce tloušťky a hmotnosti obalů (Downgauging)

Flexibilní obaly se vyvíjejí podle svého budoucího obsahu, což šetří více zdrojů a energií na jejich výrobu oproti jiným typům obalu. Jedná se například o úsporu místa při přepravě oproti tuhým obalům, tzn. minimalizaci dopravy a snížení jejich nákladů. Dalším z klíčových trendů je snižování hmotnosti flexibilních obalů. Požadavek zákazníků na ztenčení fólií způsobuje kombinace vysokých cen a dopadů na životní prostředí. I když mnoho tradičních plastových fólií již dosáhlo trendu snižování hmotnosti, tak i nadále bude pokračovat. Průmysl flexibilních obalů bude prosazovat více výhod recyklace (redukce odpadu předcházením jeho vzniku) těchto typů obalů v porovnání s tuhými obaly. (smitherspira.com [online])

4.4.4.5 Zlepšení bariérových a ochranných vlastností obalů

Další důležitá součást obalů pro spotřebitele je jejich vysoká odolnost. Nejdůležitější hledisko obalů je, aby byly co nejodolnější, kvůli zachování kvality baleného produktu a prodloužení jeho trvanlivosti. Tyto typy obalů rostou obzvláště v potravinářském průmyslu u výrobků balených v modifikované atmosféře (MA). Mezi balené produkty patří především pekárenské výrobky. (smitherspira.com [online])

4.4.4.6 Elektronický obchod

Elektronický obchod je příkladem měnícího se trendu, má velký podíl maloobchodních tržeb. V posledních letech můžeme zaznamenat posun poptávky z kamenných obchodů k online nákupům a dodávkám domů ke spotřebiteli. Elektronický obchod zahrnuje efektivitu nákupu

a jednoduché srovnání cen. Trend elektronických obchodů klade důraz na domácí zásilky, ty mají dopad např. na řešení flexibilních obalů, jako jsou jeho těsnost, odolnost proti zneužití, aby výrobky dorazily ke spotřebiteli neporušené. (McTigue Pierce, 2018)

4.4.5 Společnost Mondi Group

Mondi Group je mezinárodní společnost zabývající se obalovou problematikou od správy lesů, výroby buničiny, papíru a plastových fólií až po vývoj účinných inovativních průmyslových a spotřebitelských obalových řešení. Kořeny založení společnosti sahají do roku 1967 v Jižní Africe. Mondi zaměstnává kolem 26 000 lidí v přibližně 100 výrobních závodech ve více než 30 zemích světa, především v Evropě, Rusku, Severní Americe a Jižní Africe. V České republice jsou 3 výrobní závody, které se nacházejí ve Štětí. Zákazníci Mondi Group jsou z odvětví potravinářství, automobilového průmyslu, zemědělství, stavebnictví atd. V roce 2014 zahájila společnost Mondi, s mezinárodní neziskovou organizací podporující ochranu divoké přírody WWF (World Wide Fund for Nature), globální partnerství na podporu zodpovědného lesnictví a udržitelného odvětví celulózy a balení. V roce 2017 bylo toto globální partnerství prodlouženo o další tři roky. Zaměřují se na odlesňování, nedostatek vody a změnu klimatu, vyvíjí inovativní přístupy, které pomáhají uspokojit potřeby zákazníku společnosti Mondi a omezit dopady na životní prostředí. (panda.org [online])

V nedávné době společnost Mondi představila nově vyvinutý flexibilní obal s názvem BarrierPack Recyclable, který je plně recyklovatelný tam, kde existuje vhodná recyklační infrastruktura. CeDo Recycling, průkopník v recyklačních technologiích, prokázal kompatibilitu materiálu prostřednictvím rozsáhlých validačních studií. Jedná se o laminát, který je tvořen ze dvou vrstev PE fólie a je tužší, silnější a lehčí než běžný laminát PET/PE o stejné tloušťce. Přidáním plynové bariéry mezi dvě vrstvy PE je materiál vhodný pro velké využití pro balení čerstvých potravin a jiných potravinářských výrobků balených v modifikované atmosféře. (packagingeurope.com [online])

Společnost Paulig Group, výrobce koření a kávy, se zavázala snížit do roku 2020 emise oxidu uhličitého o 40 %. Do vývoje řešení je zapojena společnost Mondi, která do roku 2025 nahradí všechny používané fosilní materiály, včetně konvenčních PE, alternativami pro obaly z obnovitelných zdrojů. Společnost Mondi rychle zareagovala a vytvořila nový laminát složený ze směsi standardního PE a nového bio-PE na bázi cukrové třtiny. Toto řešení poskytuje snadné otevírání obalů. Teplota svařitelnosti materiálu a časová náročnost výroby je

srovnatelná s běžnými lamináty, proto společnost Paulig mohla bez problému začlenit bio-PE do stávajících výrobních procesů. Inovátoři společnosti Mondi se neustále snaží posouvat limity procesů a udržitelnosti materiálů. BarrierPack Recyclable, znovuvyužitelnost materiálů a bio-PE jsou jen začátkem. Společnost Mondi bude i nadále přinášet na trh nové inovace a podporovat nové projekty udržitelnosti. (packagingeurope.com)

5 Diskuse a závěry

Tato bakalářská práce, s cílem seznámit se s používanými obaly potravin s důrazem na flexibilní obaly a popsat jejich vývoj s výhledem do budoucnosti, byla zpracována dle zadání získáním a posouzením informací z prostudované odborné literatury, odborných článků, právních norem, odborných specializovaných webových stránek a webových stránek výrobců. Práce obsahuje vymezení základních pojmů problematiky obalů potravin a jejich podrobnější popis. V následující kapitole je obsažena legislativní úprava požadavků na obaly a obalové materiály, která je rozdělena do několika skupin a souhrnně popsána. Dalším souhrnným popisem práce je základní rozdělení obalů potravin dle oblasti použití a jejich funkce, v rozdělení je obsažen výčet typů obalů daných oblastí, druhé rozdělení je dle mechanických vlastností obalů. V navazující kapitole „Flexibilní obaly“ je definován tento pojem a jsou zde uvedeny nejpoužívanější materiály pro výrobu flexibilních obalů potravin, velmi čtené použití materiálu pro výrobu flexibilních obalů je na bázi polyolefinů a papíru. U každého z materiálů jsou mj. uvedeny vlastnosti a nejčastější aplikace materiálů ve výrobě. Z popisu vlastností daných materiálů, které jsou použity pro výrobu konkrétních flexibilních obalů (často se jedná o jejich kombinace) vyplývají výhody a nevýhody samotných obalů. Následně jsou v práci rozděleny a popsány typy flexibilních obalů potravin a jejich alternativy. V popisu jednotlivých typů flexibilních obalů jsou zejména uvedeny nejčastěji používané materiály pro jejich výrobu, konstrukce obalu a vhodnost použití. Jako nejrychleji rostoucí a nejžádanější spotřebitelský obal lze uvést stojací sáček. V předposlední kapitole „Trendy ve vývoji flexibilních obalů“ se práce zaměřuje na trendy ve vývoji flexibilních obalů s výhledem do budoucnosti, kde se jedná zejména o růst poptávky po flexibilních obalech, udržitelnost obalů a jejich inovace, pohodlí spotřebitelů, redukce tloušťky a hmotnosti obalů, zlepšení bariéry a ochranných vlastností obalů a zaměření se na elektronický obchod. Poslední část práce je věnována jedné z předních společností, která se zabývá problematikou a výrobou nejen potravinových obalů. Je zde popsán aktuálně vyvinutý flexibilní obal zaměřený na udržitelnost a jejich plán ve spolupráci a vývoji flexibilních obalů do budoucnosti. Inovace a udržitelnost je jedním z nejhlavnějších trendů společnosti Mondi, která uvádí, že inovace je činnost, která řídí udržitelnost a udržitelnost poskytuje soubor cílů, kterými se řídí inovace. Manažer vývoje Jonathan Quinn společnosti Nova Chemicals, která vyrábí pryskyřice pro flexibilní obaly, sděluje, že hlavní majitelé značek a maloobchodníci včetně Danone, Mars, PepsiCo a Coca-Cola, a Walmart pracují na cílech udržitelnosti obalů, kterým přispívá i negativní publicita nakládání s odpadními obaly ze stran spotřebitelů. Z posouzení

dalších prohlášení a odborných článků lze usoudit, že trvalá udržitelnost a inovace flexibilních obalů je, současně a zejména s výhledem do budoucnosti, hlavní trend. Celková atmosféra kolem problematiky obalů ze stran spotřebitelů, posudků odborníků, záměrů výrobců atd. nasvědčuje tomu, že vývoj trvale udržitelných materiálů zejména pro flexibilní obaly bude mít trend růstu.

6 Seznam použité literatury

SMEJTKOVÁ, A. 2018. *Balení v potravinářském průmyslu*. Praha : Česká zemědělská univerzita v Praze, 2018. ISBN 978–80–213–2864-8.

ŠTĚPEK, J., a kol. 1981. *Polymery v obalové technice*. Praha : SNTL – Nakladatelství technické literatury, 1981. Makromolekulární látky, sv. 30.

6.1 Internetové zdroje

123rf.com. [online]. [Citace: 25.1.2019]. Dostupné z: <http://www.123rf.com/photo_54341535_stock-vector-tea-bags-illustration-with-labels-in-round-rectangle-square-pyramid-shapes-vector-template-illustrat.html>.

aledeto.cz. [online]. [Citace: 15.1.2019]. Dostupné z: <<http://www.aledeto.cz/cs/obalove-folie/cast-pp-folie/>>.

alltub.com. [online]. [Citace: 25.1.2019]. Dostupné z: <<http://www.alltub.com/cs/trhy/trh-s-potravinarskymi-produkty>>.

baltelevneji.cz. [online]. [Citace: 16.12.2018]. Dostupné z: <<http://www.baltelevneji.cz/obaly/obal-a-jeho-funkce>>.

cechovninormy.cz. [online]. [Citace: 25.1.2019]. Dostupné z: <<http://www.cehovninormy.cz/vyrobek/jihoceske-maslo-250-g/>>

ceresana.com. [online]. [Citace: 18.2.2019]. Dostupné z: <<http://ceresana.com/cs/market-studies/packaging/bags-and-sacks-world/>>.

ceresana.com. [online]. [Citace: 18.2.2019]. Dostupné z: <<http://www.ceresana.com/de/marktstudien/verpackung/flexible-verpackungen-europa/>>.

clankyzdarma.cz. [online]. c2016, poslední revize 25.4.2016 [Citace: 27.1.2019]. Dostupné z: <<http://www.clankyzdarma.cz/obchody-sluzby/balení-do-smrstitelne-folie-fibope/>>.

DOBIÁŠ, J., ČURDA, D. 2004. *Balení potravin – sylaby textů k přednáškám*. Učební text VŠCHT Praha, 2004. Dostupné z: <<http://docplayer.cz/3940670-Balení-potravin-sylabus-textu-k-prednaskam-z-predmetu-vysoka-skola-chemicko-technologicka-v-praze-ustav-konzervace-potravin-a-technologie-masa.html>>.

doypacky.cz. [online]. [Citace: 21.1.2019]. Dostupné z: <http://doypacky.cz/obchod/papirove_s_ventilem/sacek-na-kavu-500g-s-ventilem-a-zipem-kraft>.

ekobal.cz. [online]. [Citace: 10.1.2019]. Dostupné z: <<http://www.ekobal.cz/files/files/obalovy-material/LDPE/LDPE-materialy.pdf>>.

glenroy.com. [online]. [Citace: 16.12.2018]. Dostupné z: <<http://glenroy.com/tools/faq>>.

hendrikscc.nl. [online]. [Citace: 21.1.2019]. Dostupné z: <<http://hendrikscc.nl/koffiebonen/>>.

imatech.cz. [online]. [Citace: 25.1.2019]. Dostupné z: <<http://www.imatech.cz/vakuovaci-sacky-vakuovaci-gastronadoby/907-varny-vakuovaci-sacek-hladky-350x450x90.html>>.

itesco.cz. [online]. [Citace: 25.1.2019]. Dostupné z: <<http://nakup.itesco.cz/groceries/cs-CZ/products/2001000001682>>.

kaspa.cz. [online]. [Citace: 27.1.2019]. Dostupné z: <<http://www.kaspa.cz/pytel-papirovy-s-sirokym-dnem-55x110cm-3vrstvy/>>.

kavovary.cz. [online]. [Citace: 21.1.2019]. Dostupné z: <<http://www.kavovary.cz/smartblog/7/Jednosm%C4%9Brn%C3%BD-ventil-k%C3%A1vov%C3%A9ho-s%C3%A1%C4%8Dku.html>>.

MCTIGUE PIERCE, L. *packagingdigest.com* [online]. c2018, poslední revize 29.8.2018 [Citace: 18.2.2019]. Dostupné z: <<http://www.packagingdigest.com/flexible-packaging/how-flexible-packaging-trends-are-shifting-and-why-2018-08-29>>.

mp-elektronik.cz. [online]. [Citace: 27.1.2019]. Dostupné z: <<http://www.mp-elektronik.cz/eshop/baleni-skladovani-a-transport/balici-folie-sacky-vysouseci-sacky/esd-stretch-folie>>.

obaly-doypacky.cz. [online]. [Citace: 21.1.2019]. Dostupné z: <<http://doypacky.cz/obchod/sacky-na-kavu/bocni-sklad/opp-al-pe-zlaty-mat-250g-s-ventilem/>>.

obaly-swisspac.cz. [online]. [Citace: 21.1.2019]. Dostupné z: <<http://www.obaly-swisspac.cz/sacky-s-bocnimi-sklady/>>.

obaly-swisspac.cz. [online]. [Citace: 21.1.2019]. Dostupné z: <<http://www.obaly-swisspac.cz/sacky-s-plochym-dnem>>.

odbornaskola.cz. [online]. [Citace: 21.1.2019]. Dostupné z: <http://www.odbornaskola.cz/joomla/images/stories/obalov_technika_ii/kapitola10_technologie_vroby_paprovch_sk.pdf>.

packagingeurope.com. [online]. c2018, poslední revize 22.6.2018 [Citace: 18.2.2019]. Dostupné z: <<http://packagingeurope.com/new-developments-in-sustainable-flexible-packaging-mondi/>>.

packservis.cz. [online]. [Citace: 25.1.2019]. Dostupné z: <<http://www.packservis.cz/vakuove-sacky-varne-mrizkovane>>.

paketo.cz. [online]. [Citace: 27.1.2019]. Dostupné z: <<http://www.paketo.cz/jutovy-pytel-950x560-mm-extra-husta-tkanina-360g>>.

m2/?gclid=EAIaIQobChMIo4Hpx8yH4QIVB53VCh2WggqPEAQYBiABEgJXe_D_BwE#gallery-1>.

panda.org. [online]. [Citace: 20.2.2019]. Dostupné z: <http://wwf.panda.org/get_involved/partner_with_wwf/business_partnerships/mondi/>.

pasky.cz. [online]. [Citace: 14.1.2019]. Dostupné z: <<http://www.pasky.cz/cs/blog/tazene-polypropylenove-folie-opp-bopp>>.

peroutka.cz. [online]. [Citace: 25.1.2019]. Dostupné z: <<http://www.peroutka.cz/produkty/shrink-sleeves>>.

pouchmakers.ca. [online]. [Citace: 21.1.2019]. Dostupné z: <<http://www.pouchmakers.ca/pillow-pouches/>>.

pucov.eu. [online]. [Citace: 25.1.2019]. Dostupné z: <<http://pucov.eu/eshop/potraviny/trvanlive-potraviny/592-pikao-tatra-slazene-mleko-150g-8594006841412.html>>.

rohlik.cz. [online]. [Citace: 25.1.2019]. Dostupné z: <<http://www.rohlik.cz/c300102009-brambory>>.

slideshare.net. [online]. c2013 [Citace: 14.1.2019]. Dostupné z: <<http://www.slideshare.net/joseluisGiraldez/flexible-packaging-materials-2013>>.

smitherspira.com. [online]. c2015 [Citace: 18.2.2019]. Dostupné z: <<http://www.smitherspira.com/resources/2015/september/insight-four-key-trends-driving-flexible-packaging>>.

svetbaleni.cz. [online]. c2012, poslední revize 1.11.2012 [Citace: 21.1.2019]. Dostupné z: <<http://www.svetbaleni.cz/2012/11/01/stojaci-sacky-v-pohybu/>>.

svetbaleni.cz. [online]. c2008, poslední revize 1.3.2008 [Citace: 25.1.2019]. Dostupné z: <<http://www.svetbaleni.cz/2008/03/01/sb-2-2008-hlavn-tma-plastove-obaly-shrink-sleeves-aneb-flexibilita-v-etiketach/>>.

svetbaleni.cz. [online]. c2009, poslední revize 1.5.2009 [Citace: 25.1.2019]. Dostupné z: <<http://www.svetbaleni.cz/2009/05/01/sb-3-2009-hlavn-tma-baleni-napoju-a-tekutin-tuby-dobývaji-segment-napoju/>>.

svettisku.cz. [online]. [Citace: 18.2.2019]. Dostupné z: <http://www.svettisku.cz/buxus/generate_page.php?page_id=6052&buxus_svettisku=>.

swisspac.cz. [online]. [Citace: 21.1.2019]. Dostupné z: <<http://www.swisspac.cz/sacky-se-tremi-svary/>>.

swisspac.cz. [online]. [Citace: 21.1.2019]. Dostupné z: <<http://www.swisspac.cz/sacky-typu-polstar>>.

swisspac.cz. [online]. [Citace: 24.1.2019]. Dostupné z: <<http://www.swisspac.cz/sacky-na-tekutiny-2/>>.

tart.cz. [online]. [Citace: 27.1.2019]. Dostupné z: <<http://www.tart.cz/fixacni-prutazne-stretch-folie/>>.

technology.cz. [online]. [Citace: 27.1.2019]. Dostupné z: <<http://www.technology.cz/obaly/bublinkova-folie/>>.

thebagman.ca. [online]. [Citace: 21.1.2019]. Dostupné z: <<http://thebagman.ca/sse/category/detail/8/0/0/1/>>.

tenkapack.com. [online]. [Citace: 21.1.2019]. Dostupné z: <<http://www.tenkapack.com/stand-up-pouches/>>.

top-obaly.cz. [online]. [Citace: 27.1.2019]. Dostupné z: <<http://www.top-obaly.cz/kategorie/bublinkove-folie/>>.

vivopak.com.au. [online]. [Citace: 24.1.2019]. Dostupné z: <<http://www.vivopak.com.au/spout-pouches/>>.

wikipedia.org. [online]. [Citace: 25.1.2019]. Dostupné z: <http://en.wikipedia.org/wiki/Tea_bag>.

xamax.com. [online]. [Citace: 16.1.2019]. Dostupné z: <<http://xamax.com/polyester-films/>>.

ŽÁČKOVÁ, M. *agronavigator.cz*. [online]. c2012, poslední revize 11.10.2012 [Citace: 13.1.2019]. Dostupné z: <<http://www.agronavigator.cz/service.asp?act=print&val=122844>>.

7 Seznam obrázků

<i>Obrázek 1 - Obalový systém</i>	<i>7</i>
<i>Obrázek 2 - Typy papírových sáčků</i>	<i>15</i>
<i>Obrázek 3 - Stojací sáčky s vloženým dnem</i>	<i>16</i>
<i>Obrázek 4 - Sáček s bočními sklady</i>	<i>17</i>
<i>Obrázek 5 - Sáček s plochým dnem</i>	<i>18</i>
<i>Obrázek 6 - Sáček typu polštář</i>	<i>19</i>
<i>Obrázek 7 - Sáček se třemi sváry</i>	<i>19</i>
<i>Obrázek 8 - Sáčky na tekutiny</i>	<i>20</i>
<i>Obrázek 9 - Typy čajových sáčků</i>	<i>20</i>
<i>Obrázek 10 - Vakuový varný sáček.....</i>	<i>21</i>
<i>Obrázek 11 - Lahev se shrink sleeve etiketou.....</i>	<i>22</i>
<i>Obrázek 12 - Lahev se stretch sleeve etiketou</i>	<i>22</i>
<i>Obrázek 13 - Hliníková tuba</i>	<i>23</i>
<i>Obrázek 14 - Balení brambor v síťce</i>	<i>23</i>
<i>Obrázek 15 - Máslo se zahnutým přebalem.....</i>	<i>24</i>
<i>Obrázek 16 - Papírový pytel s růžicovým úvazkem</i>	<i>25</i>
<i>Obrázek 17 - Jutové pytle</i>	<i>25</i>
<i>Obrázek 18 - Fixace zboží na paletě pomocí průtažné fólie.....</i>	<i>26</i>
<i>Obrázek 19 - Skupinové balení výrobků pomocí smrštitelné fólie.....</i>	<i>27</i>
<i>Obrázek 20 - Ukázka použití bublinkové fólie při přepravě výrobků.....</i>	<i>27</i>