

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
EKONOMICKÁ FAKULTA**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

ROK: 2009

AUTOR: PETR LÍSKOVEC

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
EKONOMICKÁ FAKULTA**

**Analýza obalových technologií v potravinářském průmyslu
z hlediska logistických operací**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Autor: Petr Lískovec

Vedoucí práce: Ing. Radek Toušek, Ph.D.

2009

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma analýza obalových technologií v potravinářském průmyslu z hlediska logistických operací vypracoval samostatně a použil jen pramenů, které cituji a uvádím v přiložené bibliografii.

Souhlasím s použitím práce k vědeckým účelům.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne 27. 8. 2009

.....
Petr Lískovec

Obsah

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| 1. Úvod..... | 5 |
| 2. Literární rešerše | 7 |
| 2.1 Základní fakta o obalech..... | 7 |
| 2.2 Specifika obalů | 8 |
| 2.3 Obalové prostředky k balení potravin..... | 9 |
| 2.3.1 Papír | 10 |
| 2.3.2 Plasty..... | 14 |
| 2.3.3 Sklo | 20 |
| 2.3.4 Kovy..... | 21 |
| 2.3.5 Dřevo | 26 |
| 2.3.6 Tkaniny | 27 |
| 2.3.7 Inteligentní a aktivní obaly | 28 |
| 2.4 Způsoby balení..... | 33 |
| 2.4.1 Vakuové balení | 33 |
| 2.4.2 Středně vakuové balení..... | 33 |
| 2.4.3 Aktivní balení | 33 |
| 2.4.4 Jedlé povlaky (poživatelné obaly) | 33 |
| 2.5 Legislativa v oblasti obalů | 35 |
| 3. Metodický postup | 38 |
| 3.1 Obsah a cíl bakalářské práce..... | 38 |
| 3.2 Použité metody sběru dat..... | 38 |
| 3.2.1 Metoda ABC | 38 |
| 3.2.2 Metoda přímého pozorování..... | 40 |
| 3.2.3 Řízený rozhovor..... | 40 |
| 3.2.4 Dotazníkové šetření | 41 |
| 3.3 Metodický postup | 42 |
| 4. Charakteristika zkoumaného subjektu | 43 |
| 4.1 Makro Cash & Carry..... | 44 |
| 4.2 Globus ČR, k.s. | 46 |

| | |
|---------------------------------------------------------|----|
| 4.3 SPAR | 47 |
| 5. Výsledky | 50 |
| 5.1 Převravní obaly | 50 |
| 5.1.1 Srovnání balicích technologií u balení palet..... | 52 |
| 5.2 Dotazníkové šetření | 54 |
| 5.2.1 Výsledky dotazníkového šetření | 55 |
| 5.3 Obaly pro jogurty..... | 66 |
| 5.3.1 Materiál pro obal jogurtů | 66 |
| 5.3.2 Tvar a velikost obalu..... | 67 |
| 6. Diskuse..... | 70 |
| 7. Závěr | 72 |
| 8. Summary | 74 |
| 9. Seznam použité literatury | 75 |
| 10. Klíčová slova | 78 |
| 11. Přílohy..... | 79 |

1. Úvod

Potřeba organizovat zásobování a jeho toky se poprvé vyskytla v armádě. První náznaky se objevily již ve starověkém Řecku, Římě a Byzanci. Existovali důstojníci, kteří byli zodpovědní právě za ubytování a zásobování. V moderním válečnictví se důležitost logistiky ukázala naplno. Frontu bylo nutné neustále zásobovat střelivem, potravinami, lidmi i zbraněmi. Do obchodu přešla logistika v 50. letech, stalo se tak v USA jako snaha ještě více snížit náklady. Systém byl vytvořen analogicky podle vojenského modelu, který se ukázal jako úspěšný a rozhodl mnoho bitev (Vaněček, 2008).

Logistika je nauka, která se zabývá fyzickými toky zboží či jiných druhů zásob od dodavatele k odběrateli a informačními toky v písemné nebo i ústní podobě.

Logistika je také soubor činností, jejichž úkolem je zajistit, aby bylo správné zboží ve správném čase, ve správném množství, ve správné kvalitě na správném místě a se správnými náklady (Lambert, 2000).

Jednou z mnoha operací, jež logistika zahrnuje, je také balení. Balení jako takové je nedílnou součástí procesů, které umožňují výrobcům dostat zboží ke spotřebiteli. V současné době nemůže existovat produkt v oblasti potravin, který nepodléhá procesu balení. Potraviny často překonávají značné vzdálenosti, podstupují mnohdy nešetrné mechanické zacházení a bez patřičného obalu by potraviny nebyly schopny dostat se na pulty obchodů ke konečnému spotřebiteli.

S rostoucími nároky spotřebitelů se zvyšují i nároky na množství a technologii obalů. Se zvyšujícím se počtem a s materiály jež jsou tak odolné tak, že už si s nimi příroda nedokáže poradit, jednoznačně přibývá i prázdných obalů jež naplnili svůj účel a již nejsou potřeba. Tyto obaly se stávají odpadem, který nás zaplavuje. Dle společnosti EKO-KOM tvoří obaly 50 % komunálního odpadu. A právě proto je

nezbytně nutné tuto problematiku řešit. Likvidace, recyklace a návratnost obalů se staly v posledních několika letech velmi aktuální problematikou. Z tohoto důvodu jsem se rozhodl směřovat svou práci nejen ke zefektivnění stávajících obalů, ale i ke snížení produkce odpadů. V této práci se pokusím o navržení inovativních obalových řešení, za využití stávajících balicích systémů a navržení vlastních postřehů.

V práci se zaměřím hlavně na potřeby spotřebitelů a minimalizaci logistických nákladů. Pokusím se navrhnout řešení pro balení vybraných položek sortimentu, na základě spotřebitelského dotazníkového šetření. Jako dílčí cíl si kladu prozkoumání stávající struktury přepravních balení a v případě zjištěných slabin nalézt alternativní řešení. Jak již bylo řečeno tato problematika je velmi aktuální a z tohoto důvodu je vypracování podobného tématu velice přínosné, jak pro veřejnost, tak pro praktické využití, neboť se zaobírá přímými preferencemi spotřebitelů.

2. Literární rešerše

2.1 Základní fakta o obalech

V dnešním světě se setkáváme s různými formami obalů každý den a to především u potravin, které jsou nedílnou součástí našich životů. Na co jiného než na jakost potravin by člověk mohl být citlivý. Nutnost uchovávat potraviny je pravděpodobně stará jako lidstvo samo. Nejstarší obalové materiály, jako jsou sklo, dřevo a keramika, částečně nahradily na počátku 19. století kovy. Vůbec první kovové konzervy začali komerčně vyrábět už v roce 1813 Bryan Donkin a John Hall. O něco málo později se na scéně objevují plasty – současná „jednička“ mezi obalovými materiály. Ani jejich pozice však není skálopevná. Konvenčním plastům, vyráběným nejčastěji z ropy, pomalu ale jistě vyrůstá konkurence v bioplastech. Tyto materiály jsou v současné době atraktivní především díky své přirozené biologické odbouratelnosti. Další hvězdou, čekající na svou šanci, jsou pak speciální materiály, často postaveny právě na bázi bioplastů, inteligentní a aktivní obalové materiály. Základní funkcí obalu je tedy chránit obsah vůči vnějším vlivům. Tuto funkci plnil obal od pradávna, ale za dnešních podmínek už nestačí aby obal pouze chránil zboží. Jednou z esenciálních vlastností je informovat zákazníka o tom, co se skrývá uvnitř. V neposlední řadě by měly různé druhy obalů usnadnit transport a manipulaci s jeho obsahem. Podle Smejtkové a Dobiáše (2004), z těchto předpokladů tedy vychází, že základní funkce obalu jsou tři:

1. Ochrana obsahu před jakýmkoli znehodnocením.

Slouží jako prostředek prodloužení udržitelnosti potravin a ochrany před vlivy mechanickými, chemickými, fyzikálními a biologickými.

2. Komunikační funkce.

Nejvíce se používá ve vztahu výrobce – zákazník, tedy pro sdělení důležitých informací.

3. Funkce přepravní.

Vytváří se racionální přepravní jednotka, která svým tvarem napomáhá transportu.

Je jednoznačné, že významnost jednotlivých funkcí se u různých obalů různě liší (Smejtková, Dobiáš, 2004).

2.2 Specifika obalů

Ve všech výše jmenovaných aspektech dosáhla obalová technika za poslední roky, i pokud jde o potraviny, obdivuhodných výsledků. Všimněme si v tomto sdělení především první a třetí funkce obalů.

Klíčovým úkolem v této oblasti je bezpochyby ochrana potravin před znehodnocením. Dokumentuje to i skutečnost, že zatímco v rozvojových oblastech dochází až k 50% ztrátám na potravinách, resp. na zemědělských produktech pro potravinářské účely, jsou srovnatelné ztráty v průmyslově vyspělých zemích s rozvinutou obalovou technikou řádově menší, zpravidla pod 5 %.

Pokud jde o mechanismus ochranného působení obalů, je třeba na prvním místě uvést ochranný účinek obalu jako překážky, bariéry, proti pronikání vlhkosti, kyslíku, aromatických látek, světelných paprsků a UV záření, ale samozřejmě i biologických škůdců z vnějšího prostředí do potraviny případně naopak. Obalová technika disponuje v současné době širokou škálou obalových materiálů, které pokrývají požadavky na různý stupeň propustnosti výše uvedených faktorů až k úplné nepropustnosti. Do jaké míry může zvýšit obal udržitelnost příslušné potraviny, tedy účinnost ochranné funkce obalu, je možno vyjádřit poměrem udržitelnost balené potraviny k potravine nebalené, pochopitelně za stejných podmínek uskladnění. Nejvýrazněji se zřejmě může z tohoto hlediska bariérová funkce obalu uplatnit u sterilovaných potravin. Orientačně je možno konstatovat, že udržitelnost sterilovaných potravin v nepropustných obalech je tisícínásobná, ba i vyšší, v porovnání s výrobkem nebaleným. Také u sušených hygroskopických výrobků v nepropustných obalech je bariérová ochranná účinnost obalů vysoká. Naproti tomu u čerstvých vodnatých potravin, u kterých obalem nelze výrazněji ovlivnit rozvoj přítomné mikroflóry, nelze očekávat podstatné prodloužení

udržitelosti, ale i hodnoty v řádu dvojnásobku v porovnání s výrobkem nebaleným, jsou zde vítaným přínosem.

Mohou ovšem nastat i případy, kdy se použitím nevhodného obalu udržitelost balené potraviny zkrátí v porovnání s produktem nebaleným. K tomu může dojít např. při použití neprodyšného obalu na potraviny, u nichž probíhá výměna plynů s okolím a vylučování vodní páry jako je tomu např. u ovoce a zeleniny.

Je však oblast, kde by dokonalá, tedy 100% bariérová účinnost obalů byla velmi vítána, ale je prakticky nedosažitelná. Jde o sdílení tepla mezi vnějším prostředím a balenou potravinou. Není třeba rozvádět, jak významnou konzervační technikou je zmrazování potravin, jak se rozrůstá sortiment chlazených potravin, či jak je důležité dodržovat optimální tepelné podmínky (Čurda, 2007).

2.3 Obalové prostředky k balení potravin

Za základními materiály pro balení potravin se dají považovat kartony, papíry, plasty, dřevo, sklo, tkaniny a požitelné obaly. Nejčastěji jsou obaly tvořeny vzájemnou kombinací těchto základních surovin. Dalšími nedílnými součástmi obalů jsou mimo oněch výše zmíněných surovin také tzv. „pomocné obalové prostředky“, což jsou lepidla, pojidla, tmely, výplně, výstelky a jiné těsnící či pojící hmoty. Současný trend v obalových technologiích jsou jednoznačné papíry a kartony, které tvoří až 50 % hmotného objemu ze spotřebovaných materiálů. Do stále větší obliby se však dostávají plasty, a to na úkor klesající spotřeby dřeva a stagnujícího skla a tkanin. Jednotlivé materiály mají své specifické vlastnosti a také následně určují kdy, za jakých okolností a na jakou potravinu může být jednotlivý materiál použit (Smejtková, Dobiáš, 2004).

Základní třídění obalů se však netýká pouze samotné suroviny z níž je obal vyroben, ale podstatnou vlastností obalu je, do jaké skupiny podle funkce spadá. Tyto skupiny se snadno určí jako:

- spotřebitelské obaly, obaly se kterými se zákazník běžně setkává v obchodech a slouží k balení jednotlivých výrobků
- skupinové obaly, jsou obaly, se kterými se zákazník setkává u určitých druhů zboží, a v podstatě shromažďují určitý menší počet spotřebitelských obalů
- přepravní obaly, obaly se kterými se běžný zákazník příliš neseťká, z názvu vyplývá, že jejich určení je pro přepravu zboží

Předchozí třídění si je možné představit na balených vodách. Spotřebitelským obalem je plastová láhev, skupinovým obalem je balení 6ti vod zabalené v igelitu a přepravním může být, například: celá paleta, na které jsou naskládány jednotlivá skupinová balení (Pernica, 2005).

Třetí hledisko třídění obalů je z pohledu mechanických vlastností. Takový obal je buď měkký, polotuhý, nebo tuhý. Jednotlivé příklady jsou naprosto zřejmé. Měkký obal je igelitový sáček, polotuhý pak plastový kelímek a tuhý je skleněná láhev (Smejtková, Dobiáš, 2004).

2.3.1 Papír

Papír jako nejpoužívanější obalový materiál a je produktem ze dřeva. Získává se nejčastěji ze dřeva smrkového, popřípadě jedlového. Obecně je lepší používat tvrdá dřeva, protože mají kratší vlákna, tudíž je papír jemnější.

Základním postupem pro výrobu papíru je rozvlákňování dřeva. Při tomto procesu se získává tzv: dřevovina, nebo bučina, záleží na výrobním procesu. Ten může probíhat v zásadě dvěma základními způsoby, jednak je to mechanický postup, při kterém se dřevo za přítomnosti horké vody obrušuje na malé části, které se míchají s touto vodou a vzniká základ pro méně kvalitní papír. Druhým technologickým postupem je za pomoci chemických látek, které narušují strukturu dřeva. Za pomoci sloučenin, jako je hydrogensířičitan vápenatý, kyselina siřičitá, hydroxid sodný a siřičitan sodný, se z dřevěných třísek získává, za vysokých teplot a tlaku, takřka čistá bučina,

což je vlastně celulóza. Bučina se používá pro výrobu kvalitnějších papírů, ale i zde záleží jakého je bučina původu. Jestliže je bučina sulfitového původu používá se na velmi kvalitní papír, naopak jeli sulfátového používá se hlavně na výrobu různých sáčků, lepících pásek či na výrobu papírových obalů pro nápoje. Následně některé druhy papírů procházejí ještě dalšími povrchovými úpravami a to podle jejich budoucího účelu.

Jiným, avšak stále druhem papíru je lepenka. Výrobní proces lepenky je takřka stejný jako u papíru, s tím rozdílem, že lepenka se skládá z více lepených vrstev materiálu. Lepení může probíhat vlhkým procesem i suchým. Opět je to podle výsledného druhu lepenky. Základní druhy lepenky jsou v podstatě dva, lepenka vrstvená (plná) a lepenka vlnitá, která může mít strukturu různě složitou (Smejtková, Dobiáš, 2004).

Druhy obalů z Papíru a lepenky

Nejběžnější obaly, vyrobené z papíru, se dají rozdělit do dvou elementárních skupin fóliový materiál a hotové obaly, které se dále dají dělit na měkké a tuhé formy obalů.

Fóliový materiál

Nejčastější podoby fóliových materiálů jsou následující:

- Nepromastitelné papíry
 - Pergamen

Je forma papíru z velmi kvalitní sulfitové buničiny, upravený kyselinou sírovou, čímž ztrácí vláknitou strukturu a stává se takřka kompaktní blánou. Jeho zásadní předností je nepropustnost pro tuky a odolnost vůči vodě.
 - Pergamenová náhrada

Částečnou nepropustnost pro tuky získává mazlavým mletím papíroviny, ve většině případů jsou nehlazené, nebo pouze z jedné strany. Výhodou je

právě nepromastitelnost, ačkoli ne stejná jako u pergamenu a nejsou odolné vůči vodě.

- Pergamín

V podstatě je stejný jako pergamenová náhrada, ale hlazený je z obou stran.

- Imitace nepromastitelných papírů

Svou částečnou nepromastitelnost získávají polomazlavým mletím.

- Sulfitové papíry

Dělí se do kategorií podle obsahu dřevoviny a plošné hustoty, ale nejsou dost dobře použitelné v kombinaci s vlhkostí a tukem. Jsou však dobře potiskovatelné a často se kombinují s jinými materiály, jako na příklad Al.

- Vrstvené materiály

Vzhledem k požadavkům na obaly nemusí pouze vlastnosti papíru stačit, a proto se často kombinují a vrství se na ně nejčastěji některé druhy plastů. Nejčastěji polyethylen či polypropylen nebo hliníková folie. Nejvyššího stupně bariérových vlastností se dosahuje kombinací papíru plastu i hliníku (Smejtková, Dobiáš, 2004).

Hotové obaly

Měkké obaly

Sáčky

Vyrábějí se takřka ze všech předchozích druhů papíru a to podle jejich potřebných vlastností

- a) s plochým dnem
- b) s plochým dnem a postranním záhybem
- c) s křížovým dnem
- d) s obdélníkovým a postranním záhybem

Pytle

Jsou to v podstatě velké sáčky, používají se na transport sypkých materiálů, u kterých selhávají pytle tkaninové. Pytle bývají velmi často, z důvodu zvýšení odolnosti,

vrstvené a to až do 5 vrstev, v závislosti na obsahu. Často se u nich používají i impregnační vrstvy.

- a) Lepené křížové dno
- b) Dno i konec je sešit
- c) Ventilové pytle

Tuhé obaly

Skládačky

Patří mezi nejrozšířenější druhy obalů. Jejich tvar se vysekává z lepenky a ohyby jsou do lepenky vlisovány. Pro tekuté obsahy jsou často kombinovány s plasty či Al fólií.

- a) Jednodílné skládačky
- b) Dvoudílné skládačky
- c) Hermeticky uzavíratelné skládačky

Lepenkové bedny

Nejčastěji plní funkci přepravních obalů, jejich výroba je podobná jako u předchozích skládaček a jejich hlavním polem působnosti je nahrazování dřevěných beden. Váha lepenkové bedny je zhruba 4x menší, než je váha bedny dřevěné. Další velkou výhodou je jejich dobrá skladovatelnost. V rozloženém stavu je jejich objem minimální. Pokud jsou dobře nakombinovány s jinými druhy materiálů, mohou se stát obalem i pro značně těžké předměty.

Vinutá kartonáž

Již z názvu je zřejmé, že vinutá kartonáž je výroba obalů na základě vinutí. Z toho vyplývá, že se jedná o kelímky, válcové krabice a jiné druhy obalů. Vzhledem k jejich častému použití pro tekuté obsahy jsou na tyto obaly kladeny nároky na vodotěsnost, od čehož se odvíjí i jejich povrchová úprava.

Nasávané obaly

Jsou to obaly, které jsou tvarované přímo ve výrobě, kdy je papírovina natahována do forem a po usušení vzniká konečný produkt. Nejčastěji se nasávané obaly používají pro balení vajec.

2.3.2 Plasty

Žádný z obalových materiálů nezaznamenal rychlejší růst, v posledních 20ti letech, než plasty na bázi polymerů. V současné době existuje značné množství všemožných sloučenin, které se používají na balení potravin. Zpočátku byly plasty spíše náhražkou za jiné obalové materiály, ale vzhledem k jejich unikátním vlastnostem a enormní tvárnosti, se začali využívat v mnohem konkrétnějších formách, které využívají jejich charakteristické vlastnosti.

Pro výrobu obalů se používají všemožné typy polymerních materiálů. Základní charakteristickou vlastností polymerů je jejich tvárnost již v procesu výroby. V průběhu samotné výroby polymerů je možné ovlivnit jak jejich molekulární strukturu, tak výsledné chemické vlastnosti. Rozeznáváme základní typy polymerů a to podle jejich původu. Jsou to polymerní látky přírodního původu, modifikované a polymery čistě syntetické (termoplasty). Stejně jako u papíru, jsou polymery často kombinovány s jinými druhy obalových materiálů, např. s kovy (Smejtková, Dobiáš, 2004).

Obecně jsou vlastnosti plastů ovlivněny třemi hlavními faktory, a to:

Chemickou strukturou - zejména povahou základní strukturní jednotky makromolekuly rozsahem větvení hlavního řetězce a formou jeho prostorového uspořádání, orientací molekul, chemickou nehomogenitou, stupněm a strukturou vzájemného nesíťení atd.

Molekulovou hmotností - především hodnotou střední molekulové hmotnosti, distribucí molekulových hmotností, index polydisperzity atd.

Fázovou strukturou - tj. stupněm krystalinity, velikostí, rozdělením a polohou krystalitů, tvarem a množstvím sférolitů atd.

Chemická struktura a molekulová hmotnost jsou ovlivňovány již při syntéze polymeru. Fázová struktura až při jejich zpracování a aplikaci. Důležitým faktem je, že čím větší pravidelnost ve struktuře tím tužší, tepelně odolnější a méně prostupná je daná forma polymeru. Z mnoha vlastností jež polymery mají, jsou pro obalové technologie důležité: plasticita, pružnost, mechanická, chemická a tepelná odolnost a elektrické vlastnosti (Smejtková, Dobiáš, 2004).

Plasticita

Plasticita polymerů při vyšších teplotách umožňuje velmi snadné tvarování do rozličných tvarů a zpracování těchto syntetických polymerů na fóliové obaly či duté obaly. Základními způsoby tvarování plastů je:

- Exturní vyfukování – výroba fólií ve tvaru bezešvého rukávu
- Vyfukování – typické pro vytváření dutých obalů v uzavřené formě pod tlakem vzduchu.
- Vstřikování – polymeru v tekuté podobě do formy, kde následně kontrolovaně schladne.
- Termoplastické tvarování – tepelně změkklé fólie jsou stlačeným plynem vtlačeny do formy
- Válcování – za optimální teploty do plošných tvarů
- Lisování – ve formě za přesných podmínek
- Lití – fólií z tepelně odolných plastů. Na hladkém válci se za kontrolované teploty roztéká tekutý polymer.
- Tepelné spojování

Další velkou výhodou pramenící z plasticity plastů je jejich vlastnost, která jim umožňuje se za vyšších teplot výborně spojit. Tento fakt je příčinnou proč jsou ostatní obalové materiály často poplastovány. K ohřevu plastů pro spojení se používají tři následující technologie.

- Kondukční ohřev
- Ohřev ultrazvukem
- Vysokofrekvenční ohřev

Pružnost (elasticita)

Z hlediska obalů poskytuje pružnost polymerním obalům odolnost vůči mechanickým nárazům a rázům. Velmi vysokou pružností se vyznačuje hlavně skupina polymerů pod názvem elastomery.

Chemická odolnost

Jednotlivé skupiny mají vlastnosti co se týče chemické odolnosti rozdílné. Avšak v rámci potravinových obalů je jejich chemická odolnost velmi vysoká a z toho důvodu jsou velmi často kombinovány s ostatními balicími materiály. Nejčastěji je to ve formě různých povlaků, laků popřípadě impregnací.

Fyzikální vlastnosti

Z mnoha fyzikálních vlastností polymerů jsou asi nejdůležitější ty, jež již byly zmíněny v předchozím textu, a to jejich tepelné vlastnosti a pružnost. Zatím tu však nebyly zmíněny jejich elektrostatické vlastnosti. Některé polymery mají nebezpečnou vlastnost, shromažďovat na svém povrchu elektrostatický náboj, což může mít negativní vliv, tato veličina se nazývá povrchový odpor. Za předpokladu, že hodnoty povrchového odporu jsou příliš vysoké, je nezbytné, aby na plastu byla udělána antistatická úprava jiným vodivějším materiálem.

Deriváty přírodních makromolekulárních látek

Základní typy přírodních polymerů jsou buďto na bázi celulosy nebo na bázi polysacharidů, bílkovin nebo kaučuku. Nejvýznamnější z nich jsou však právě na bázi celulosy. Ta se získává z buněčných pletiv rostlin a využívá se také při výrobě papíru. Nejvýznamnější polymery na bázi celulosy je pravděpodobně celofán neboli regenerovaná celulóza. Vyrábí se z buničiny a podle výrobního procesu je produktem buď tzv. viskosové hedvábí, což jsou vlákna, a nebo fólie a to je celofán.

Charakteristickými vlastnostmi je vysoká hydroskopičnost, za sucha výborná bariéra proti pronikajícím plynům a nemožnost svaření, neboť celofán není termoplastický. Aplikace celofánu je však v současnosti spíše výjimečná, vzhledem k vysoké ceně. Kromě fólií se ještě celofán využívá k výrobě umělých střívek.

Co se týče ostatních přírodních polymerů, je jejich použití značně omezené a ve většině případů se omezuje pouze na pojivové materiály, popřípadě na jedlé obaly (Smejtková, Dobiáš, 2004).

Syntetické polymery

Termoplasty, netvrditelné polymery

Polyolefiny

Tvoří přibližně čtvrtinu světové produkce plastů a co se týče obalových materiálů, patří rozhodně k těm nejběžnějším. Charakterizovat by se dali čtyřmi základními vlastnostmi a to malou, nebo jen velmi omezenou tepelnou stabilitou, excelentními hydroizolačními vlastnostmi, vysokou prostupností pro permanentní plyny a aromatické látky a nakonec omezenou mechanickou pevností. Pro tuto skupinu polymerů je také typické, že jejich molekuly jsou tvořeny pouze uhlovodíkovými řetězci. Nejběžnějšími zástupci jsou :

- Polyethyleny PE
- Polypropylen PP

Použití polymerů z této skupiny je velmi široké, ale za zmínku stojí obalové fólie, sáčky, lahve, různé misky, přepravky a jiné.

Vinylové sloučeniny

Po polyolefínech jsou to asi nejčastější polymery, nejběžnějšími zástupci jsou pružné polymery jako např.:

- Polystyren PS
- Polyvinylchlorid PVC
- Polyvinylidenchlorid PVdC
- Polyvinylacetát PVAC
- Polyvinylalkohol PVOH

Jejich význam v oblasti balení potravin pozvolna upadá, hlavně proto, že např. PVC je nutné pro používání v potravinářství měkčit a měkčidla jsou ve styku s potravinami upravována zákonem. PS zase nalézá mnohem širší uplatnění díky svým výborným nárazuvzdorným vlastnostem. Mnohem širší uplatnění nalézá například při balení elektrospotřebičů nebo ve stavebnictví, kde své vlastnosti plně využije.

Akrylové polymery

Do této skupiny patří polymery, jež jsou deriváty kyseliny akrylové a metakrylové a jejich homopolymery i kopolymery, patří sem:

- Polymethylmetakrylát PMMA
- Polyakrylonitril PAN

V obalové technice se spíše používají jako kopolymery, nebo jako přísady do lepidel a nátěrů.

Polyamidy (dusíkaté polymery)

Dusíkaté polymery, jak již vyplývá z názvu, mají v řetězci molekuly dusík.

- Polyamidy PA
- Polyuretany PUR

Polyamidy jsou polymery připravované převážně z aminokyselin, jejich cyklických amidů nebo polykondenzací. Nejcharakterističtější vlastnosti polyamidů jsou vynikající tepelná odolnost, to však znamená, že nejdou svářet, malá prostupnost pro plyny a aromatické páry a hydroskopičnost. V obalové technologii se používají hlavně jako fólie, sáčky a jiné ochranné vrstvy. Polyuretany svými vlastnostmi vytvářejí přechod mezi amidy a estery a v obalové technice se používají hlavně jako nátěry či lepidla.

Lineární polyestery

Polyestery jsou velkou skupinou plastů s širokou škálou využití v obalových technologiích. Typickými vlastnostmi lineárních polymerů je vysoká pevnost, pěkný vzhled, tepelná i chemická odolnost a dobré bariérové vlastnosti.

- Polyethyltereftalát PET – nejčastěji se používají na výrobu obalových fólií a samozřejmě nápojových lahví.
- Polykarbonáty PC podobně jako PET
- Polyethylennaftalát PEN – nápojové lahve

Termosety

Poslední skupinou polymerních látek používaných v obalové technice jsou polymery, které zesítním své struktury ztratily termoplasticitu. Jejich společné vlastnosti jsou dnes využívány hlavně ve výrobě nátěrů a lepidel.

- Trojrozměrné polyestery
- Epoxidové pryskyřice EP
- Fenolformaldehydové pryskyřice FFP
- Aminoformaldehydové pryskyřice

2.3.3 Sklo

Sklo, jako obalový materiál, již své kvality, za dobu po kterou se používá, prokázalo. Některé ze svých předností si stále udržuje a to i přes rozsáhlou konkurenci novodobých materiálů. Výhody skla značně převažují nad nevýhodami, avšak se vzrůstajícím trendem využívání plastů, musí i sklo částečně vyklidit pozice. Největšími výhodami skla jsou chemická a teplotní odolnost, tvrdost a pevnost v tlaku, recyklovatelnost a enormní bariérové vlastnosti. Asi největší nevýhodu je jeho poměrně velká váha a křehkost vůči nárazům a teplotním změnám. Hlavními složkami skla je oxid křemičitý, uhličitán vápenatý a uhličitán sodný. Dalšími možnými přísadami jsou oxidy kovů, jako například hliník, železo, draslík, chrom mangan nebo kobalt, které slouží k barvení skla. Výroba skla je značně energeticky náročná, neboť jsou jeho složky taveny při teplotách okolo 1 500 °C, z toho vyplývá, že co se týče teplotní odolnosti při pozvolném zahřívání je sklo schopné vydržet značně vysoké teploty, trpí však při rychlém schlazení, kdy vnitřní pnutí prudce vzroste a sklo roztrhá. Všeobecně platí, že čím je sklo tenčí, tím je teplotně odolnější, protože nepodléhá vnitřnímu pnutí tolik jako když je silné. Z těchto předpokladů vyplývá i nejčastější tvar skleněného obalu, a to většinou je nádoba válcovitého tvaru, nejčastěji ze slabšího skla. Citlivost vůči nárazům je řešena zesílením případných úderových ploch, čímž dochází ke zvýšení odolnosti. Chemická odolnost skla je takřka dokonalá. Jedinou látkou, která opravdu narušuje strukturu skla, je kyselina fluorovodíková, která narušuje vazby mezi sodíkem a kyslíkem jako základních složek skla. Je nutné si dávat pozor na kovové příměsi skla, které slouží k obarvení, ty se mohou za určitých podmínek uvolňovat do obsahu. Jako u všech předchozích obalových materiálů, i sklo se velmi často kombinuje s jinými obaly, nejčastěji s PVC či PE a to kvůli zvýšení odolnosti, kdy se sklo prakticky plastem obalí a pružnost plastu zvyšuje mechanickou odolnost obalu.

Typy skleněných obalů

Zásobní lahve, demižony, dupližony a balony se převážně používají jako transportní obaly. Velmi často se však můžeme setkat s demižony a dupližony jako se

spotřebitelskými obaly. Jejich objem se pohybuje mezi 5 – 50 l a často bývají zevně ještě chráněny jiným materiálem.

Nápojové skleněné obaly

Nejčastější využití těchto lahví je pro spotřebitelské obaly. Tomu odpovídá i jejich objemová škála, mezi 0,1 – 2,0 l. Tvar těchto lahví je také převážně válcovitý, což vyhovuje jak z hlediska technologického, tak spotřebitelského. Oblé tvary zabraňují zasekávání lahví na výrobních pásech a jejich tvar, s nízko položeným těžištěm, zase zabraňuje padání při mechanické manipulaci s nimi. Skleněný obal jako takový nemá v podstatě problémy s jakýmkoli unikáním obsahu za jediného předpokladu, a tím je dokonalý uzávěr hrdla. Právě uzávěry jsou u skleněných obalů stěžejní. K nejdůležitějším vlastnostem patří těsnost, hygieničnost, záruka původního plnění a většinou i opětovná uzavíratelnost. Zátky se dají rozdělit do tří skupin, první jsou zátky uvnitř hrdla, druhou jsou zátky vně hrdla a třetí jsou zátky šroubovací

- Uvnitř hrdla
 - korková zátka
 - zátky z plastů
- Vně hrdla
 - Korunkový uzávěr
- Šroubovací
 - Plastové
 - Hliníkové
- Konzervové skleněné obaly
- Širokohrdlé sklenice od 150 ml do 5 l

2.3.4 Kovy

Kovy jsou velmi významným typem obalových materiálů, a to jak na poli přepravních, tak na poli spotřebitelských obalů. V potravinářství jsou to hlavně kovy jako ocel, hliník, cín, chrom a zinek. Velmi důležitou vlastností kovů je jejich značná pevnost, která jim dává výhody proti ostatním balícím materiálům. Kovy mají také vynikající bariérové vlastnosti.

Koroze

Nejvýznamnějším nedostatkem kovových materiálů je sklon ke korozi. Podle povahy dělíme korozi na dvě skupiny.

- Chemická koroze

Je chemický proces při kterém se rozpouští povrchové vrstvy kovů do kyselého, popřípadě alkalického prostředí. Rychlost a průběh tohoto uvolňování (oxidace) je závislý na okolním pH. Čím více je měřená hodnota pH vzdálena od středu stupnice (hodnota pH 7), tím je proces oxidace rychlejší a bouřlivější. Dle odolnosti vůči těmto vlivům se dají kovy rozdělit do tří skupin:

- Ušlechtilé kovy (Pt, Au), rychlost koroze je na pH nezávislá a celkově je takřka zanedbatelná.
- Amfoterní kovy (Al, Zn, Pb, aj.), jsou stabilní pouze v neutrálním prostředí, v kyselém i zásaditém prostředí podléhají korozi.
- Ostatní kovy (Fe, Mg, Ni, aj.), podléhají korozi v kyselém prostředí, jinak jsou vcelku stabilní.

- Elektrochemická koroze

Projevuje se při působení elektrochemických sil uvnitř obalu, na jejichž základě vzniká tzv. elektrochemický článek. Tato situace vzniká za předpokladu, že v dosahu tekutého obsahu jsou dva kovy, které mají rozdílný elektrochemický potenciál (EP) a jsou obsahem vodivě spojeny. Na základě této situace dochází ke snaze jednotlivých kovů vyrovnat vzniklý rozdíl v EP a kov s menším EP se začne rozpouštět a tedy uvolňovat do obsahu. Průběh tohoto jevu je však závislý na mnoha faktorech, jako například vytvoření vrstvy z oxidu rozpouštěného kovu na povrchu kovu druhého. Tato vrstva následně zapříčiní vyrovnání EP a tím se reakce zastaví. Ochrana před tímto jevem tkví v kombinování materiálů a vhodné povrchové úpravě vnitřku plechovky (Smejtková, Dobiáš, 2004).

Ocel

Ocel je základním materiálem pro výrobu plechovek a konzerv, které jsou pro balení potravin naprosto nepostradatelné. Všechny ocelové plechy vycházejí ze stejné počáteční suroviny, avšak jejich výsledné vlastnosti se mohou značně lišit. To záleží hlavně na způsobu zpracování a následně i na ceně. Protože čím kvalitnější má výsledný produkt, tedy ocel, být, tím dražší je její výroba.

Černý ocelový plech

Vyrábí se buď nekontinuálním válcováním plechových tabulí nebo kontinuálním válcováním v pásech., a to při 1 200° C a do tloušťky 2mm, následně se zbavuje nežádoucích oxidů železa z povrchu. Tento proces probíhá mořením kyselinami sírovou, fluorovodíkovou a chlorovodíkovou. Tím se plech okuje, a poté je za studena dále válcován na tloušťku 0,16 – 0,25 mm. Nakonec jsou takto upravené plechy ještě žíhány. Tento druh plechu se používal pro výrobu konzerv dříve, dnes již jeho roli převzal bílý ocelový plech.

Bílý ocelový plech

Pocínováním černého ocelového plechu se získává plech ocelový bílý. Tento materiál má výrazně lepší hygienické vlastnosti, a to právě díky celistvé vrstvě cínu, která je obvykle v rozmezí 3 – 35 g/m². Tato úprava pro výrobu plechovek a konzerv plně dostačuje a konzervy jsou tedy vyráběny přímo z tohoto materiálu.

Chromované plechy

Jinou alternativou ochrany ocelových plechů je chromování. Proces pochromování probíhá elektroliticky, a proto jsou nanesené vrstvy velice tenké až 100x tenčí než u vrstev cínových. Značnou výhodou je nízká cena, odolnost proti mapování a černání plechovek a velice dobrá přilnavost laků. Oproti tomu nevýhodou je, že se plech musí vždy lakovat, čímž se ztrácí finanční výhoda oproti cínu který se vždy lakovat nemusí. Chromované plechy se používají pro mírně kyselé náplně.

Obaly z ocelových plechů

Třídílné plechovky

Skládají se ze tří základních částí a to dno, plášť a víčko. Plášť se vystřihává z plechových tabulí, tak aby směr obruby byl souběžný se směrem válcování plechu, což usnadňuje stáčení plechu. Jednotlivé části plechovky jsou následně spojovány různými postupy. Mohou tedy být plechovky:

- Pájené (v potravinářství se již nepoužívají)
- Svařované: svařování je v současnosti naprosto nejrozsířenější způsob spojování jednotlivých dílců.
- Lepené: tento postup se používá velmi málo a povětšinou pro chromované plechovky, protože ty nejdou svařovat.

Dvoudílné plechovky

V případě dvoudílných plechovek je dno a plášť plechovky jedním kusem materiálu. Ve srovnání s plechovkami třídílnými dochází k větší úspoře materiálu a nevyskytují se problémy s těsností. Výrobní proces je nazýván tažení a může být dále rozdělen na dva způsoby. Dvoudílné plechovky jsou spíše hliníkové.

- Opakované tažení

Je proces při kterém je základní dílec protahován stále užší a užší šablonou, až je dosaženo požadovaného tvaru i tloušťky stěn. Tento způsob je vhodný spíše pro plechovky nízké, které jsou širší než vyšší. Následné uplatnění je spíše pro uložení ovoce zeleniny či hotových jídel, nežli nápojů.

- Tažení s protahováním

Typický způsob výroby nápojových plechovek, kdy se základní dílec natáhne do požadované výšky aniž by se zmenšoval jeho průměr.

- Otevírání plechovek

Proces otevírání plechovek spotřebitelem doznal v posledních dekáдах značného pokroku. V dřívějších dobách bylo otevírání plechovek, v podstatě, stříhání či řezání

ocelového plechu hrubou silou. Proto se ustoupilo od ocelových víček a v současné době se používají víčka hliníková, která jsou velmi slabá 0,37 mm a otvory v něm jsou vylisovány a ještě ze tří čtvrtin proříznuty. Je tedy vcelku snadné hliníkový plech odtrhnout.

Dalšími možnými obaly z oceli mohou být následující:

- Ocelové fólie
- Tanky na nápoje
- Části jiných obalů
- Přepavní obaly

V potravinářství jejich zastoupení již není tak časté a jsou více či méně nahrazovány plasty. Jejich značnou nevýhodou je váha.

Nerezová ocel

Nerezová ocel je upravována poměrně drahými kovy, jako například Cr, Ni, Mn atd., jejichž množství je v potravinářství limitováno. Nerezová ocel je tedy i velmi drahá a proto se nehodí pro spotřebitelské obaly, a je spíše používána pro výrobu transportních či úložných zařízení, jako na příklad cisterny a různé tanky.

Hliník

Obrovskou výhodou hliníku, oproti ostatním kovům, je jeho hmotnost. Díky své struktuře je také velmi tvárný, což umožňuje výrobu tub, plechovek a fólií. Oproti tomu nevýhodou je menší mechanická odolnost a chemická zranitelnost v kyselém prostředí.

- Koroze hliníku

Hliník je jedním z kovů, který má velmi nízký EP a je amfoterním kovem. Z toho důvodu je nutné hliník povrchově upravovat má-li být v přímém kontaktu s obsahem. V podstatě se jedná o proces řízené oxidace povrchu tzv. eloxace. Následně se ještě může lakovat. Těmito procesy se jeho odolnost sice zvyšuje, ale všeobecně platí, že hliník se používá pro méně kyselé potraviny.

- Obaly z hliníku
 - Spotřebitelské obaly
 - Plechovky
 - Tuby
 - Aerosolové nádoby
 - Fólie
 - Polotuhé obaly
 - Funkční části jiných obalů
 - Obalové laminované materiály
 - Převážné obaly
 - Sudy – dnes se již spíše používají nerezové KEG sudy.
 - Často různé slitiny

2.3.5 Dřevo

Dřevo díky své dostupnosti je jedním z nejstarších obalových materiálů. Dnes však ustupuje plastům. Vzhledem k tomu, že je celosvětově moderní vše recyklovat, i dřevo se tedy stává předmětem zálohování např. palety aj.

- Výhody dřeva
 - Opracovatelnost
 - Mechanická pevnost
 - Pružnost a tlumení vibrací
 - Tepelně izolační vlastnosti
 - Koeficient tepelné roztažnosti
 - Chemická odolnost
- Nevýhody
 - Nasákavost
 - Působení mikroorganismů
 - Nehomogenní struktura
 - Cena

Obaly ze dřeva

U dřevěných obalů jsou rozdílné vlastnosti na základě druhu dřeva. V tomto ohledu je možné dřevo a obaly z něj dělit do jednotlivých skupin:

- Obaly ze dřeva měkkého
Převážně se jedná o dřevo smrkové či jedlové. Nejčastějšími produkty z něj jsou bedny, sudy, vědra, košíky, krabičky a palety
- Obaly ze dřeva tvrdého
Nejčastěji je to dub, buk nebo modřín, jejich využití je hlavně ve výrobě přepravních obalů jako jsou sudy a kádě.
- Korek
Je to kůra z korkových dubů a využití je v naprosté většině na zátky lahví.

2.3.6 Tkaniny

Tkaniny jsou také velmi vhodným materiálem pro balení. Nejčastěji jsou vyráběny z juty, koudelce, bavlny, plastů a jiné příze. Jejich uplatnění je široké a to jak v oblasti přepravních obalů, tak spotřebitelských.

Výhody

- Pevnost
- Poddajnost
- Hmotnost
- Prodyšnost

Typy obalů z tkanin

- Přepravní obaly
 - Pytle
 - Žoky
 - Velkoprostorové pytle

- Spotřebitelské obaly
 - Síťky
 - Netkaná síťovina

Velmi často mají formu pytlů, sítěk či plošnou pro balení jednotlivých produktů (Smejtková, Dobiáš, 2004).

2.3.7 Inteligentní a aktivní obaly

Vývojem materiálů, které lze nazývat inteligentní nebo také aktivní, se zabývá vědní obor nanotechnologie. Ta se zajímá o manipulaci s hmotou na úrovni atomů. Pracovní rozmezí nanotechnologií se pohybuje mezi 1-100 nm. Materiály, se kterými pracuje, mají nejčastěji povahu takzvaných nanokompozitů. Pod tímto termínem si lze představit speciální struktury, které mají formu nanokrystalů, jsou zabudovány do matrice polymeru a udělují jednotlivým materiálům jejich unikátní vlastnosti. Na úrovni atomů si tedy můžeme představit, že polymer představuje jakousi trojrozměrnou síť, ve které jsou zachyceny speciální částice nanokrystalů. Jako polymery mohou sloužit buď běžně používané plasty (polyethylen, polystyren atd.) a nebo bioplasty. Právě kombinaci nanokrystalů s bioplasty pravděpodobně patří budoucnost.

Ačkoliv jsou aktivní a inteligentní obaly často podobné ve své struktuře, existuje mezi nimi podstatný rozdíl – každý nabízí spotřebiteli něco jiného. Aktivní obaly aktivně mění podmínky, za kterých je balená potravina uchovávána. Mohou tím prodlužovat její udržitelnost, bezpečnost, ale také sensorické (tedy chuť, vůni, vzhled, texturu) nebo nutriční vlastnosti.

Inteligentní obaly přímo vlastnosti potravin neovlivňují, ale monitorují její stav a díky tomu mohou spotřebiteli podat informaci o její kvalitě. Pravděpodobně není daleko doba, kdy se dočkáme syntézy obou principů, která se přímo nabízí, a budeme setkáme se s aktivním a zároveň inteligentním obalem.

Aktivní obaly lze rozdělit do několika skupin podle způsobu, kterým ovlivňují vlastnosti uchovávané potraviny. Pravděpodobně nejčastěji se můžeme setkat

s materiály, které dokáží z okolí atmosféry eliminovat nežádoucí plyny – odtud také vychází jejich anglický název scavengers, který můžeme přeložit jako „zametači“ nebo „uklízeči“. Tyto materiály mohou z okolí potravin odstraňovat například kyslík, oxid uhličitý, vlhkost, ale také ethylen (ten je důležitým hormonem regulující zrání ovoce), a nebo zápachy které jsou nejčastěji způsobeny těkavými aldehydy a aminy (Obruča, 2008).

Druhým typem aktivních obalových materiálů jsou obaly, které obsahují nebo produkují látky migrující do prostoru mezi potravinou a obalem, případně přímo do potraviny. Tyto látky pak mohou mít různý efekt. Některé příklady aplikací jsou uvedeny v následující tabulce:

Tabulka 1: Absorbéry chemických látek (Obruča, 2008)

| Typ | Příklad využití | Aktivní látky |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Absorbéry kyslíku | Sýry, pečivo, oříšky, sušené mléko, káva, čaj, fazole | Sloučeniny na bázi železa, askorbová kyselina, enzymy |
| Absorbéry vlhkosti | Pečivo, maso, ryby, drůbež.. | Glycerol, silicagel, polyakryláty |
| Absorbéry ethylenu | Ovoce např. banány, jablka, mango, zelenina, květák | Oxid hlinitý, manganistan draselný, zeolit |
| Absorbéry zápachu | Jídlo snadno podléhající oxidaci (např. potraviny obsahující rybí tuk) | Kyselina citrónová, estery celulózy |

Tabulka 2: Emitéry chemických látek (Obruča, 2008)

| Typ | Efekt | Příklad použití |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Emitéry oxidu uhličitého | Inhibice růstu některých bakterií Prodloužení životnosti | Maso, drůbež Zelenina a ovoce |
| Emitéry ethanolu | Inhibice růstu bakterií | Pečivo, sušené rybí produkty |
| Emitéry organ. kyselin | Antimikrobní účinek | Různorodé |
| Emitéry oxidů síry | Odbarvující účinek Antioxidační účinek Antimikrobní účinek | Sušená zelenina a ovoce Různé předvařené suroviny Různorodý |

Speciální skupinou emitérů jsou materiály uvolňující do potravin aditiva (známé jako „éčka“), chuťově aktivní látky a nebo dokonce potravinové ingredience (např. cukry, škrob, sůl a jiné).

V současné době jsou aktivní obaly úspěšně aplikovány v USA, Austrálii a Japonsku. V Evropské unii je v důsledku přísných legislativních předpisů jejich použití omezeno na výzkumné projekty. Největší legislativní překážkou je limit migrace, který je dle Evropské unie stanoven na 60 mg migrující látky vztaženo na 1 kg materiálu. Právě aktivní obaly jsou často založeny na aktivní migraci látek z materiálu do potraviny a nemohou proto tuto normu splňovat. Z tohoto důvodu se v Evropě již dlouhou dobu ozývají hlasy po revizi legislativy a zavedení testovacích migračních metod speciálně pro aktivní obalové materiály. Legislativním řešením by také mohlo být, nepovažovat (v případě aktivních obalů) migrující látku za součást obalu, ale za potravinové aditivum.

Inteligentní obaly – revoluce nejen v balení potravin

Jak již bylo řečeno, inteligentní obaly dokáží monitorovat různé fyzikální veličiny, kterým je potravina v čase vystavena. V úvahu připadají indikátory teploty, mikrobiální kontaminace, integrity obalu, fyzikálního šoku nebo autenticity produktu. Indikátory mohou být zabudovány do materiálu nebo také umístěny na jeho povrchu. Některé z indikátorů vyžadují přímý kontakt s potravinou jiné ne (Obruča, 2008).

Tabulka 3: Indikátory (Obruča, 2008)

| Typ indikátoru | Efekt |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Časově – teplotní indikátor | Poskytuje informaci o teplotní historii a průběhu teploty například při skladování |
| Indikátory kyslíku | Dokáží odhalit mechanické poškození obalu |
| Indikátory oxidu uhličitého | Informují o množství oxidu uhličitého, užitečné v případě použití modifikované atmosféry |
| Barevné indikátory aktuální teploty | Informuje o aktuální teplotě uvnitř obalu, především pro potraviny určené k přípravě v mikrovlnné troubě |
| Indikátory patogenní mikroflóry | Odhalí případnou nežádoucí kontaminaci |
| Indikátor zlomení | Indikují zlomení obalu |

Porušení teplotního režimu se projeví změnou barvy, spotřebitel tak může přímo posoudit čerstvost potraviny nemusí se spoléhat jen na datum spotřeby.

Vývojem inteligentních obalů se zabývá také Dr. Andrea Pucci z University v Pise v Itálii. Materiály, na jejichž vývoji se podílí, jsou z velké části tvořeny polyesterem, který představuje matici, ve které jsou distribuovány nanočástice barviva BBS

(Bis(benzoxazolyl)stilben). Barvivo BBS splňuje legislativní podmínky pro použití v obalové potravinové technice. Jeho užitečnou vlastností je, že pod UV světlem způsobuje zelenou fluorescenci.

Pokud je obalový materiál poškozen, nebo prošel nežádoucí tepelným zákrokem, fluorescenci se změní na modrou. Tedy velice snadným způsobem je možné odlišit nevhodnou potravinu a ke všemu je matrice tvořena biodegradabilním materiálem (bioplasem na bázi polyesteru), takže poté co obal splní svou funkci se snadno a přirozeně rozpadá a nepředstavuje pro životní prostředí výraznou zátěž.

Většina doposud diskutovaných inteligentních obalů indikuje svůj stav vizuálně. Již nyní se však do balení potravin „montují“ poněkud sofistikovanější technologie a to technologie informační. Nejčastěji zmiňovanou zkratkou ve spojení s inteligentními obaly je RFID což v angličtině značí Radio Frequency Identification. Speciální RFID štítky navazují na systém čárových kódů, jdou však ve svém možném použití mnohem dál. Samotný štítek nevysílá žádný signál, pokud se však v jeho blízkosti objeví vysílač, který periodicky vysílá do okolí signály, dokáže štítek – přijímač využít přijímaný signál ke svému nabití a odešle odpověď. Ta sebou může nést obrovskou škálu informací. Vlastně v nich může být uložená celá historie produktu – výrobce, doba výroby, aktuální poloha, historie výrobku, ale samozřejmě také teplotní historie produktu, složení vnitřní atmosféry, mechanický stav obalu a další. Ty mohou být stěžejní nejen pro přepravce, skladníky a konečné prodejce, ale samozřejmě také pro zákazníky.

Spektrum použití jde ještě dál. Použití čipů by mohlo nahradit pokladny jak je známe dnes. Zákazník by jen projel kolem vysílače-pokladny, ten by „přečetl“ celý jeho vozík a cenu odečetl z bankovního účtu. A to není zdaleka vše. Možná by zákazník nemusel do obchodu ani chodit (Obruča, 2008).

2.4 Způsoby balení

V poslední dekádě se stala jednou z nejdůležitějších funkcí obalu, prodloužit vlastní životnost potravin v obalu uložených. Bylo vyvinuto mnoho nových metod, všude po světě, založených na upravené vnitřní atmosféře obklopující produkt.

2.4.1 Vakuové balení

Vakuové balení je založené na odčerpání naprosté většiny vzduchu zevnitř obalu. Obal je následně hermeticky uzavřen a produkt uvnitř uložený se nachází takřka v naprostém vakuu. Tím je zabráněno, aby potravina reagoval s atmosférickým kyslíkem a prodlužuje se její životnost

2.4.2 Středně vakuové balení

Produkt je skladován pod tlakem okolo 400mBar ve stálé teplotě. Tento způsob uchovávání potravin probíhá v pevných, vzduchotěsných kontejnerech, nebo v plastových sáčcích. Snížený obsah vzduchu a především kyslíku, který je zhruba třetinový oproti normálu, zpomaluje metabolické procesy, zrání a dokonce i šíření různých škodlivých mikroorganismů.

2.4.3 Aktivní balení

Složení atmosféry uvnitř obalu může být upravováno přidáním kyslíkových scawengerů, nebo CO₂ emiterů, což bylo podrobněji popsáno v kapitole Inteligentní obaly.

2.4.4 Jedlé povlaky (požitelné obaly)

Tato technika používá jedlé povlaky nebo filmy, které se mohou stát pro potravinový produkt, jakousi ochranou vrstvou, jako například v historii voskování ovoce. V současnosti jsou tyto vrstvy ochraňující před plísněmi, ztrátou kvality a hnilobou vyvíjeny na bázi proteinů, sacharidů, vosků, tuků a jiných antimikrobiálních a antioxidačních látek.

2.4.5 Balení s upravenou atmosférou

MAP (Modified atmosphere packaging) znamená že atmosféra uvnitř obalu se liší od běžného atmosférického vzduchu. Účelem nejčastěji používaných pozměněných atmosfér je:

- CO₂ – vysoké koncentrace CO₂ mají významný antimikrobiální efekt
- O₂ – cílem v plynovém balení je zredukovat množství kyslíku uvnitř balení na minimum často až za hranici 0.2% plynného objemu a to vesměs nahrazováním Dusíkem a nebo oxidem uhličitým. Avšak při prodeji syrového masa, vysoká koncentrace kyslíku v balení, klidně větší než 80%, se používá pro uchování oxymyoglobinu, který dává masu čerstvou barvu a vzhled.

Při balení potravin které pro zachování svých vlastností nepotřebují kyslík, se velmi často používá vysoký objem CO₂, často větší než 20%, v souvislosti s nízkým obsahem kyslíku, při skladovací teplotě , doporučené, okolo 5 C. Při balení potravin jež kyslík potřebují, jako například ovoce a zelenina, jakmile se dostane vnitřní atmosféra na požadovanou úroveň, měla by se difuze plynů uvnitř balení vyrovnat.

2.4.6 Sterilizované balení

Běžně toto balení probíhá zahřátím obsahu a následném uložení do sterilního obalu, kde je potravina hermeticky uzavřena. Tento postup zabrání šíření škodlivých mikroorganismů, a tím znehodnocení obsahu. Tento postup se používá například u pasterizovaného mléka či ovocných šťáv. Jiným způsobem je manipulace s potravinami v prostředí které je sterilní samo osobě, a potraviny jsou připravovány a baleny za naprosto sterilních podmínek do hermeticky uzavřených obalů (McElhatton, Marshall, 2006).

2.5 Legislativa v oblasti obalů

Podle Smejtkové, Dobiáše (2004) lze nařízení a předpisy rozdělit do několika skupin:

obecné požadavky na obaly potravin

Zákon č. 110/1997 Sb. o potravinách a tabákových výrobcích

Zákon č. 477/2001 Sb. o obalech

V zákoně jsou formulovány základní požadavky na obaly potravin, např. zajištění obalu a zejména závěru tak, aby nemohlo dojít k znehodnocení potravin bez otevření nebo poškození obalu, povinné údaje na obalu, atd. K dalším povinnostem výrobce obalů pak patří povinnost zpětného odběru použitých obalů (Sbírka zákonů, 2009).

zdravotní požadavky na obaly potravin

Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví

Zákon řeší možnost kontaminace potravin složkami obalu v důsledku migrace nebo koroze obalového materiálu (Sbírka zákonů, 2009).

likvidace obalového odpadu

Zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech

Zákon určuje povinnosti, týkající se likvidace obalového odpadu. Povinnosti se týkají nejen výrobce, ale i dovozce baleného zboží (Sbírka zákonů, 2009).

technické normalizace

Zákon č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky

Tento zákon souvisí s uplatňováním českých technických norem. Můžeme je členit na obecné normy (nazvoslovi a rozměrová unifikace obalů), normy činnosti (balení a zkoušení obalových materiálů) a normy předmětové (normy pro jednotlivé obalové prostředky). Vyplývá z něho nutnost pro dovozce a výrobce vydávat tzv. Prohlášení o splnění podmínek uvedení obalu na trh (Sbírka zákonů, 2009).

Legislativa upravuje také požadavky na značení obalů a identifikaci obalových materiálů. To má pomoci k správnému zacházení s použitými obaly, jejich třídění a usnadnění opětovného využití, regenerace a recyklace.

Identifikační značení pro využití odpadů z obalů se skládá z identifikačního kódu a z grafické značky, nebo jen z písemného identifikačního kódu. Typy kódů vycházejí z doporučení EC k materiálové identifikaci obalů podle normy 97/129/EC. Identifikační značení se umísťuje přímo na součástech obalu, z nichž je obal složen, potiskem, vytlačení nebo vyražením nebo jiným vhodným způsobem. Identifikační značení součástí obalu lze umístit na etiketu, která je k dané součásti připevněna; značení musí být odolné a trvanlivé, a to i po otevření obalu.

Od 15. května 2008 je účinná novela zákona o potravinách a tabákových výrobcích, která se dotýká i obalů (Dobiáš, Oldřich, 2008). Nepřináší sice pro tuto oblast významné změny, nicméně neuškodí si připomenout aktuální legislativní požadavky na prokazování hygienické nezávadnosti obalů potravin a materiálů pro kontakt s nimi, požadavky normy IFS, verze 5.

Současný stav bez významných změn

Poslední novela zákona č. 110/1998 Sb. o potravinách a tabákových výrobcích zákonem č. 120/2008 Sb., která je účinná od 15. 5. 2008, nepřináší vzhledem k potravinovým obalům významné změny. Provozovatel potravinářského podniku, který uvádí potraviny nebo látky uvedené v § 2 písm. i) až l) do oběhu, je povinen používat jen takové obaly a obalové materiály, které:

- a) chrání potravinu před znehodnocením a znemožňují záměnu nebo změnu obsahu bez otevření nebo změny obalu,
- b) odpovídají požadavkům na předměty a materiály přicházející do přímého styku s potravinami,
- c) sensoricky ani jiným způsobem neovlivní potravinu.

Požadavky na zdravotní nezávadnost obalů a obalových materiálů a předmětů určených pro styk s potravinami jsou upraveny základními předpisy, kterými jsou nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1935/2004/EC o materiálech a předmětech určených pro styk s potravinami a o zrušení směrnic 80/590/EHS a 89/109/EHS, zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů a jeho prováděcí vyhláška MZ ČR č. 38/2001 Sb. o hygienických požadavcích na výrobky určené pro styk s potravinami a pokrmů ve znění novel č. 186/2003 Sb., č. 207/2006 Sb. a č. 551/2006 Sb. (transpozice nových směrnic ES). Do novely vyhlášky č. 38/2001 Sb. prozatím nebyly zapracovány poslední směrnice EU, tj. direktivy č. 2007/19/EC a č. 2007/42/EC, jejichž požadavky jsou obsaženy v připravované vyhlášce MZ ČR, která je v současné době v připomínkovém řízení, viz dále (Čurda, 2007).

Kromě uvedených předpisů je nutné dodržovat požadavky přímo použitelných předpisů ES, kterými jsou pro oblast obalů potravin zejména:

- Nařízení Komise (ES) č. 1895/2005 ze dne 18. listopadu 2005 o omezení použití některých epoxyderivátů v materiálech a předmětech určených pro styk s potravinami.
- Nařízení Komise (ES) č. 2023/2006 ze dne 22. prosince 2006 o správné výrobní praxi pro materiály a předměty určené pro styk s potravinami.
- Nařízení Komise (ES) č. 372/2007 ze dne 2. dubna 2007, kterým se stanoví přechodné migrační limity pro plastifikátory v těsnících kroužcích ve víkách, která jsou určena pro styk s potravinami.
- Nařízení Komise (ES) č. 282/2008 o materiálech a předmětech z recyklovaných plastů určených pro styk s potravinami a o změně nařízení (ES) č. 2023/2006.

3. Metodický postup

3.1 Obsah a cíl bakalářské práce

Hlavním cílem bakalářské práce je analyzovat požadavky na obaly potravin z hlediska logistických operací s ohledem na přání a potřeby spotřebitelů a na základě takto zjištěných faktů se pokusit navrhnout spotřebitelský obal, který plně vyhovuje jak, spotřebiteli, výrobci tak i potřebám vzniklým na základě logistických operací, které se daného obalu týkají. Analýza spotřebitelských názorů má také za cíl podat informace o chování spotřebitelů a tím napomoci budoucímu vývoji logistických operací a obalových materiálů a technik.

Dílním cílem bakalářské práce bylo také navrhnout řešení pro lepší fixaci zboží k hojně používaným Euro-paletám. Protože v současnosti využívané smrštitelné fólie jsou jen jednou použitelné a jejich používáním vzniká značné množství odpadu.

3.2 Použité metody sběru dat

3.2.1 Metoda ABC

Metoda ABC vychází ze zkušenosti, že je obvykle velmi pracné a často i neúčelné věnovat všem druhům zboží stejnou pozornost.

Ve většině ekonomických souborů existují prvky s různou četností a s různým rozsahem výskytu. Při rozdělení na tři skupiny (A-B-C) jsou ve skupině A prvky souboru s velkým rozsahem výskytu, ale s malým počtem druhů, např. v oblasti potravinářského zboží je to mouka, cukr, oleje, minerální vody atd. Malý počet druhů představuje velký podíl na obratu a na zásobách zboží. Skupina B je charakterizována vyváženým podílem počtu druhů a podílem na prodeji. Vymezení, co patří do skupiny B, záleží zejména na prvotním vymezení skupin A a C. Skupina B je velmi rozsáhlá u nepotravinářského zboží, podstatně menší je u zboží potravinářského. Skupina C zahrnuje převažující počet druhů zboží, které má velmi malý podíl na prodeji.

Do skupiny C patří především náhradní díly, drobné spojovací materiály z oboru železářství, koření, textilní galanterie a další drobné zboží.

Při rozdělení na tři skupiny jsou ve skupině:

A prvky s velkým rozsahem výskytu, ale s malým počtem druhů (např. u firmy SPAR zahrnuje skupina A 170 druhů zboží. Těchto 170 druhů zboží představuje necelá 3% z celkového počtu 6000 druhů zboží, má však téměř 60% podíl na výkonech).

B prvky s vyváženým podílem počtu druhů a podílem na prodeji (SPAR 380 druhů zboží, tedy přibližně 6,5% z celku s 20% podílem na celkovém objemu prodeje).

C zahrnuje převažující počet druhů zboží, které má velmi malý podíl na prodeji (SPAR 5540 druhů zboží s 20% podílem na celkovém obratu).

Záleží také na tom, zda je posuzován fyzický nebo hodnotový objem výkonů. Pro potřeby logistiky se většinou posuzuje fyzický objem výrobků. Roztřídění druhů zboží do skupin může probíhat podle různých kritérií, nejčastěji však podle zmíněného hodnotového rozsahu spotřeby jednotlivých druhů (Hes, 2004). Dalšími kritérii může být:

- obtížnost zásobování
- zastupitelnost
- důsledky nedostatku aj.

Rozdělení sortimentu na skupiny A, B, C má velký vliv na rozhodnutí o následujících opatřeních:

- jak často je účelné dodávat některé skupiny zboží
- jak významná je rychlost reakce na objednávku

- s jakou minimální velikostí dodávky musíme počítat
- jaké mechanizační nebo automatizované systémy skladování jsou účelné ve velkoobchodě
- jaké druhy obalů a přepravních prostředků jsou účelné pro dodávky
- jaký systém informačních procesů volit v jednotlivých oblastech

3.2.2 Metoda přímého pozorování

Metoda přímého pozorování je založena na nezúčastněném pozorování v rámci jednotlivých obchodních subjektů. Metoda přímého, nezúčastněného pozorování patří mezi základní techniky sběru informací. Pozorování je technika bezprostředního, systematického sledování vybraných jevů, procesů a činností, které jsou pečlivě zaznamenávány, a posléze posuzovány. Pozorování je metoda značně náročná na čas a vyžaduje:

- připravenost na nastalé situace
- zachování nezaujatého, objektivního postoje
- schopnost zaměřit se na zkoumaný jev
- vhodně nastavený časový harmonogram
- schopnost zhodnotit a zformulovat zaznamenané výsledky pozorování

3.2.3 Řízený rozhovor

Je to technika sběru dat a informací, která je založena na přímé interakci s konkrétním respondentem, který je znalý problematiky a je tudíž schopen věcně odpovídat. Rozhovor se nejčastěji uskutečňuje tváří v tvář, protože tehdy je tazatel schopný vnímat i ostatní složky komunikace, nejen složku hlasovou, a tudíž je schopen lépe ohodnotit jednotlivé aspekty rozhovoru. Alternativní formou přímého dotazování je telefonický rozhovor, při němž jsou dotazovanému opět kladeny cílené dotazy. Jelikož

tato metoda získávání informací je velmi osobní, je možné ponechat dotazovanému volnost v odpovědích, a tudíž je možné získat drahocenné informace jež by například u dotazníkového šetření zůstaly nevyřčeny. Jednotlivé požadavky na zvládnutí řízeného rozhovoru závisí na oboru ke kterému by se měli otázky vztahovat, dostatečné znalosti problematiky a na konkrétním panelu respondentů.

Zásady dodržování řízeného rozhovoru:

- připravit si adekvátní otázky
- vyloučit zcela subjektivní pohled na věc
- přizpůsobit otázky úrovni znalostí dotazovaného
- vytvořit klidnou a přátelskou atmosféru pro uvolnění dotazovaného
- rozhovor si naplánovat
- pokusit se o interakci s dotazovaným

3.2.4 Dotazníkové šetření

Jednou z velmi podstatných součástí práce bylo dotazníkové šetření, které bylo prováděno u vzorku spotřebitelů, kteří jsou pravidelnými zákazníky jednotlivých řetězců a zároveň jsou osobami jež nakupují pravidelně a pro celou rodinu. Šetření bylo prováděno u 50 respondentů v Českých Budějovicích a v Ševětíně.

Respondenti byli vybíráni po dobu jednoho týdne a respondenti jež nespĺňovali potřebná základní kritéria byli z šetření vyloučeni, tudíž skupina 50ti respondentů plně vyhovovala přednastaveným požadavkům. Šetření bylo zaměřeno na oblasti tykající se ochrany životního prostředí, třídění odpadů a nejčastěji používaných obalů. Jednotlivé dotazníky byly následně zpracovány a graficky vyhodnoceny (Kozlová, 2004).

3.3 Metodický postup

1. zajištění potřebných informací a podkladů vztahujících se k tématu
2. příprava otázek pro řízené rozhovory a vytvoření dotazníku
3. sběr dat, jak pozorováním, tak dotazováním
4. vyhodnocení jednotlivých informací získaných během jednotlivých fází výzkumu
5. zpracování získaných dat
6. navržení řešení, které je adekvátní
7. sestavení výsledkových výstupů
8. zhodnocení výsledků

Jednotlivé prvky metodického postupu jsou dále komentovány v jednotlivých kapitolách bakalářské práce.

4. Charakteristika zkoumaného subjektu

Zkoumané subjekty, jsou obchodní řetězce běžně působící na českém trhu a zabývají se prodejem potravinových výrobků. Pro přesnější srovnání přikládám tabulku největších prodejců na českém trhu za rok 2008.

Obrázek 1: Top 50 prodejců v ČR za rok 2008

| Pořadí v rámci TOP 50 Ranking | Pořadí v rámci obchod. segmentu Ranking in segment | Společnost Company | Tržby (mln. Kč) Turnover (CZK bn) | Řetězec (počet prodejen) Chain (Number of outlets) | Velkoobchod Wholesale | Malobchod Retail |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------|
| TOP ŠIROKOSORTIMENTNÍ OBCHODNÍCI/TOP FMCG TRADERS | | | | | | |
| 1. | 1. | TESCO STORES ČR, a.s. | 47,0 * | Tesco hypermarket (59), Tesco OD (6), Tesco supermarket (42), Tesco Express (6) | | |
| 2. | 2. | AHOLD ČR, a.s. | 44,0 * | Hypernova (53), HyperAlbert (4), Albert (241) | | |
| 3. | 3. | MAKRO C&C ČR, s.r.o. | 39,7 * | Makro (13) | | |
| 4. | 4. | KAUFLAND ČR, v.o.s. | 37,0 * | Kaufland (88) | | |
| 5. | 5. | GLOBUS ČR, k.s. | 25,4 | Globus (13) | | |
| 6. | 6. | PENNY MARKET, s.r.o. | 20,0 * | Penny Market (206) | | |
| 7. | 7. | BILLA, spol. s r.o. | 18,5 * | Billa (176) | | |
| 8. | 8. | LIDL ČR, v.o.s. | 17,5 * | Lidl (201) | | |
| 9. | 9. | GECO TABÁK, a.s. | 17,5 | Tabák-Tisk (216) | | |
| 10. | 10. | PLUS - DISCOUNT, spol. s r.o. | 14,0 * | Plus (145) | | |
| 11. | 11. | SPAR Česká obchodní spol. s r.o. | 13,0 | Interspar (29), Spar (4) | | |
| 12. | 12. | PEAL a.s. | 9,3 | Don Pealo (25) | | |
| 16. | 13. | HRUŠKA, spol. s r.o. | 8,1 | Hruška (280) | | |
| 17. | 14. | LEKKERLAND ČR, s.r.o. | 7,4 | | | |
| 20. | 15. | VELTA PLUS EU, s.r.o. | 6,0 | | | |
| 27. | 16. | JAS ČR, a.s. | 3,4 | | | |
| 30. | 17. | FLOSMAN a.s. | 3,1 | Flop (33) | | |
| 37. | 18. | QANTO CZ s.r.o. | 2,1 | | | |
| 38. | 19. | TABÁK PLUS, spol. s r.o. | 2,0 | | | |
| 40. | 20. | JEDNOTA, SD České Budějovice | 1,9 * | COOP Terno (3), COOP TIP (23), COOP TUTY (7) | | |
| 42. | 21. | NORMA, k.s. | 1,8 * | Norma (41) | | |
| 43. | 22. | ZEDNÍČEK a.s. | 1,7 | ESO-LAND (42) | | |
| 45. | 23. | KONZUM, OD v Ústí n. Orlicí | 1,7 * | KONZUM MARKET, COOP Diskont (102) | | |
| 49. | 24. | ZÁPADOČESKÉ KD Sušice | 1,5 * | COOP TIP, COOP TUTY (127), COOP Diskont (2) | | |
| 52. | 25. | TEMPO, obchodní družstvo | 1,3 | COOP TUTY, COOP Diskont (98) | | |
| 53. | 26. | JEDNOTA, SD Mikulov | 1,3 | COOP (89) | | |
| CELKEM TOTAL | | | 346,2 | | | |

Zdroj: Incoma Research

4.1 Makro Cash & Carry

Obrázek 2: Logo Makro Cash & Carry



Makro Cash & Carry ČR bylo založeno jako dceřiná společnost firmy SHV Makro. K 1. lednu 1998 převzala veškeré velkoobchodní aktivity společnosti SHV Makro v Evropě firma METRO AG. S více než 650 velkoobchody ve 29 zemích je METRO Cash & Carry jedním z největších subjektů v samoobslužném velkoobchodě. Sortiment výrobků a služeb je přesně přizpůsobený potřebám odborných zákazníků, majitelům hotelů, restaurací, dodavatelům a maloobchodníkům s potravinami. METRO Cash & Carry má mezinárodní identitu – a opravdovou mezinárodní podnikovou kulturu, která ji podporuje. METRO Cash & Carry se jako jedna z divizí Skupiny METRO podílí nejvíce na jejím růstu. V roce 2007 dosáhlo obrátu okolo 31,7 miliard Euro.

První samoobslužný velkoobchod METRO se otevřel ve městě Mülheim v oblasti Ruhr v roce 1964. Již první obchod přinesl podstatně větší sortiment než tradiční velkoobchodníci. Prodejní koncept METRO Cash & Carry nemá úspěch pouze v Německu. Internacionalizace je hlavní prvek strategie METRO Cash & Carry. Úspěch METRO Cash & Carry na jeho trzích se odráží především v číslech. Účetním obdobím 2007 prodejní oddělení Metro Cash & Carry zdůraznilo svoji roli jako důležitého zdroje růstu v rámci Skupiny METRO. Obraty se zvýšily o 6,0 % na €31,7 miliard. Bylo otevřeno celkem 32 nových velkoobchodů. V mezinárodním obchodě vytvořilo Metro Cash & Carry růst o 8,5 % v obracech na €22,3 miliard. V tom mezinárodní podíl prodeje odpovídá 80 %. Zisk vzrostl o dvouciferné číslo, o 11,9 %, na €1.243 miliónů. V České republice patří do sítě Makro Cash & Carry ČR třináct velkoobchodních center. Všechna mají celkovou plochu přibližně 15.000 m², z toho

prodejní plocha činí 9.700 m². Výjimkou je Černý Most (8.500 m²), Plzeň (6.500 m²), Zlín a Liberec (6.000 m²). Tato centra jsou zaměřena na velkoobchodní prodej širokého sortimentu potravinářského i nepotravinářského spotřebního zboží registrovaným podnikatelům, zejména obchodníkům a firmám podnikajícím v gastronomii. Jsou místem nákupů jak pro maloobchodníky, tak pro velkoobchodníky i velkoodběratele, jakými jsou orgány státní správy, školy, nemocnice a další instituce. Tomu odpovídá i balení potravin – více spotřebitelských balení ve fólii pro maloobchodníky a větší objemy pro gastronomii. Podnikatelům (fyzickým i právnickým osobám) vystavuje Makro na základě registrace zákaznické karty, které jim umožňují vstup nejen do všech prodejen, ale i do celé sítě Makro / Metro v dalších zemích. Zákazník může požádat o vystavení maximálně dvou karet evidovaných na jméno držitele. Je na rozhodnutí zákazníka, tj. majitele nebo statutárního zástupce firmy či organizace, kterým svým dvěma zástupcům nechá zákaznické karty vyhotovit. Nepřenositelnost karet zajišťuje Makro Cash & Carry ČR u vstupu do prodejen důslednou kontrolou totožnosti jejich držitelů.

Vysoká obrátka zboží, provozní výkonnost, omezený počet prodejen, vyspělá logistika a přímé nákupy ve velkých objemech umožňují Makru Cash & Carry ČR prodávat zboží za velmi výhodné velkoobchodní ceny.

Koncepce Cash & Carry

- cash & carry = „zaplatit hotově a odnést“
- samoobslužný velkoobchod výhradně pro registrované zákazníky - podnikatelské subjekty
- vše pod jednou střechou - 33.000 položek z oblasti potravin i spotřebního zboží
- vysoká kvalita za nízké ceny
- vlastní značky – garance vysoké kvality za nejlepší cenu (Aro, Metro Quality,...)

System cash & carry se jako úspěšná a mezinárodně ověřená forma samoobslužného velkoobchodního prodeje obrací na podniky a podnikatele, kteří chtějí nakoupit

v co nejkratší době, tedy opravdu „zaplatit hotově a odnést“, jak zní překlad cash & carry. Především však za co nejméně peněz. Makro Cash & Carry ČR nabízí malým a středním obchodníkům, provozovatelům gastronomie a dalším podnikatelům možnost vybrat si ze širokého sortimentu potravinářského i nepotravinářského zboží na jediném a snadno dostupném místě, což jim dovoluje omezit zásoby a skladovací plochy a díky tomu snížit náklady. 16 000 druhů kvalitních, denně čerstvých potravin a 17 000 položek spotřebního zboží, které se průběžně obměňuje a přizpůsobuje struktuře zákazníků, umožňuje maloobchodníkům sestavit si pro svou prodejnu zcela individuální sortiment a tím se odlišit do konkurentů.

4.2 Globus ČR, k.s.

Historie

Před více než 150 lety v sárském St. Wendelu zakladatel budoucí firmy Globus Franz Bruch založil obchod s potravinami. Rodinná společnost prosperovala, rozrůstala se, inovovala. V 60. letech minulého století se objevila zásadní novinka: samoobslužný prodej. K hypermarketům, jaké známe, už stačilo udělat jen malý krůček. I přes velikost a počet svých prodejen je však dodnes Globus rodinnou firmou s osobním přístupem k zákazníkům. V České republice byl Globus prvním hypermarketem.

Obrázek 3: Logo Globus



Logistické centrum společnosti Globus ČR, k.s., které se nachází v Jirnech u Prahy, získalo jako jeden z mála subjektů v ČR certifikát IFS Logistic. Jedná

se o mezinárodní normu, která prověřuje transparentnost celého logistického řetězce, tedy zda jsou veškeré logistické procesy ve společnosti nastaveny tak, aby byla zajištěna kvalita přejímaného, skladovaného a expedovaného zboží. Norma IFS Logistic se vztahuje na potravinářské i nepotravinářské výrobky. Certifikát Globusu udělila certifikační společnost QS Control.

Audit, který certifikaci předchází, sleduje veškeré činnosti v logistickém řetězci, od příjmu zboží, zajištění podmínek při skladování a manipulaci až po nakládku a dopravu. Hodnotí se přitom, nakolik jsou všechny aktivity prováděny v souladu s přísnými standardy normy IFS Logistic, používán je systém bodování A až D pro každý z dílčích požadavků. Globus získal v hodnocení 98,06 % z celkových 100, což stačilo nejen na základní stupeň certifikátu, ale už při první certifikaci rovnou na vyšší úroveň (Higher Level) IFS Logistic.

Důležitou součástí IFS Logistic je systematický a komplexní plán HACCP, tedy analýza nebezpečí, ovládacích opatření a stanovení kritických bodů. „V případě logistiky se tedy jedná například o dostatečnou trvanlivost nebo určenou teplotu skladování jednotlivých artiklů. Při certifikaci se tedy hodnotí, zda je dostatečně zajištěno předcházení potenciálním problémům, například tomu, že by se v našich hypermarketech objevilo zboží s prošlou trvanlivostí, s porušeným obalem nebo zboží, které bylo skladováno v nevhodné teplotě.

4.3 SPAR

Firma SPAR byla založena v roce 1932 v Holandsku ve městě Zoetermeeru. V krizových třicátých letech, v prostředí sílící konkurence, měli drobní nezávislí maloobchodníci a samostatní velkoobchodníci jedinou šanci na přežití - museli sjednotit své síly a spojit se do dobrovolného řetězce. Z tohoto spojení měli profitovat všichni členové a měla být zajištěna jejich hospodářská existence. Hlavní myšlenka této spolupráce byla tak zvaná "Door Eendrachtig Samenwerken Profitieren Allen

Regelmatig" v překladu "svorná součinnost přináší všem neustálé výhody" dala svými prvními písmeny firmě název "DE SPAR" – a význam tohoto slova v holandštině (jedle) pak zase určil symbol, který je dodnes ve stylizované podobě součástí loga.

Tento model, který byl již od samého začátku v Holandsku velmi úspěšný a poté se během padesátých let rychle rozšířil i do Evropy. Později byly založeny SPAR organizace i v Africe, na dálném Východě, v jižní Americe a v Austrálii. SPAR najdete v současnosti ve 34 zemích na 5 kontinentech. Dnes je společnost SPAR zastoupena ve 34 zemích na 5 kontinentech a je největším dobrovolným obchodním řetězcem na světě, který vystupuje pod jedním jménem a jednotným logem. Mezinárodní centrála SPAR sídlí v Amsterdamu. Je správcem licence a pečuje o rozvoj značky SPAR, je centrem výměny mezinárodních zkušeností a know-how ve velkoobchodě a maloobchodě.

Obrázek 4: Vývoj loga Spar



Historii firmy SPAR v České republice začal psát rakouský koncern SPAR, který zahájil své aktivity v České republice v březnu roku 1992. Firma pod původním názvem SPAR Partner získala jako jedna ze dvou firem (spolu se SPAR Šumava) licenci na užívání ochranné známky SPAR v České republice. Společnost SPAR Česká obchodní společnost s.r.o. provozuje v současné době na území České republiky 30 hypermarketů INTERSPAR a 4 supermarketů SPAR, kteří každý den nabízejí svým zákazníkům široký sortiment čerstvých a kvalitních produktů. V březnu 2009 byl otevřen v Jablonci nad Nisou v pořadí již 30 hypermarket INTERSPAR. V roce 2008

byly otevřeny 2 supermarkety SPAR v České Lípě a Kroměříži a na podzim 2 nové hypermarkety INTERSPAR v Jihlavě a Praze na Pankráci.

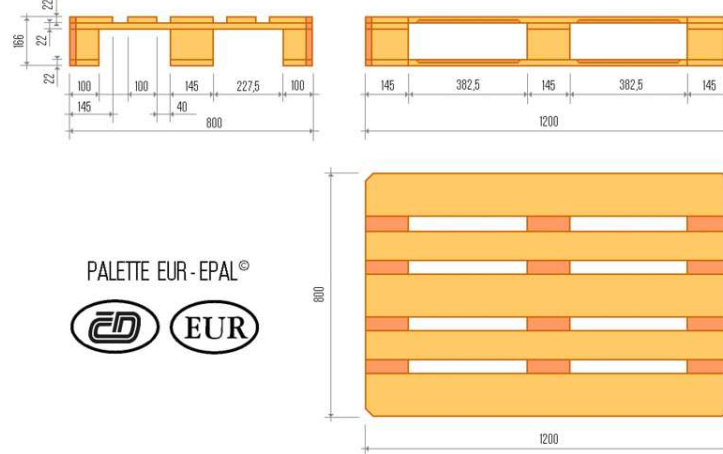
První hypermarket INTERSPAR byl otevřen v dubnu 1997 v Českých Budějovicích, následoval INTERSPAR v Brně na Vídeňské ulici. Postupně následovaly další a další hypermarkety po celé České republice. V současné době provozuje společnost SPAR Česká obchodní společnost 29 hypermarketů INTERSPAR a 4 supermarkety SPAR. Druhým držitelem licence SPAR v České republice je SPAR Šumava s.r.o. Byla založena z iniciativy SPAR z východního Bavorska, provozuje velkoobchod v Sušici a spolupracuje se zhruba 170 soukromými SPAR obchodníky v jižních a západních Čechách.

5. Výsledky

5.1 Převravní obaly

Z provedeného pozorování vyplynulo, že nejčastěji používaným přepravním obalem je dřevěná paleta. V nejčastějším případě Euro-paleta, která je standardizovaná svými rozměry, vzhledem i vlastnostmi. Přesnější popis Euro-palety je znázorněn na následujících obrázcích.

Obrázek 5: Euro-paleta rozměry



Zdroj: www.euro-palety.com

Obrázek 6: Euro-paleta specifikace



Zdroj: www.euro-palety.com

Euro-paleta samostatně však neumožňuje bezpečný transport potravin. Jednotlivá balení potravinářských výrobků jsou vzhledem ke spotřebitelským potřebám, ale i potřebám obchodním menší, a proto je nutné jednotlivá balení na paletě zafixovat. Tento proces probíhá několika různými způsoby, nejčastěji však za pomoci smrštitelné fólie. A právě zde vzniká předmět mého zájmu. Smrštitelná fólie má sice výborné vlastnosti, ale je pouze jednorázově použitelná a vzhledem k objemu palet, které denně do obchodu přicházejí a jsou rozbalovány, je množství odpadu právě ve formě obalových fólií značné.

Obrázek 7: Balící stretchové fólie



Zdroj: www.logismarket.cz

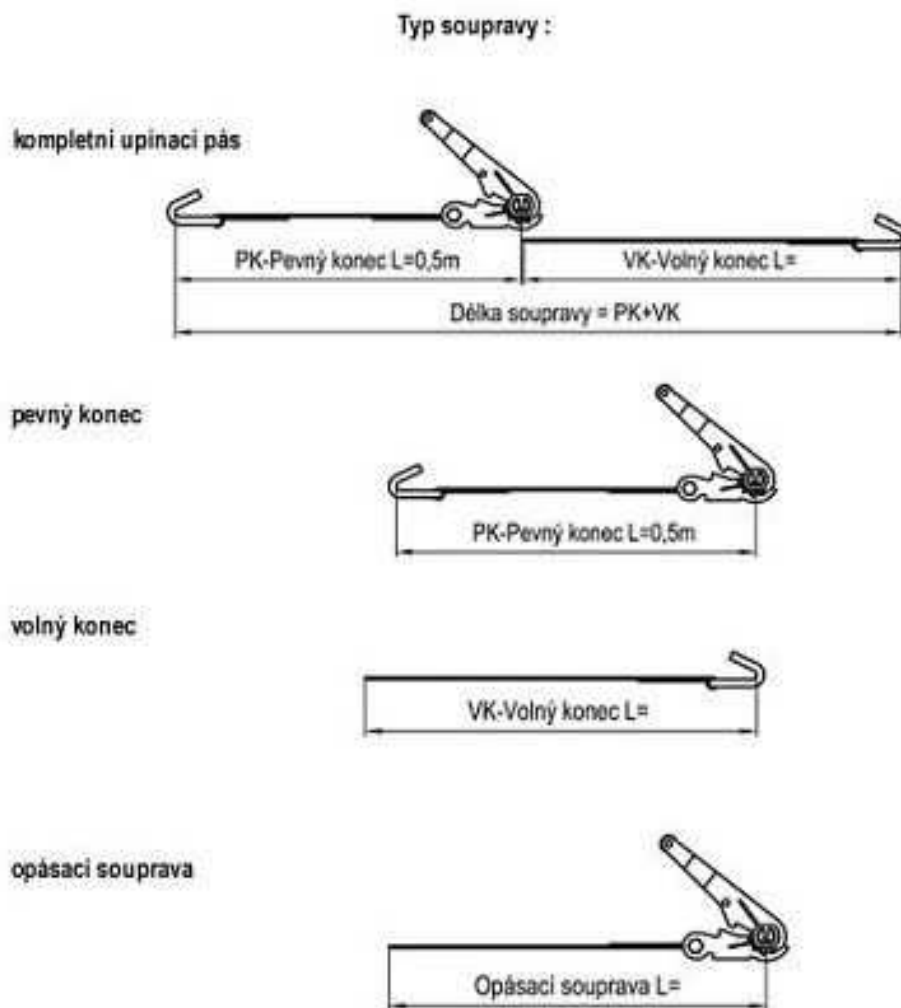
Obrázek 8: Paleta + fólie



Zdroj: www.logismarket.cz

Vyvstává tedy myšlenka, zda by nebylo možné tyto fólie nahradit jiným druhem upevňovacích prostředků. Jedním z možných prostředků jsou kurtovací pásy, které jsou již hojně využívány pro fixaci celých palet při transportu. V menším provedení a v případné kombinaci s ochrannými rohy a výstužemy by mohli nalézt uplatnění i pro fixaci zboží k paletě. Další variantou by se mohly stát stahovací sítě, které by sloužily pro fixaci ještě menších balení než tomu bylo u předchozí varianty. Obě tyto varianty nabízejí opakované použití za zachování vlastností, které nabízí smrštitelná balící fólie. V následující kapitole jsem se proto zaměřil na jednotlivé aspekty těchto systémů, aby bylo možné posoudit jejich použitelnost v praxi.

Obrázek 9: Kurtovací pásy schéma



Zdroj: www.upinacipasy.cz

5.1.1 Srovnání balicích technologií u balení palet

Při současných maloobchodních cenách na trhu vyjde 1 m² balicí smršťitelné fólie v průměru na 1 Kč. Pro zabalení jedné palety je potřeba v průměru 20 m² fólie. Z toho tedy vyplývá, že zabalení jedné palety vyjde přibližně na 20 Kč. Pro systém uchycení zboží na palety kurovacími pásy platí, že zboží na paletě musí být zafixováno jak horizontálně, tak vertikálně. Pro paletu například balených vod by to znamenalo

použití alespoň pěti kurtovacích pásů. Tři pro stažení jednotlivých pater a minimálně další dva pro fixaci pater k paletě.

Za těchto předpokladů jsou tedy pořizovací náklady na kurtovací pásy průměrně 500 – 700 Kč v závislosti na šířce kurtovacího pásu. Návratnost této investice pouze na pořizovacích nákladech je tedy 25 – 35 opakovaných použití. To je počet, který jsou kurtovací pásy schopné zvládnout naprosto bez problémů. Jejich technologické limity jsou v řádu stovek požití v závislosti na údržbě. Tím je myšleno občasné promazání dotahovacího systému a ochrana před mechanickým poškozením pásu, například přeríznutím atp.

Obrázek 10: Kurtovací pás



Zdroj: www.balici-technika.cz

Nevýhodou tohoto systému, oproti balícím fóliím, je však značná časová náročnost fixačního procesu. Zatím co zabalení smrštitelnou fólií se pohybuje v rámci desítek vteřin. Aplikace kurtovacích pásů může trvat i několik minut. To je při dnešním trendu velmi dlouhá doba. Balicí fólie také mohou být aplikovány strojně, což se u kurtovacích pásů pro opětovné použití aplikovat nedá. V této oblasti tedy mají fólie výrazně navrch.

Co se týče stahovacích sítí, zde by situace mohla být lepší nežli u kurtovacích pásů. Elastické sítě by měli velmi podobné vlastnosti jako balicí fólie a to jak v oblasti šetrnosti vůči obsahu, protože plocha na kterou by působil tlak od jednotlivých pruhů sítě by byl rozložen na větší plochu. Než tomu bylo u předchozího systému.

Podstatnou nevýhodou u těchto elastických sítí by byla pořizovací cena, která by se snadno vyšplhala nad 1 500 Kč za kus což by znamenalo že síť musí být použita 75krát aby se vyrovnali zřizovací náklady. Toto číslo je pro síť již dosti vysoké, vzhledem ke složitosti konstrukce by jistě docházelo k drobnějším poškozením, což by znamenalo častější údržbu, a tady by náklady nepoměrně vzrůstaly, neboť údržba vyžaduje lidskou práci a ta je nepoměrně dražší než spotřební materiál.

Závěrem tedy vyplývá že jsou jisté možnosti nahrazení balicích fólií, avšak při současné technologii a cenové hladině není možné úplné nahrazení. Je třeba najít úroveň kompromisu. Za prvé je naprosto nezbytné aby se snížila produkce odpadu z obalů, avšak je nutné zachovat současnou efektivitu v časovém plánu. V současném obchodě není prostor pro prodlužování balicího procesu.

5.2 Dotazníkové šetření

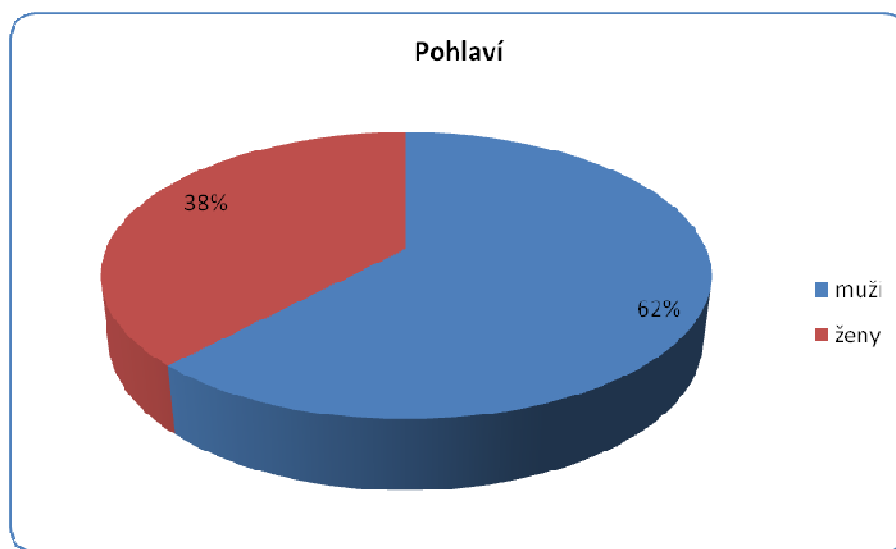
Dotazníkové šetření probíhalo na základě dotazníku, který jsem sestavil za účelem zjištění spotřebitelských zvyků a požadavků v obalstí hospodaření s obaly a spotřebitelských preferencí. Nedílnou součástí jsou také demografické otázky, které mají za cíl bližší specifikování potřeb a požadavků v jednotlivých kategoriích.

Šetření se zúčastnilo 50 vybraných zákazníků, kteří jsou pravidelnými nákupčími pro rodinu a tudíž mají dlouhodobou zkušenost. Místem konání dotazníkového šetření byly České Budějovice a obec Ševětín, která leží 16 km severně od Českých Budějovic.

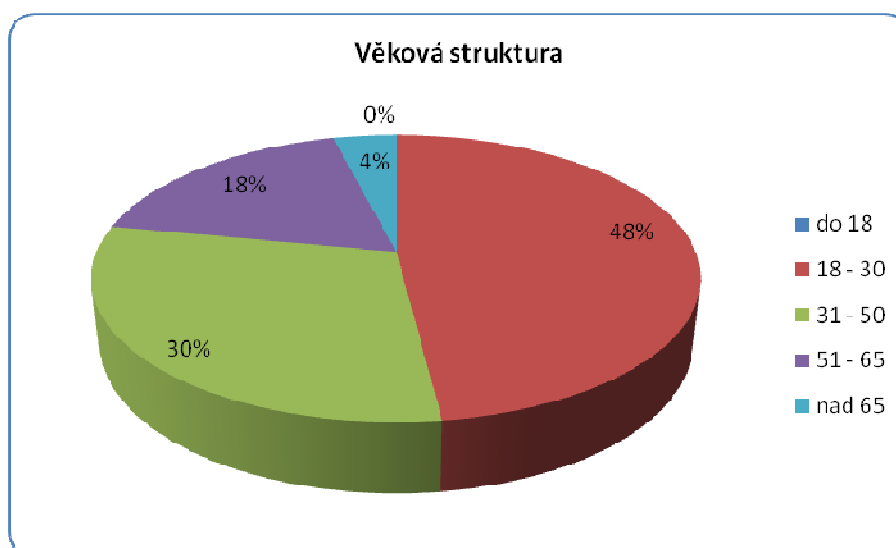
5.2.1 Výsledky dotazníkového šetření

Demografické ukazatele

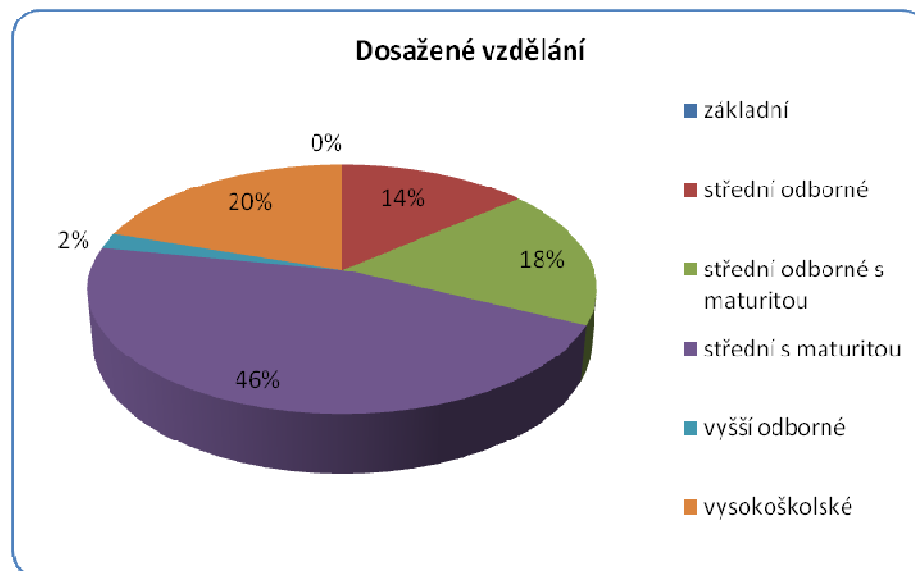
Obrázek 11: Struktura dotazovaných podle pohlaví



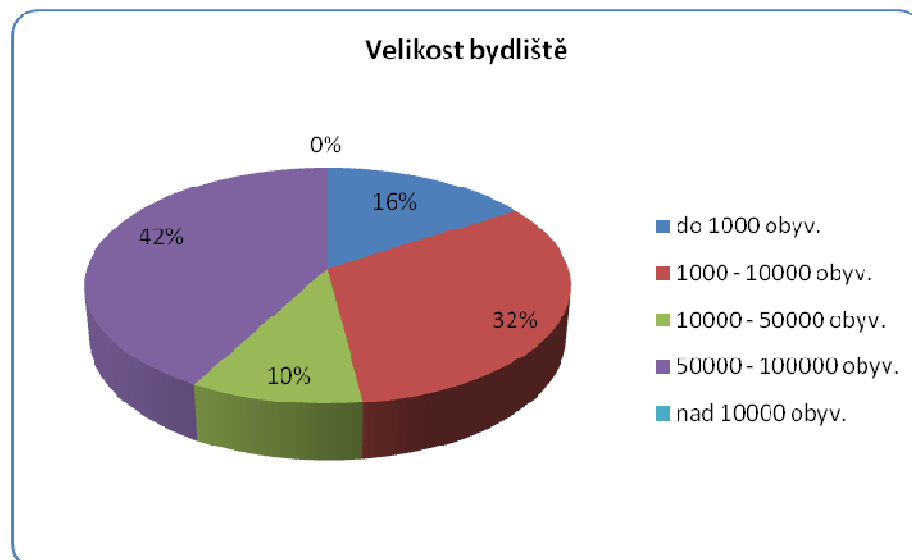
Obrázek 12: Struktura dotazovaných podle věku



Obrázek 13: Struktura dotazovaných podle nejvyššího dosaženého vzdělání



Obrázek 14: Struktura dotazovaných podle velikosti jejich bydliště



Ukazatele spotřebitelských preferencí

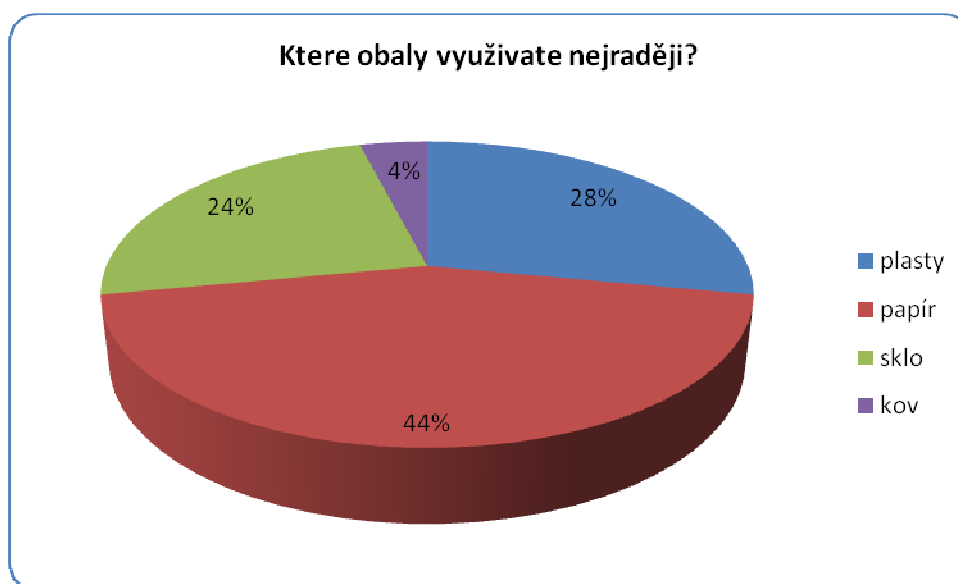
V této části byli záměrně kladeny otázky na preference jednotlivých spotřebitelů, na jejichž základě jsem následně stavěl tvrzení pro tvorbu spotřebitelského obalu. První otázkou bylo zjišťováno co je pro spotřebitele nejdůležitější ve vztahu k obalu. Z šetření jasně vyplývá, že pro spotřebitele jsou nejdůležitější ochranné vlastnosti obalu. Tvrdí to více než polovina dotazovaných.

Obrázek 15: Požadavky na obal potravinářského výrobku



Důležitou otázkou pro postup při stanovení optimálního spotřebitelského obalu jsou spotřebitelské preference v oblasti materiálu ze kterého by měl obal být. Z mého šetření jasně vyplynulo, že nejoblíbenějším materiálem je papír, který preferuje 44 % dotazovaných. Na úrovni 25 % se pohybují také sklo a plasty s mírnou převahou plastů. Tento výsledek naznačuje odklánění od plastových obalů ve prospěch papíru, což je chvályhodné. Výsledků této otázky je tedy jasné z jakého materiálu by měl budoucí obal být.

Obrázek 16: Materiál obalu



Pro důsledné porovnání jednotlivých alternativ obalů je také důležité zjistit zda spotřebitelé nakupují pouze jednotlivé kusy daných výrobků, nebo se zaměřují i na velká balení. Z vyplněných dotazníků jsem zjistil, že situace není tak jednoznačná jak jsem předpokládal. Ve 46ti procentech případů mi bylo zděleno, že spotřebitel kupuje spíše větší balení. To je číslo překvapivě vysoké, a má širokosáhlé důsledky. Neznamená to pouze to že spotřebitel kupuje ve velkém.

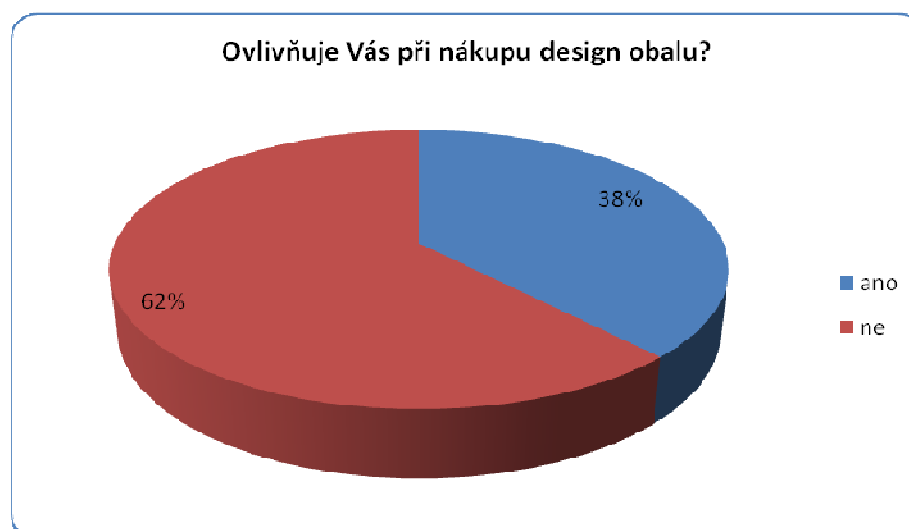
Vhledem ke zjištěným potřebám musí být spotřebiteli umožněno takové balení koupit. To znamená, že vedle jednotlivých kusů dané položky sortimentu, by také měla být vystavena větší spotřebitelská balení a to přináší i nároky na tyto obaly. Již nemohu být pouze prostředkem přepravy, ale musí přebírat i funkce obalů spotřebitelských. To znamená, že obal musí spotřebitele informovat o výrobku a zároveň plní i marketingové funkce. Tento trend však výrobci již zachytili a proto jsou tato balení vhodně koncipována.

Obrázek 17: Velikost balení



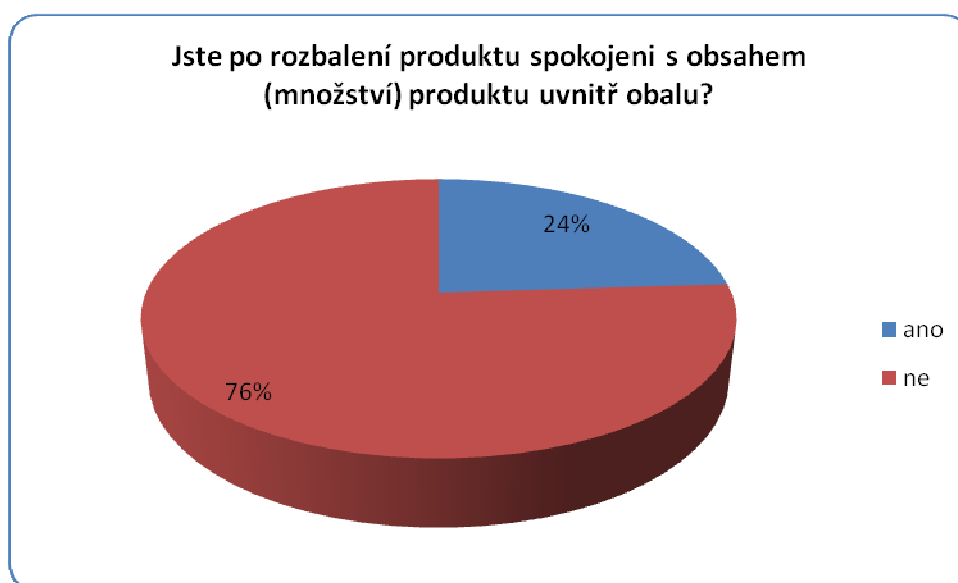
Velmi podstatným prvkem obalu je také jeho design, a právě proto jsem zařadil i otázku na toto téma do svého dotazníkového šetření. Většina dotazovaných vliv designu popírá, avšak 38% dotazovaných není zanedbatelné procento, a proto je důležité zohlednit i tento fakt.

Obrázek 18: Design balení



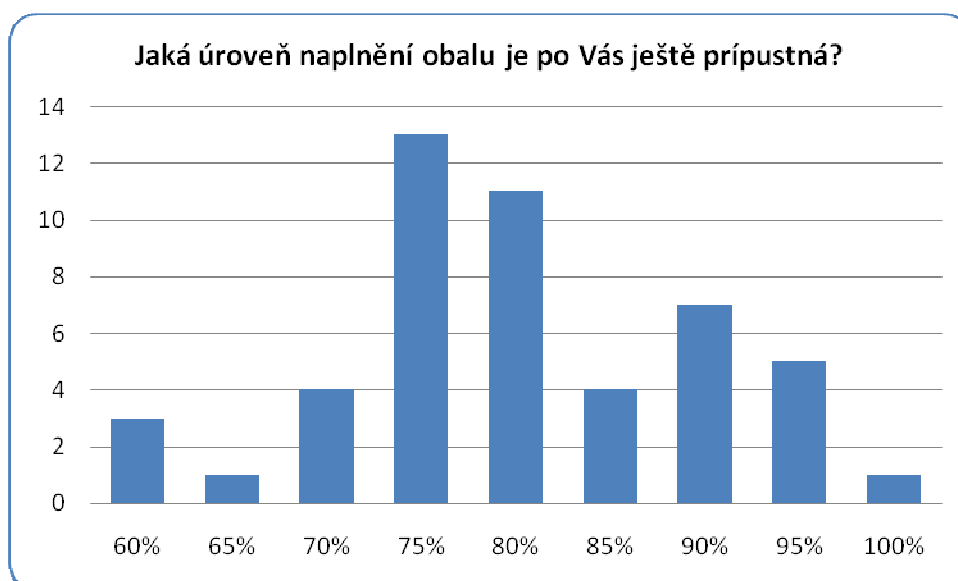
Vzhledem k vlastním zkušenostem jsem zařadil i otázku na spokojenost zákazníka s naplněním obalu. V mnoha případech se stává, že jsou obaly nepopěrně větší než je velikost produktu uvnitř. Obaly jsou velmi často plněny jen z poloviny a to je problém nejen spotřebitelský, ale má vliv i na logistiku. Nevidím účel v převážení a manipulaci se vzduchem. Nic sice neváží, ale zabírá drahocené místo. Můj předpoklad byl potvrzen i dotazníky, celých 76% dotazovaných není spokojeno s obsahem balení.

Obrázek 19: Spokojenost s obsahem balení



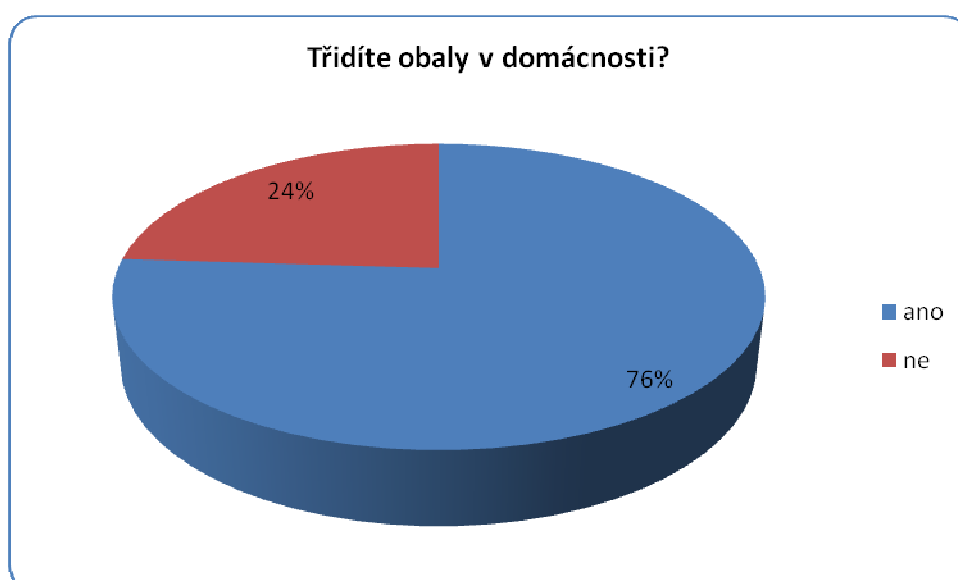
V následujícím grafu je znázorněna preferovaná minimální úroveň plnění, jakou by si spotřebitel přál. Po vyhodnocení jsem došel k závěru, že spotřebitel by jako minimální přípustnou úroveň plnění požadoval 75 – 80% plnosti obsahu. S tímto přáním nezbyvá než souhlasit a z hlediska logistického je tato úroveň také velmi optimální. Při této úrovni plnění je objem obalu je velmi efektivně využit a zároveň vzniká i prostor pro dostatečnou úpravu ochranné atmosféry, která je u většiny potravin nezbytná.

Obrázek 20: Minimální úroveň plnění



Třídění a nakládání s obaly

Obrazek 21: Poměr třídění



Třídění obalů a odpadů vůbec se v posledních letech stává stále rostoucím trendem. Z tohoto důvodu jsem se rozhodl poskytnout náhled i do této problematiky, protože v rámci celistvosti mé práce je oblast recyklace obalů podstatnou a nedílnou částí.

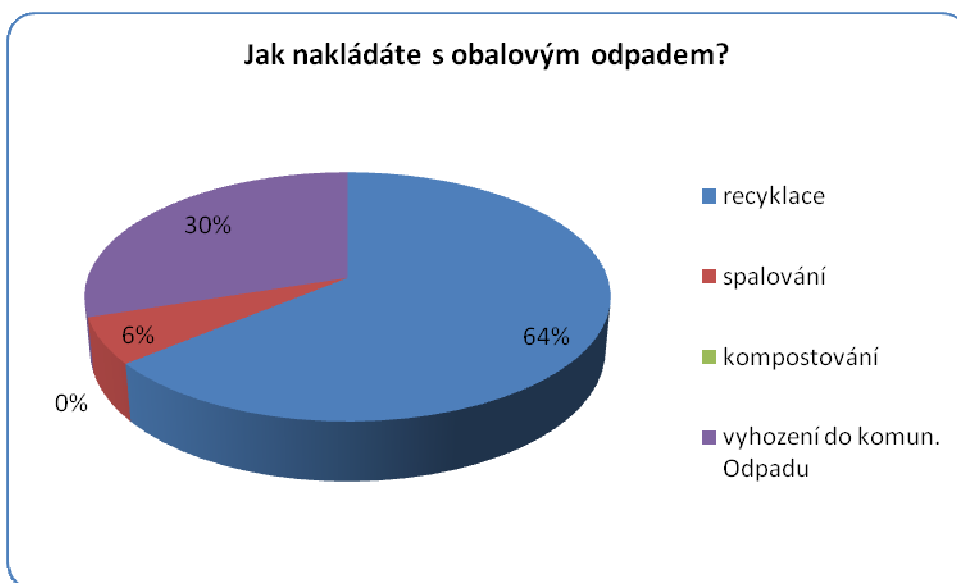
Z prvního grafu této kategorie vyplývá, že tři čtvrtě dotazovaných odpad a obaly třídí buďto úplně nebo jen částečně. Tento fakt je i úzce spjat s dobře zajištěnou infrastrukturou pro třídění odpadu. Jak vyplývá z následujícího grafu majoritní část dotazovaných je dostupností kontejnerů spokojena. Ve zbylých 40 % je největším problémem přeplnění kontejnerů. Tento problém mají hlavně lidé z větších měst, kde se logicky vyprodukuje mnohem větší objem obalů.

Obrazek 22: Spokojenost s dostupností kontejnerů



Jak již bylo zmíněno majoritní část dotazovaných tvrdí, že recykluje odpad, proto mě zajímalo jakým konkrétním způsobem tedy nakládají sobalovým materiálem z potravin. I v tomto případě uvedla naprostá většina, že obaly recykluje vyjádřeno čísly je to 64 %. 30 % dotázaných obaly vyhazuje spolu s běžným komunálním odpadem a 6 % procent se doznalo ke spalování. V mnou zkoumaném vzorku se nevyskytla osoba, která by obaly kompostovala, ačkoli je to metoda velmi zajímavá.

Obrázek 23: Nakládání s obaly

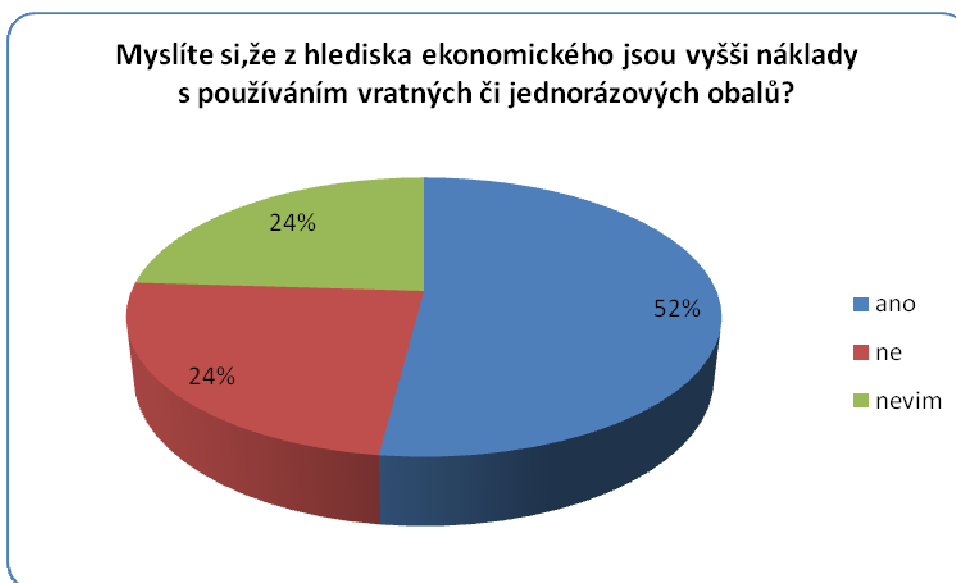


V neposlední řadě mě zajímalo jak tedy spotřebitel nahlíží na recyklovatelné, ekologické obaly. 84 % dotazovaných si uvědomuje, že nevratné obaly zatěžují životní prostředí více než ty vratné, zároveň s tím však považují vratné obaly za finančně nákladnější a to konkrétně v 52 %.

Obrázek 24: Vliv nevratných obalů



Obrázek 25: Nákladovost vratných obalů



Jestliže tedy spotřebitel vnímá vratné obaly za nákladnější, je ochoten zaplatit za obaly, které jsou k životnímu prostředí šetrnější. K mému překvapení se prokázalo, že těsná většina dotazovaných 52%, je ochotná za šetrnější obaly připlatit. Tento výsledek je ovlivněn hlavně tím že, mnou vybraný vzorek populace je poměrně mladý a tudíž k otázkám ochrany životního prostředí jsou otevřenější.

Obrázek 26: Ochota připlatit za šetrnější obaly



S ohledem na předchozí zjištění vyvstala otázka: Jestliže je spotřebitel ochtný za obal něco přilátit, není tedy povinností výrobců, snažit se o maximální zefektivnění obalů? Proto jsem do dotazníku zařadil i dotaz na množství obalů, které je při balení potravin používáné. Z grafu je jasně patrné, že spotřebitelé nevnímají aktuální počet obalů jako nezbytný. Z rozhovoru s dotazovanými vyplynul fakt, že například u bonbonů není nezbytně nutné, aby byl každý balen zvlášť.

Obrázek 27: Množství používaných obalů



Z dotazníkového šetření tedy jasně vyplývá že, zákazníci jsou v současné době poměrně uvědomělí a problematikou obalů se zabývají. Nejlépe pozorovatelná je snaha o ochranu životního prostředí zejména u mladých lidí. Díky dotazníkům také vznikly podklady pro následující kapitolu.

5.3 Obaly pro jogurty

Z dotazníkového šetření vyplynulo, že spotřebitelé nejsou spokojeni s plněním obalů výrobkem samotným. Na základě tohoto faktu jsem se rozhodl navrhnout spotřebitelský obal na základě přání a požadavků zákazníka s ohledem na logistické operace s ním spojené. Jako velmi vhodný příklad jsem si zvolil obal pro jogurty, u kterých, dle spotřebitelů, velmi často dochází k nedostatečnému plnění a vzhledem k jejich tvaru je u nich prostor i pro úpravu samotného obalu.

5.3.1 Materiál pro obal jogurtů

Spotřebitelé se stále častěji přiklánějí k ekologičtějším materiálům a z velké části preferují papír jako vhodný obalový materiál. Vzhledem k těmto požadavkům jsem se snažil najít obal, který by tedy mohl vyhovovat. Jako výborný vzor se mi jevil obal od Lipánku od společnosti Madeta a.s. Obal je takřka celý z papíru, tudíž je velmi dobře recyklovatelný a zároveň tím splňuje požadavky velké části populace.

Obrázek 28: Obal Lipánek



Zdroj: www.madeta.cz

5.3.2 Tvar a velikost obalu

Nejčastějším tvarem u jogurtových obalů je kónický kelímek, rozšiřující se odspodu nahoru a je překryt odtrhnutelným víčkem. Půdorys kelímku je nejčastěji kruhový a zde vzniká prostor pro změnu. Vzhledem k uložení jogurtů do plat je kulatý půdorys značně neefektivní, nevyužívá plně ložnou plochu a tím se jeví značně neúsporným. Mnohem efektivněji by tuto úlohu zvládl tvar pravoúhlý. Jako výchozí tvar by mohl sloužit tvar plastového kelímku od jogurtu Activia, kde tvar sice není pravoúhlý, ale velmi se mu přibližuje. Tento tvar je vhodný také z hlediska výrobního je mnohem jednodušší vyrobit ovál, než hranatý tvar.

Obrázek 29: Klasický tvar kelímku



Zdroj: www.olma.cz

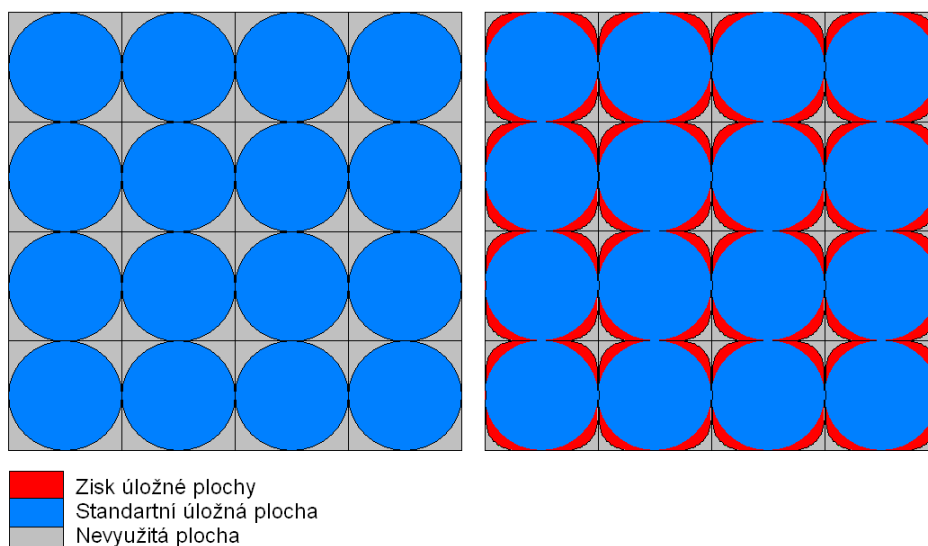
Obrázek 30: Activia obal



Zdroj: www.dannone.cz

Jestliže tedy zvoleným tvarem je obdélník se zaoblenými rohy, zbývá se již jen zaměřit na konstrukci dna a je naprosto nezbytné, aby dno bylo konstruované do rovné plochy. V případě, že by dno bylo jakýmkoli způsobem vypouklé, docházelo by opět ke zbytečnému plýtvání s prostorem.

Obrázek 31: Schéma zisku úložné plochy



Na základě těchto řešení tedy vznikne obal, který je co nejvíce hranatý a plně využívá prostorových dispozic. Z mnou provedených měření je jasné zřetelné že dochází k úspoře ložné plochy. V konkrétních číslech využívá kelímek kruhového půdorysu pouze 78,5 % poskytnutého prostoru zatím co mnou navržený tvar využívá 94,6 % plochy. Velikost obalu je závislá na potřebách výrobce, ale nemělo by docházet k nedostatečnému naplnění obalu, které dle spotřebitelů výrobci často aplikují. Nejzřejmější příčinou je ošálení spotřebitele, vytvořením dojmu větší velikosti ve srovnání s okolními produkty. Tento postup by měl být regulován, neboť jak vyplynulo z dotazníkového šetření, naprostá většina dotazovaných shledává minimální tolerovatelné množství 75 – 80 % objemu obalu. A toto množství, podle dotazovaných, dodržováno jednoznačně není.

6. Diskuse

Cílem mé bakalářské práce byla analýza problematiky obalů v potravinářském průmyslu a prozkoumání vlivu obalových technologií na navazující logistické operace. V práci jsem se zaměřil na tři různé subjekty poskytující služby v oblasti prodeje potravin, ve kterých jsem se snažil pozorováním zjistit způsob balení jednotlivých druhů potravin. Zjišťoval jsem, zda neexistuje nějaké řešení pro zlepšení logistických operací a snížení množství vznikajícího odpadu. Společnost EKO-KOM uvádí, že obaly tvoří až 50% celkové produkce komunálního odpadu, což mohu z vlastního pozorování také konstatovat (EKO-KOM, 2008). Z pozorování vzešla myšlenka na omezení využívání smršťovacích fólií a jejich případné nahrazení alternativními metodami. Pro nahrazení smršťovacích fólií jsem si zvolil systémy fixace spotřebitelských balení za pomoci kurtovacích pásů a stahovacích sítí. Kurtovací pásy čili upínací kurty lze používat pouze pro zabezpečování nákladů za známých poměrů tahových sil. Tahová síla smí na upínací kurtu působit pouze v podélném směru a nesmí překročit hodnotu udávanou na její etiketě a teplotní rozmezí pro nasazení upínacích kurt je -40°C až $+100^{\circ}\text{C}$ (JK-SPED, 2009). Je vidět, že tyto údaje podporují můj návrh systému fixace spotřebitelských balení.

Dalším podstatným prvkem mojí práce bylo dotazníkové šetření, které prokázalo, že se veřejnost stále více přiklání k recyklovatelným materiálům. Tento trend byl nejlépe pozorovatelný hlavně u mladších generací do 30ti let. Výsledek dotazníkového šetření lze podpořit i proběhlými studiemi Evropské Komise (European commission, 2008). Také Evropská agentura pro životní prostředí dokazuje vzrůstající trend recyklace odpadů (EEA, 2008).

Důležitým poznatkem bylo také zjištění, že spotřebitelé jsou velmi často nespokojeni s plností obalů. Tento fakt je zásadní i pro logistické operace, neboť značí, že výrobci úmyslně zvětšují obal a tak vlastně matou spotřebitele. Na základě tohoto zjištění jsem se zaměřil na obaly jogurtových výrobků. Na základě zhodnocení jednotlivých aspektů jsem dospěl k závěru, že je nejvhodnější obal, který používá společnost Madeta pro balení oblíbeného tvarohového krému značky „Lipánek“.

Tento obal splňuje požadavky na materiál i na recyklovatelnost, to také potvrzuje organizace National Foods. Tato organizace tvrdí, že v Austrálii je více než 50% balení všech jogurtů papírových a tudíž velmi dobře recyklovatelných (Natfoods, 2008). Podle mého názoru, z matematického hlediska, není kruhový tvar obalu zcela vhodný pro logistické operace, neboť plně nevyužívá ohraničený prostor v balení. Domnívám se, že je efektivnější pravoúhlý tvar (čtvercový, obdélníkový), který mnohem lépe využívá prostorové kapacity. Toto tvrzení je možné dokázat jednak matematickým výpočtem, tak i jednoduchým grafickým znázorněním.

7. Závěr

Cílem práce bylo přistoupit k problematice obalů v potravinářském průmyslu a prozkoumat vliv obalových technologií na navazující logistické operace. V práci jsem se zaměřil na tři různé subjekty poskytující služby v oblasti prodeje potravin, ve kterých jsem se snažil pozorováním zjistit jakým způsobem jsou baleny jednotlivé druhy potravin a jestli neexistuje nějaké řešení pro zlepšení logistických operací a snížení vznikajícího odpadu.

V průběhu několika dnů jsem pozoroval v každém z jednotlivých subjektů, kterými byli Makro Cash and Carry, Globus a Spar, jakými způsoby jsou baleny různé produkty a kde jsou nedostatky těchto způsobů balení. Z pozorování vzešla myšlenka na omezení využívání smršťovacích fólií a jejich případné nahrazení alternativními metodami. Pro nahrazení smršťovacích fólií jsem si zvolil systémy fixace spotřebitelských balení za pomoci kurtovacích pásů a stahovacích sítí.

Z provedeného šetření jednoznačně vyplynulo, že toto nahrazení je technologicky možné a přineslo by výrazné snížení vyprodukovaného odpadu balicích, stretchových a tepelně smrštitelných fólií. Ani na úrovni pořizovacích nákladů těchto technologií, by nedocházelo ke zvýšení nákladů. Avšak významným nedostatkem těchto technologií je značná časová náročnost na manipulaci s těmito technologiemi. Je tedy zřejmé, že mnou navržené technologie nemohou plně nahradit stávající balicí fólie, avšak mohou nahradit významnou část a tím snížit produkci odpadu vzniklého používáním výše zmíněných fólií.

Dalším podstatným prvkem mé práce bylo dotazníkové šetření ze kterého bylo možné pozorovat, že se veřejnost stále více přiklání k recyklovatelným materiálům. Tento trend byl nejlépe pozorovatelný hlavně u mladších generací do 30ti let. Důležitým poznatkem bylo také zjištění, že spotřebitelé jsou velmi často nespokojeni s plností obalů. Tento fakt je zásadní i pro logistické operace, neboť značí, že výrobci

úmyslně zvětšují obal, aby tím mátlí spotřebitele. Na základě tohoto poznatku jsem se rozhodl, že se zaměřím na oblast mléčných výrobků, konkrétně na obaly jogurtových výrobků.

Ve skupině obalů pro jogurty a podobné výrobky jsem se snažil najít nejvhodnější balení, které by splňovalo jak požadavky spotřebitele na materiál ze kterého je vyrobený, splňoval i nároky na recyklovatelnost a v neposlední řadě byl maximálně vhodný pro logistické operace s ním spojené. Na základě zhodnocení jednotlivých aspektů jsem vycházel z obalu, který používá společnost Madeta pro balení oblíbeného tvarohového krému, který je prodáván pod značkou Lipánek.

Lipánek jako vzorový obal splňuje požadavky jak na materiál, tak na recyklovatelnost, avšak svým tvarem není zcela vhodný pro logistické operace. Proto jsem se rozhodl pro mnohem efektivnější pravoúhlý tvar, který mnohem lépe využívá prostorové kapacity. Z těchto předpokladů jsem vytvořil tvar který plně vyhovuje všem předem stanoveným kritériím. Jeho přesné specifikace jsou popsány v práci.

Závěrem bych rád zhodnotil přínos mé práce. Hlavní přínos mé práce je v poskytnutí náhledu na velmi aktuální problematiku kompromisu mezi ochranou životního prostředí, potřebami spotřebitele a maximálním přizpůsobení pro logistické operace. Pokusil jsem se také o navržení vlastních řešení, které by se dali v praxi použít. Je ovšem důležité podotknout že tato problematika je velmi složitá a vyžadovala by komplexnější přístup pro který již v této práci nebyl prostor.

8. Summary

Analysis of packaging technology in the food industry and their impact on logistics operations

The work is focused mainly on the needs of consumers and minimizing logistics costs. I am trying to suggest solutions for packaging selected range of items, based on consumer questionnaires. As a sub-goal I am going to explore the current structure of transport packages, identify weaknesses and find alternative solutions. This issue is very actual and is therefore developing a similar theme very useful, both for the public and for practical use, since it deals with direct consumer preferences.

Within a few days, I observed in the various shopping malls, which were Makro Cash and Carry, Globus and Spar the ways how the various products are packaged and what are the weaknesses of the packaging. During the observation came the idea to limit the use of shrink foils and replace them with alternative methods of packaging. To replace the shrink packaging systems, I chose fixation consumer packaging by using fixing belts and drawstrings elastic networks. The investigation clearly showed that this substitution is technologically possible and this would significantly reduce the waste produced packaging, stretch and heat-shrinkable film. Even at the cost of these technologies would not increase. However, the major deficiency of these technologies is considerable time required for the handling with them.

Another essential element of my work was the questionnaire survey from which to observe that the public is increasingly in favor of recyclable materials. An important finding was also revealed that consumers are often dissatisfied with the fullness of packaging. This fact is crucial for logistics operations too. Based on this knowledge, I decided to focus on the dairy products, namely yoghurt packaging products. I tried to find the best package to meet both consumer demand for the material from which it is made, meet the demands for recyclability and last but not least, most suitable for logistics operations associated with it. Therefore I opted for a more efficient rectangular shape, that much better uses the space capabilities, and as a manufacturing material, I chose paper.

9. Seznam použité literatury

1. BALÍČÍ TECHNIKA. [online]. © 2009, [cit. 2009-07-20]. Dostupné z URL: <<http://www.balici-technika.cz>>.
2. ČURDA, D. *Co dovedou obaly*. [online]. © Výživa a potraviny, 2/2007, [cit. 2009-06-29]. Dostupné z URL: <<http://www.vyzivaspol.cz/clanky-casopis/co-dovedou-obaly.html>>.
3. DANONE. [online]. © 2009, [cit. 2009-07-18]. Dostupné z URL: <<http://www.danone.cz>>.
4. DOBIÁŠ, J. – OLDŘICH, M. *Legislativa: Novela zákona platí i pro obaly potravin*. [online]. © Svět balení, 9/2008, [cit. 2009-06-29]. Dostupné z URL: <<http://www.svetbaleni.cz/legislativa/legislativa-novela-zakona-plati-i-pro-obaly-potravin.htm>>.
5. EEA. [online]. © 2008, [cit. 2009-08-19]. Dostupné z URL: <<http://www.eea.europa.eu/themes/waste>>.
6. EKO-KOM. [online]. © 2008, [cit. 2009-08-09]. Dostupné z URL: <<http://www.ekokom.cz/scripts/detail.php?id=162>>.
7. EURO-PALETY. [online]. © 2009, [cit. 2009-08-20]. Dostupné z URL: <<http://www.euro-palety.com>>.
8. EUROPEAN COMMISSION. [online]. © 2008, [cit. 2009-08-19]. Dostupné z URL: <http://ec.europa.eu/news/environment/archives_en.htm?Page=>>.

9. HES, A.- ŠÁLKOVÁ, D. – REGNEROVÁ, M. *Obchodní nauka*. Praha: Česká Zemědělská univerzita, 2004.
10. INCOMA RESEARCH. [online]. © 2008, [cit. 2009-07-05]. Dostupné z URL: <http://www.incoma.cz/images/press/TOP_50_2008_CZE_A3.pdf>.
11. JK-SPED. *Návod k použití. Upínací kurty*. [online]. © 2009, [cit. 2009-08-17]. Dostupné z URL: <<http://www.jksped.cz/navody-k-pouziti/upinaci-kurty/>>.
12. KOZLOVÁ, L. *Sociologický výzkum* [online]. © 2004, [cit. 2009-07-13]. Dostupné z URL: <http://www.eamos.cz/amos/ksb/externi/ksb_305/1.html>.
13. LAMBERT, D. a kol. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží*. 1. vydání Praha: Computer Press, 2000. ISBN 80-7226-221-1.
14. LOGISMARKET. [online]. © 2009, [cit. 2009-08-19]. Dostupné z URL: <<http://www.logismarket.cz>>.
15. MADETA. [online]. © 2009, [cit. 2009-07-18]. Dostupné z URL: <<http://www.madeta.cz>>.
16. McELHATTON, A. – MARSHALL, R. J. *Food Safety: A Practical and Case Study Approach*. New York : Springer, 2006. ISBN-10: 0387335099.
17. NATFOODS. *Packaging*. [online]. © 2008, [cit. 2009-07-29]. Dostupné z URL: <http://nutrition.natfoods.com.au/st_packaging_index.html>.
18. OLMA. [online]. © 2009, [cit. 2009-07-18]. Dostupné z URL: <<http://www.olma.cz>>.

19. PERNICA, P. *Logistika pro 21. století: Supply Chain Management 1. - 3. díl.* 1. vydání Praha: Radix, 2005. ISBN 80-86031-59-4.
20. SBÍRKA ZÁKONŮ [online]. © 1991 - 2009, [cit. 2009-07-13]. Dostupné z URL: <[http:// www.sbcz.cz/](http://www.sbcz.cz/)>.
21. SMEJTKOVÁ, A. - DOBIÁŠ, J. *Obaly a obalová technika.* 1. vydání Praha: Česká zemědělská univerzita, 2004. ISBN 80-213-1315-3.
22. UPÍNACÍ PÁSY. [online]. © 2009, [cit. 2009-08-17]. Dostupné z URL: <<http://www.upinacipasy.cz/>>.
23. VANĚČEK, D. *Logistika.* 1.vydání České Budějovice: Ekonomická fakulta JU, 2008. ISBN 80-7040-323-3.

10. Klíčová slova

- ❑ logistika
- ❑ obal
- ❑ odpad
- ❑ recyklace

11. Přílohy

Dotazník

Analýza obalových technologií v potravinářském průmyslu z hlediska logistických operací

Vážení respondenti,

dovoluji si Vás požádat o zapojení se do průzkumu: „Analýza obalových technologií v potravinářském průmyslu z hlediska logistických operací“, jehož cílem je zjistit chování a pohled zákazníků na ochranu životního prostředí, vhodnou volbou obalu a také na chování výrobců produktů a obalů. Výsledky dotazníku budou sloužit jako podklad k vypracování bakalářské práce. Dotazník je zcela anonymní a nebude využit k jiným než k výše zmíněným účelům.

1. Myslíte si, že nevratné obaly zatěžují životní prostředí více než vratné obaly?

ano

ne

2. Jaké sou Vaše požadavky na obal při koupi potravinářského výrobku?

velikost

ochrana

konstrukce

jiné

V případě „jiné,, jaké?

3. Ovlivňuje Vás při nákupu design obalu?

- Ano
- Ne
- Pokud Ano, jakým způsobem?

4. Jste po rozbalení produktu spokojeni s obsahem (množství) produktu uvnitř obalu?

- Ano
- Ne

5. Jaká úroveň naplnění obalu je po Vás ještě přípustná?

Doplňte číslo v procentech objemu obalu: %

6. Které obaly využíváte nejraději?

- z papíru
- ze skla
- z plastů
- z kovů

Z jakého důvodu právě tento druh obalu využíváte?

7. Jak nakládáte s obalovým odpadem?

- recyklace
- spalování
- kompostování
- vyhození do komunálního odpadu

8. Považujete množství používaných obalových materiálů za zbytečné?

- Ano
- Ne

9. Třídíte obaly v domácnosti?

ano

ne

10. Jste spokojen/a s dostupností kontejnerů na tříděný odpad?

ano

ne

11. Myslíte si, že z hlediska ekonomického jsou vyšší náklady s používáním vratných či jednorázových obalů?

ano

ne

nevím

12. Jste ochotni zaplatit více peněz za obaly, které jsou šetrnější k životnímu prostředí?

ano

ne

13. V jakém množství nakupujete výrobky v obchodech?

po kusech

v hromadných obalech

14. Pohlaví

muž

žena

15. Věk

do 18

19 – 30

31 – 50

51 – 65

66- více

16. Bydliště

do 1000 obyvatel

1000 – 10 000

10 000 – 50 000

50 000 – 100 000

100 000 – více

17. Nejvyšší dosažené vzdělání

základní

střední odborné

střední odborné s maturitou

střední s maturitou

vyšší odborné

vysokoškolské

Děkuji Vám za spolupráci.
Petr Lískovec