

System balení výrobků ve výrobním podniku

Klára Rozehnalová

Bakalářská práce
2013



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta logistiky a krizového řízení

Ústav logistiky

akademický rok: 2012/2013

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Klára ROZEHNALOVÁ**
Osobní číslo: **L10164**
Studijní program: **B6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Logistika a management**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Systém balení výrobků ve výrobním podniku**

Zásady pro vypracování:

1. Vypracujte teoretické pojednání vztahující se k problematice systému balení ve výrobním podniku
2. Provedte analýzu balícího procesu v konkrétním podniku
3. Zhodnoťte výsledky analýzy a nalezněte problémová místa v procesu balení výrobků
4. Navrhněte a zhodnoťte možná řešení vedoucí k odstranění zjištěných problémů

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1] KREJCAR, Jaroslav. *Převážní balení zboží, uložení a zajištění nákladu v dopravních prostředcích a kontejnerech*. Pardubice: Institut Jana Pernera, o. p. s., 1. vydání. 2009. 274 s. ISBN 978-80-86530-56-7.

[2] MAČÁT, Václav. SIXTA, Josef. *Logistika, teorie a praxe*. Brno: CP Books, a. s., 1. vydání. 2005. 315 s. ISBN 80-251-0573-3.

[3] PERNICA, Petr. *Logistika pro 21. století*. Praha: Radix, s. r. o., 1. vydání. 2001. 571-1095 s. ISBN 80-86031-59-4.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zdeněk Málek, Ph.D.

Ústav logistiky

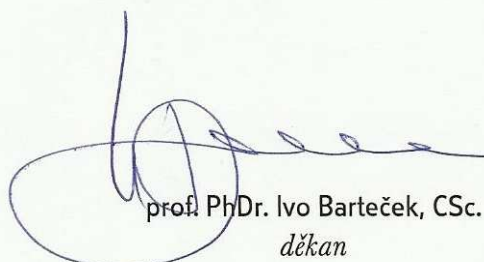
Datum zadání bakalářské práce:

25. února 2013

Termín odevzdání bakalářské práce:

10. května 2013

V Uherském Hradišti dne 25. února 2013


prof. PhDr. Ivo Barteček, CSc.
děkan




RNDr. Ing. Lenka Cimbálníková, Ph.D., MBA
ředitel ústavu

ABSTRAKT

Bakalářská práce na téma „System balení výrobků ve výrobním podniku“ se zabývá problematikou obalů a procesu balení. Problematika je řešena v teoretické a praktické části. Teoretická část je věnována historii obalů, procesu balení, funkcím obalů a nákladům na balení. Praktická část zahrnuje historii a současnost společnosti SIGMA GROUP a.s. a popisuje proces balení v této společnosti. Je zaměřena na analyzování různých typů obalů, výběr a návrh vhodného obalu pro tuto firmu.

Klíčová slova: obal, balení, obalový materiál, náklady na balení

ABSTRACT

Bachelor thesis on the topic of "System of packaging products in the manufacturing firm" deals with packaging and packaging process. The issue is addressed in the theoretical and practical part. The theoretical part is devoted to the history of packaging, packaging, packaging features of the process and the costs of packaging. The practical part includes past and present company SIGMA GROUP a.s. and describes the process of packaging in this company. Is focused on analysing the different types of containers, the selection and design of suitable packaging for this company.

Keywords: packaging, packaging, packaging material, packaging costs

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala panu Ing. Zdeňku Málkovi, Ph.D., vedoucímu mé bakalářské práce za pomoc při zpracování a za čas věnovaný konzultacím. Dále bych ráda poděkovala panu Ing. Dušanovi Křížovi, obalovému technikovi společnosti SIGMA GROUP a.s., za poskytnutí informací a potřebných materiálů.

Prohlašuji, že

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

Prohlašuji,

- že jsem na bakalářské práci pracoval/a samostatně a použitou literaturu jsem citoval/a. V případě publikace výsledků budu uveden/a jako spoluautor/ka
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

V Uherském Hradišti dne 5.5.2013.

Božehalová Klára

podpis studenta/ky

OBSAH

ÚVOD.....	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 HISTORIE OBALŮ	11
1.1 PAPÍR A PAPIROVÉ VÝROBKY.....	11
1.2 SKLO	12
1.3 KOV	13
1.4 PLASTY.....	14
2 PROCES BALENÍ	16
2.1 OBAL.....	16
2.2 DRUHY OBALŮ	17
2.3 BALÍCÍ SYSTÉM.....	18
2.4 OBALOVÉ MATERIÁLY	19
2.5 VOLBA OBALU	19
2.6 KONSTRUKCE OBALU	20
2.7 ROZMĚRY OBALU	21
3 FUNKCE OBALŮ	22
3.1 OCHRANNÁ FUNKCE	22
3.1.1 Fixace	22
3.1.2 Přepravní obal	24
3.2 MANIPULAČNÍ FUNKCE.....	25
3.2.1 Manipulační a přepravní jednotky.....	26
3.2.2 Přepravní prostředky	26
3.2.3 Manipulační prostředky a zařízení	29
3.3 INFORMAČNÍ FUNKCE	31
4 NÁKLADY NA BALENÍ	33
II PRAKTICKÁ ČÁST	34
5 O FIRMĚ SIGMA GROUP A.S.	35
5.1 HISTORIE FIRMY SIGMA GROUP A.S.....	35
5.2 SOUČASNOST FIRMY SIGMA GROUP A.S.	36
5.3 VÝROBA FIRMY SIGMA GROUP A.S.	36
5.4 EVIDENCE VÝROBKŮ VE FIRMĚ SIGMA GROUP A.S.	37
5.4.1 Informační systém ERP ORAKISS.....	37
6 OBALOVÝ MATERIÁL VE FIRMĚ SIGMA GROUP A.S.	40

6.1	POUŽÍVANÝ OBALOVÝ MATERIÁL	40
6.2	POMOCNÉ OBALOVÉ PROSTŘEDKY	40
6.3	DODAVATELE OBALOVÉHO MATERIÁLU	41
7	MANIPULAČNÍ PROSTŘEDKY A JEDNOTKY	42
7.1	MANIPULAČNÍ PROSTŘEDKY	42
7.2	MANIPULAČNÍ JEDNOTKY	42
8	PROJEKTOVÁNÍ OBALU A JEHO ZHOTOVENÍ	43
8.1	PROJEKTOVÁNÍ OBALU	43
8.2	NÁVRH OBALU	43
8.3	ZHOTOVENÍ OBALU	44
8.4	SKLADOVÁNÍ OBALU	44
8.5	OZNAČENÍ OBALU	44
8.6	LIKVIDACE ODPADU Z OBALŮ	44
9	SYSTÉM BALENÍ VE FIRMĚ SIGMA GROUP A.S.	45
9.1	BALENÍ RŮZNÝCH TYPŮ ČERPADEL	45
9.2	POPIS SYSTÉMU BALENÍ ČERPADLA	47
10	KALKULACE CENY A NÁKLADŮ	50
11	POROVNÁVÁNÍ OBALŮ	56
11.1	POŽADAVKY NA OBAL VE FIRMĚ SIGMA GROUP A.S.	56
11.2	DŘEVĚNÝ OBAL	56
11.3	PLASTOVÝ OBAL	59
11.4	KOVOVÝ OBAL	61
11.5	OPĚTOVNĚ POUŽITELNÝ OBAL	64
12	VÝBĚR OBALU	65
13	NÁVRH OBALU	66
	ZÁVĚR	68
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	69
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	71
	SEZNAM OBRÁZKŮ	73
	SEZNAM TABULEK	74
	SEZNAM PŘÍLOH	75

ÚVOD

Obal je označován jako obalový prostředek nebo soubor prostředků zabezpečující ochranu výrobků před poškozením, zabraňující škodám, umožňující oběh výrobků a usnadňující jejich spotřebu.

Naopak balení je činnost spočívající v přípravě výrobků pro oběh a spotřebu pomocí obalových prostředků a funkční spojení výrobku s obalovými prostředky. Obalový prostředek je souhrnný název pro obalové materiály, obaly a pomocné obalové prostředky.

Pomocný obalový prostředek plní pouze určitou funkci balení (např. bezpečnostní rohové lišty, podložky, apod.), někdy však plní funkci obalu.

Pro výrobu obalů se používají různé materiály, které jsou vhodné pro výrobu obalů. Každý podnik by se měl rozhodovat pro určitý materiál podle toho, aby byl výrobek nejvhodnější z hlediska ochrany samotného výrobku, spotřebitele a životního prostředí a případně dalších funkcí, které by měl obal výrobku plnit.

Každý druh použitého materiálu má svoje výhody a nevýhody. Rozhodujícím parametrem při výběru materiálu na obal pro ten který výrobek, zůstává v popředí požadavek související s konkrétním výrobkem. K zajištění potřebných technologických, rozměrových, funkčních a dalších souvislostí mezi jednotlivými obaly a mezi obalem a materiálem, se musí posuzovat celý obalový systém jako celek.

V této bakalářské práci bude řešena problematika „Systém balení výrobků ve výrobním podniku“ se zaměřením na obaly a proces balení ve firmě SIGMA GROUP a.s.

V teoretické části je popsána historie a proces balení, funkce obalů a náklady na balení.

Praktická část řešené tematiky bude aplikována na podnik SIGMA GROUP a.s. V úvodu je představena historie a současnost firmy, obalový materiál, používané manipulační prostředky a jednotky, projektování obalu a jeho zhotovení. Je popsán systém balení, provedena kalkulace nákladů a ceny obalů.

Cílem práce bude analyzovat různé typy obalů, vybrat a navrhnout vhodný obal pro firmu SIGMA GROUP a.s.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 HISTORIE OBALŮ

Obaly a balení jako každá věc na světě mají svoji historii. V dávných dobách byly obaly a balení na primitivní úrovni, ale postupem času a jak člověk moudřel, se z nich stávaly vítané doplňky pro život, které byly postupně zlepšovány a zdokonalovány.

Kdysi byly potraviny a požitaviny konzumovány tam, kde byly nalezeny nebo kde se vyskytovaly. Rody a vesnice byly samozásobiteli, a pokud bylo třeba něco uchovat, daly se využít různé přírodní materiály pro úschovu.

Používala se vydlabaná tykev, škeble a lastury, listy, později se začalo využívat vydlabaného dřeva, spletené traviny nebo zvířecí orgány.

Jako primitivní ochrana člověka se používaly zvířecí kožešiny, které mimo primární ochrany lidí sloužili také ke zpracování na vaky či pytle. Ty se potom mohly využít pro zabalení různých produktů či materiálů důležité pro život.

S postupem času, jak se vyvíjelo tkaní, bylo možné do zplstěných travin nebo rákosoviny ukládat přebytky potravin. Tímto způsobem mohly být potraviny uloženy pro pozdější spotřebu, což usnadnilo proces přípravy a hledání potravinových zdrojů.

Po objevení rud, ze kterých se daly zhotovit slitiny, nastal rozvoj oborů na zpracování kovů a hrnčářství vedlo k dalším formám úschovy a balení. [11]

1.1 Papír a papírové výrobky

Papír patří pravděpodobně k nejstarším formám takového obalového materiálu, kterému nyní říkáme, že je poddajný, pružný. V Číně byly použity archy zpracované kůry z moruše k zabalování potravin už v době 100 - 200 let př. n. l. Během dalších patnácti století byla výroba papíru zdokonalována a přenesena na střední Východ, a pak do Evropy. V Americe se výroba papíru začala využívat v Germantownu v Pensylvánii v roce 1690.

První listy papíru se však od těch dnešních značně lišily. Původní papír byl tvořen z vláken lnu a později ze starých lněných hadrů. Teprve v roce 1867 byla vyrobena dřevovina jako surovina k výrobě papíru.

I když komerční ploché papírové pytle a sáčky byly poprvé vyrobeny v Bristolu v Anglii v roce 1844, Francis Wolle vynalezl první stroj na výrobu pytlů v roce 1852 v USA. Další vývoj během 70. let devatenáctého století přinesl lepené papírové sáčky a pytle a sáčky s postranním záhybem. Od roku 1905 se používají automatické linky na výrobu papírových pytlů.

První komerční lepenková krabice byla vyrobena v Anglii v roce 1817, více než dvě století po vynálezu lepenky v Číně. Vlnitá lepenka se objevila kolem roku 1850 a asi od roku 1900 začaly přepravní krabice z potahované vlnité lepenky nahrazovat dřevěné bedny a krabice pro obchodní použití.

Obaly z papíru a lepenky doznaly velkého rozvoje od začátku 20. století. Teprve s objevem a širším použitím plastů od 70. let tohoto století se papír a příbuzné produkty poněkud stáhly z použití. Tento trend se však později zastavil s tím, jak designéři začali zohledňovat ekologické aspekty balení a ochrany výrobku. [11]

1.2 Sklo

Nejstarší známé objekty ze skla jsou skleněné korálky se zeleným povlakem, vyrobené v Egyptu někdy mezi 10000 - 3000 lety př. n. l. Ačkoliv výroby skla se začalo používat 7000 př. n. l. jako odnož hrnčířství, poprvé bylo používáno ve velkém v Egyptě 1500 př. n. l. Sklo bylo vyráběno ze základních, běžně dostupných materiálů (soda, vápenec, písek a křemen - oxid křemičitý), které byly spolu jednoduše roztaveny a za vysoké teploty formovány do různých tvarů. Mísící proces a jednotlivé ingredience se změnily málo od objevu skla, ale právě techniky tvarování se změnily velmi podstatně. Zprvu se stáčely praménky roztaveného skla do sebe a pak do různých konečných tvarů. Od 1200 př. n. l. byla sklo lisováno do forem ve tvaru šálek a mís. Féničané 300 let př. n. l. vynalezli dmuchavku, což nejen urychlilo výrobu, ale také umožnilo vyrábět zaoblené tvary nádob. Barvení skla bylo možné od okamžiku vynálezu skla ale čiré, průsvitné sklo bylo objeveno až s příchodem křesťanské éry. Během jednoho tisíce let, se proces výroby skla pomalu rozšířil do Evropy.

Římští řemeslníci znali, jak vytvořit vrstvy skla různých barev a nejcennějším příkladem uměleckého výrobku ze skla - Portlandská váza - byla zhotovena někdy kolem 70 let př. n. l. Dělená forma, která se objevila v 17. a 18. století umožnila zhotovení nepravidelných

tvarů a povrchových dekorací. Výrobce tak mohl svoji značku a jméno označit při výrobě přímo do skla. První výrobce ve Spojených státech zavedl výrobu lisovaného skla v roce 1825, které se nazývalo „broušené sklo pro chudé“. Na začátku 19. století se začalo sklo vyrábět s využitím formy a foukání zároveň, což umožnilo tvořit různé tvary a velikosti.

S dalším zdokonalováním technik výroby skla během 18. a 19. stol. se snižovaly náklady na výrobu skleněných nádob. Proces významně podpořilo zavedení prvních automatických rotačních linek, patentovaných v roce 1889.

Pro skleněné nádoby byly konstruovány různé typy uzávěrů, z nichž se nejprve využíval korek. Další těsnicí materiály na bázi papíru a lepenky byly využívány s použitím gumového kruhového těsnění, které zamezilo přístupu vzduchu. S příchodem sifonů bylo třeba vyřešit problém, aby uzávěr vydržel tlak uvnitř láhve. Tak přišel na svět korunní uzávěr, který se navíc dal otevírat dalším vynálezem - otvíračem na láhve. Další rozvoj uzávěrů zajistil vývoj a použití umělých hmot. [11]

1.3 Kov

Starobylé kazety a poháry, zhotovené ze stříbra a zlata, byly příliš drahé pro běžné použití. Proto byly vyvinuty jiné další kovy, slitiny, tenké nánosy a nátěry.

Postup výroby cínového pokovování byl objeven v Čechách 1200 př. n. l. a plechovky ze železa, potažené cínem, byly známy v Bavorsku již od 14. století. Proces pokovování cínem bylo však přísně střežené tajemství až do roku 1600.

V roce 1764 začali londýnští prodejci tabáku prodávat šňupací tabák v kovových tabatěrkách. Ale pro potraviny kov nebyl používán, protože byl považován za jedovatý.

První bezpečné uchování potravin v kovových plechovkách bylo nakonec realizováno ve Francii na začátku roku 1800. Generál Napoleon Bonaparte nabídl odměnu 12 tis. franků komukoliv, kdo vyřeší problém uchování potravin pro jeho armádu. Nicholas Appert, pařížský kuchař a cukrář zjistil, že potraviny zatavené v cínových plechovkách a sterilizované varem mohou uchovat potraviny po dlouhou dobu. O rok později získal patent Peter Durand of Britain na cínový plech po vynálezu zatavených válcových plechovek, protože problém uchování potravin v kovových nádobách byl vyřešen, bylo možné používat kovové obaly i na jiné výrobky. V roce 1830 byly v plechovkách prodávány sušenky i zá-

palky a v roce 1866 byla zhotovena první potištěná kovová krabička pro prášek na čištění zubů od Dr. Lyona ve Spojených státech.

Hliník byl poprvé vyroben z bauxitu v roce 1825 při velmi vysoké ceně. Jakmile byl postup výroby hliníku vylepšen, cena poklesla až čtyřicetkrát. I když komerční fólie vstoupily na trh v roce 1910, první fóliové hliníkové krabice byly zkonstruovány na začátku 50. let dvacátého století, zatímco hliníková plechovka se objevila v roce 1959.

Jakmile byly plechovky zdokonaleny, bylo nutné najít způsob je lehce otevřít. Do roku 1866 to bylo možné pouze s použitím kladiva a dláta. Teprve tehdy byl vyvinut kovový odtrhovací uzávěr. O devět let později (v roce 1875) byl vynalezen otvírač plechovek. Byly vyvíjeny další otvírače, včetně použití elektřiny, ale otvírač plechovek zůstal více než 100 let neefektivnější metodou k tomu, jak se dostat k obsahu. V roce 1950 se objevilo odtrhovací ouško a nyní odtrhovací pásky, kterými se otevírá obsah dodnes.

Pružné kovové trubice byly poprvé použity umělci na jejich barvy pro malování. Zubní pasta byla vynalezena v roce 1890 W. Sheffieldem a začala se dodávat právě v pružných tubách. Tuby nebyly pro potraviny využívány až do začátku 60. let dvacátého století. Později byl zaměněn hliník za plast a tuby se začaly používat pro sendvičové pasty, polevy na koláče a pudinky.

Aerosolové nádobky byly uvedeny na trh v roce 1940 L. Goodhuem a W. Sullivanem. Poprvé byly používány proti hmyzu (nazývané „bomby na štěnice“) v americké armádě. Po válce se tento vynález začal používat pro běžné aplikace, nosný plyn však byl postupně nahrazován těmi, které nejsou škodlivé pro životní prostředí. [11]

1.4 Plasty

Plasty jsou nejnovějšími materiály, které se používají na obaly a balení. Plasty byly objeveny v 19. století a většina jich byla využívána pro armádu. Charles Macintosh v roce 1820 vyráběl vodovzdorné pláště tím, že pokryl tkaninu tenkou vrstvou gumy. V roce 1839 byl objeven proces vulkanizace, který zlepšil vlastnosti gumy a učinil ji odolnější vůči teplu i nízkým teplotám.

Styrén byl poprvé destilován z balsového dřeva v roce 1831. Ale původní výrobky byly příliš křehké a snadno se rozbily. Němci zdokonalili výrobní postup v roce 1933 a v roce

1950 byl k dispozici pěnový polystyrén. Izolace, výplňový materiál, stejně jako krabice, šálky a podnosy z pěnového polystyrénu se staly velmi populárními v potravinovém průmyslu.

Tvarované deodorantové zmáčknutelné nádoby byly zavedeny v roce 1947 a v roce 1958 byly vyvinuty smrštitelné fólie smíšením polystyrénu se syntetickou gumou. Dnes jsou některé kontejnery na vodu a oleje vyrobeny z polyvinylchloridu, i když jsou již často ekologicky nepřijatelné.

V roce 1909 oznámil Leo Baekeland svůj objev fenolformaldehydových pryskyřic, které patří do skupiny termosetů (tvrzení za horka) a které našly široké využití ve všech oblastech průmyslu. Polypropylén byl vyvinut po uvedení polyethylénu G. Natem z Itálie v roce 1954. Nylon byl uveden na trh díky chemiku W. Carothersovi, ale široké použití našel až od roku 1950, jako koneckonců většina plastických hmot.

Během 80. let dvacátého století se staly dostupnými nádoby z polyethyléntereftalátu (PET) a poprvé vstoupily na trh pro balení nápojů v roce 1977. Od roku 1980 je možné do nich balit horké potraviny. Současným trendem je použití plastů, které jsou recyklovatelné a mohou se opětovně použít. [11]

2 PROCES BALENÍ

Balení je způsob ochrany materiálu před ztrátou a poškozením, které mohou nastat v logistickém řetězci. Je to proces sdružování materiálu s obalem. Prostředkem balení je obal. [5]

2.1 Obal

Obal je prostředek nebo soubor prostředků chránící materiál před ztrátou a před poškozením, které by během manipulace, přepravy, skladování, či prodeje mohly utrpět nebo způsobit.

Obaly spoluvytváří manipulační nebo přepravní jednotku, nesou informace důležité pro identifikaci a určení jeho obsahu, pro identifikaci odesílatele a příjemce, pro volbu správného způsobu manipulace, přepravy a uložení ve skladech a v překladištích, informace důležité pro spotřebitele. Svým provedením může obal pomáhat prodeji a propagovat firmu. [5]

Obal jako soubor prostředků musí plnit tři základní funkce:

- **funkce ochranná** – poskytuje výrobku na požadované úrovni ochranu před škodlivými vnějšími vlivy a zabraňuje agresivnímu nebo jinému nežádoucímu působení výrobku na okolní prostředí,
- **funkce manipulační** – má za úkol vytvářet pro výrobek úložný prostor a spolu s ním jednotku balení uzpůsobenou manipulaci v oběhu a popř. i spotřeby, zabezpečující úplnost a celistvost zabaleného výrobku,
- **funkce informační** – obal se podílí se svou vnější úpravou, tj. tvarovým a grafickým řešením a informacemi na balení uvedenými, na zajištění oběhu, odbytu a spotřeby výrobku.

Dalšími funkcemi jsou tyto:

- **prodejní** – obal musí svým provedením působit také jako propagační prvek a napomáhat prodeji výrobků,
- **grafická** – obal musí svým provedením a estetickým vzhledem napomáhat prodeji výrobků a působit jako propagační prvek,

- **ekologická** – obal musí chránit životní prostředí. [4]

2.2 Druhy obalů

Obal zpravidla plní několik funkcí současně, v závislosti na tom, o jaký druh obalu se jedná:

- **Spotřebitelský obal** – slouží pro jeden výrobek, pro sadu výrobků (sdružený obal) nebo pro malý počet kusů téhož výrobku (skupinový obal) určených ke konečné spotřebě. Plní funkci ochrannou, která oddělením spotřebitelského obalu od distribučního (přepravního) obalu v maloobchodní prodejně ustupuje do pozadí; dominující funkcí v posledním článku logistického řetězce se tak stává funkce prodejní kombinovaná s funkcí informační, obě zaměřené na kupujícího (spotřebitele); specifická je informační funkce využívaná maloobchodem k identifikaci zboží u pokladních terminálů, při níž se v široké míře uplatňuje označování spotřebitelských obalů čárovým kódem (tiskem na obaly, samolepícími etiketami, visačkami).

- **Distribuční obal** – je vnější, zpravidla skupinový, popřípadě sdružený obal. Představuje mezičlánek vložený mezi spotřebitelské obaly a přepravní obal; obsahuje jeden typ spotřebitelského balení, eventuálně několik odlišných typů spotřebitelského balení (v tomto případě je smíšeným balením – kolekcí). Obvykle mívá podobu kartonu nebo podložky kryté smrštiteľnou fólií. Mezi spotřebitelskými obaly a distribučním obalem ještě mohou být vnitřní (skupinové obaly).

Dominují funkce ochranná a manipulační, které se uplatňují ve skladech, během přepravy a manipulace až do doplňování zboží v prodejních prostorech maloobchodních prodejen.

Distribuční obaly spoluvytvářejí základní manipulační jednotky (jednotky I. řádu), eventuálně odvozené manipulační (přepravní) jednotky (jednotky II. řádu).

Informační funkce distribučního obalu je zaměřena na potřeby identifikace zboží v článcích logistických distribučních řetězců, jimiž procházejí (hlavně ve skladech velkoobchodu). Informace jsou stále častěji kódovány ve formě čárového kódu, přičemž jako nosiče mohou sloužit samolepící štítky (etikety), což umožňuje používat standardní obaly (např. kartony), a to i opakovaně (vratné obaly).

- **Přepravní obal** – je vnější obal přizpůsobený přepravě; během přepravy včetně ložných operací plní funkci ochrannou, při ložných operacích plní funkci manipulační. Jako vnější obal bývá vystaven déletrvajícimu nebo opakovanému působení mnoha mechanických, povětrnostních a dalších vlivů a jeho konstrukce tedy musí být robustnější než u ostatních druhů obalů. Nejčastěji mívá podobu bedny nebo většího kartonu, zhotoveného z vlnité lepenky (obvykle vícevrstvé, popř. nepropustné). Přepravní obaly spoluvytvářejí přepravní jednotku (odvozenou manipulační – přepravní jednotku II. řádu) zpravidla na bázi palety. V informační funkci přepravních obalů se uplatňují stanovené formy označení odesílatele a příjemce, obsahu, hmotnosti, vizuálních znaků pro správný způsob manipulace. Přepravní obal vystavený očím veřejnosti, pokud nese výrazný grafický symbol a jméno firmy, působí i jako propagační médium. [5]

2.3 Balicí systém

Balicí systém se musí řešit komplexně v širších souvislostech jako součást celkového logistického systému tak, aby se dosáhlo s danými prostředky funkčního a ekonomického optima.

Výběr metody balení musí napomáhat integraci technologie balení s technologií výroby do plynulého materiálového toku s vazbou na plynulý tok vně výrobní organizace. Technická úroveň výroby umožňuje, ab se mechanizací balicího procesu dosáhlo snížení neproduktivních nákladů. Jednotlivé stupně balení mají na sebe navazovat postupným seskupováním na principu jednotných modulových řad s cílem vytvořit racionální manipulační jednotku vyššího řádu.

Při plnění všech funkcí (podle typu obalů) by měly obaly zabezpečovat:

- nízké výrobní náklady,
- normalizaci rozměrů,
- jednoduchou konstrukci,
- využívání dostupných materiálů,
- umožnění mechanizace a automatizace balení,
- umožnění opětovného použití celých obalů, nebo alespoň použitého materiálu,

- pokud nebudou obaly opětovně použity, umožnění snadné a ekologické likvidace,
- velikost obalu dle potřeb zákazníků, ale zároveň velikostí musí odpovídat rozměrům europalety a umožňovat využití její plochy a fixaci na ní. [4]

2.4 Obalové materiály

V současné době je na trhu s obalovými materiály široká nabídka. Obalové materiály lze v zásadě rozdělit do dvou skupin:

- Materiály určené k zajištění výrobků v přepravním obalu proti riziku mechanického namáhání (např. tlaky při stohování, lokální stlačení, opakované otřesy a vibrace).
- Materiály určené k zajištění výrobků v přepravním obalu proti riziku klimatického namáhání.
 - Obalové materiály určené k ochraně výrobků proti klimatickému namáhání se rozdělují do následujících skupin:
 - bariérové materiály – jsou určeny pro výrobu různých druhů bariérových systémů (obalů). Mezi tyto materiály patří například papíry zušlechtěné mikrokrytalickým voskem, papíry vrstvené PE fólií, plastové PE, PP fólie, nebo fólie měkčené PVC.
 - materiály na bázi papíru určené k přebalování – výrobky nebo jejich části se opatřují přebalem za účelem:
 - zakrytí ostrých hran, výstupků nebo jiných vyčnívajících částí výrobku,
 - ochrany citlivých povrchů. [2]

2.5 Volba obalu

Při volbě druhu obalu vycházíme z možných rizik (tabulka rizik při tvorbě obalu je uvedena v příloze I), která vznikají v důsledku:

- **mechanického namáhání obalu** (rázů při volném pádu, horizontálních tlaků, tlaků při stohování, lokálního stlačení, opakovaných otřesů a vibrací),

- **klimatického namáhání obalu** (klimatickými vlivy může dojít k nežádoucí sorpci nebo desorpci vodní páry při dané relativní vlhkosti vzduchu, ke změně skupenství materiálu a tím ke změně konzistence, tvaru tlaku uvnitř obalu, ke změně mechanických vlastností jako pevnosti a pružnosti, ke korozi materiálu apod.) přičemž v úvahu je nutné vzít poměry ve výchozím a v cílovém místě a poměry během přepravy,
- **biologického namáhání obalu** (působením plísní či bakterií, zpravidla v souvislosti s klimatickými vlivy, působením hmyzu, hlodavců apod.),
- **lidského faktoru** (nekvalifikovaných zásahů do manipulačního procesu, nesprávného zabezpečení v dopravním prostředku, nevhodného uložení ve skladových prostorech nebo úmyslného poškození obalu kvůli krádeži obalu).

Na škodách způsobených na zboží se podílejí mechanická rizika asi 62%, klimatická a biologická rizika 13% a společenská rizika 25%. [5]

2.6 Konstrukce obalu

Konstrukce obalu se řídí vlastnostmi materiálu, způsobem a podmínkami manipulace a přepravy a rovněž obchodními hledisky.

Zároveň bere v úvahu různá rizika, specifická podle druhu baleného materiálu.

Jsou to:

- riziko poškození při manipulačních operacích nebo během přepravy,
- riziko škod, které mohou vzniknout během skladování (např. následkem stohování),
- riziko škod z vlivů klimatických a kryptoklimatických (např. zkorodování),
- riziko škod z chemických vlivů (např. nesnášenlivost materiálu s obalem, vlivy chemických látek ze zevního prostředí),
- riziko škod z biologických vlivů (plesnivění, hnití, apod.),
- riziko krádeže.

Nároky na obal jsou tím vyšší:

- čím delší je přepravní vzdálenost (čím déle trvá přeprava),

- čím rozmanitější jsou použité přepravní a manipulační prostředky,
- čím větší je počet manipulačních operací,
- čím masivnější jsou horizontální a vertikální tlaky, jimž je obal vystaven (např. při stohování, při jeřábové manipulaci, apod.),
- čím častější a intenzivnější jsou čelní a boční rázy a vibrace,
- čím výraznější jsou rozdíly teplot,
- čím větší jsou rozdíly v relativní vlhkosti (včetně přímého působení vody),
- čím častěji připadá v úvahu aktivní spontánní zásah lidí (nekvalifikovaných) do manipulačního procesu,
- čím větší je nebezpečí úmyslného poškození obalu,
- čím náročnější je spotřebitel na uchování užitné hodnoty a na pohodlí při jeho spotřebě. [5]

2.7 Rozměry obalu

Rozměry obalu se řídí normami, které zaručují vzájemnou rozměrovou návaznost jednotlivých druhů obalů včetně návaznosti na rozměry přepravních prostředků, např. palet, tak aby byla maximálně využita ložná plocha (ložný prostor) přepravních prostředků. Výchozím rozměrovým modulem pro obaly podle ISO je 600 x 400 mm. [5]

3 FUNKCE OBALŮ

Tato kapitola se bude zabývat ochranou, manipulační a informační funkcí obalu.

3.1 Ochranná funkce

Důležitým úkolem obalů je chránit materiál, suroviny a výrobky, případně sadu výrobků, kterým jako obal slouží, před jakýmkoliv poškozením způsobeným vnějším prostředím a negativními vlivy okolí. K poškození zboží může docházet na různých stupních logistického řetězce, především ve skladech, překladištích, během přepravy až do doplňování zboží v prodejních prostorách maloobchodních prodejen.

Ochranná funkce obalu zajišťuje především ochranu před mechanickým poškozením vlivem statických a dynamických účinků. Dále zajišťuje ochranu před klimatickými, případně biologickými vlivy. Optimálního řešení ochranného obalu bude dosaženo, bude-li součet nákladů na balení a možných ztrát na zboží vlivem nedokonalého balení minimální.

Ochrana výrobků před statickými a dynamickými vlivy vychází jednak ze znalosti typických způsobů namáhání při dopravě, manipulaci i skladování, jednak ze znalosti citlivosti daného výrobku vůči těmto vlivům. Z důvodu dynamického namáhání jde o tři typy obalů chránících před tlakem, rázem a vibracemi.

Tlakovému namáhání jsou vystaveny výrobky hlavně při skladování vlivem stohování. V tomto případě jde o statický tlak, kdy hmotnost předmětů ležících ve vyšších vrstvách se přenáší na vrstvy nižší. Maximálnímu tlaku jsou vystaveny nejnižší vrstvy. Pokud stohované předměty nevykazují samy o sobě dostatečnou pevnost v tlaku, musí příslušnou mechanickou ochranu poskytnout danému výrobku obal, respektive manipulační jednotka o přiměřené pevnosti. [4]

3.1.1 Fixace

Při dopravě a manipulaci je zboží vystaveno především rázům a vibracím. Aby obal poskytl maximální ochranu proti rázům a vibracím, musí především sám tomuto namáhání odolat. Dále musí zajistit, aby se v něm vzniklá kinetická energie rázu absorbovala. Snížení dynamických účinků napomáhá použití fixace. Fixace je tedy způsob, jakým se výrobek ukládá (popř. upevňuje) uvnitř obalu. [4]

Volby typu fixace a výběr druhu fixačního prostředku závisí zejména:

- na mechanických vlivech působících na balené výrobky při přepravě,
- na povaze výrobku.

Zboží nebo výrobek může být uvnitř obalu uloženo v podstatě dvěma způsoby:

- **Pevně** – obal je s výrobkem spojen v pevný celek, jehož jednotlivé části se nemohou vychýlit ze vzájemné relativní polohy, popřípadě vychýlení je zanedbatelně malé. Hovoří se o pevné fixaci.
- **Poddajně** – obal je s výrobkem spojen v souvislý, nikoli však pevný celek. Zboží má možnost kontrolovaného pohybu uvnitř obalu. Hovoří se o poddajné fixaci. Je vhodná pro výrobky citlivější vůči mechanické námaze, např. výrobky ze skla, keramiky, přesného strojírenství.

Hlavními systémy poddajné fixace jsou:

- vložení výrobku do tvarových podložek, které zcela obklopují výrobek,
- vyplnění prostoru mezi výrobkem a obalem drobně tvarovaným materiálem,
- vyplnění výrobku mezi dvě tvarované vložky umístěné na koncových částech výrobku,
- obložení výrobku na všech stranách souvislých plochými poduškami,
- použití podušek uprostřed každé stěny obalu,
- použití vložek na všech hranách obalu,
- použití vložek ve všech rozích obalu,
- obložení výrobku věnci z podušek,
- zavěšení výrobku do soustavy pružin,
- uložení výrobku mezi přepážky nebo do mřížek,
- fixace výrobku řešená speciální konstrukcí obalu,
- fixace balením do tepelně tvarovaných fólií z plastu. [3]

K tradičním fixačním materiálům patřila dřevěná vlna, papírová vlna a různé fixační prostředky ze slámy. Moderní fixační materiály je nutné hledat hlavně mezi materiály z plastů, např. pěnový polystyren, pěnový polyuretan nebo fixační polyetylenová fólie se vzduchovými puchýřky. [4]

3.1.2 Přepravní obal

Ochranu před mechanickým namáháním zajišťuje zpravidla přepravní obal. Volba materiálu na přepravní obal se řídí povahou materiálu. Nejrozšířenější přepravní obaly (do hmotnosti náplně až 50 kg) jsou lepenkové bedny. Vyrábějí se z hladkých nebo vlnitých lepenek. Vykazují dobrou odolnost vůči všem druhům mechanického namáhání, u beden z vlnitých lepenek je možno počítat s větší tlumící schopností. Různých proložek z vlnité lepenky se používá i jako fixačních prostředků.

Přepravní obal je obal vytvářející samostatnou jednotku pro přepravu. Přepravní obal musí být nositelem manipulační a ochranné funkce při manipulaci, přepravě a skladování v soustavě veřejné dopravy a podle potřeby i v jiných fázích oběhu.

Celková odolnost přepravního balení vůči mechanickému namáhání rozhoduje i o odolnosti menších jednotek (skupinových a spotřebitelských obalů), sdružených ve větší manipulační jednotce. Významnou roli hraje tato pevnost v případě paletizace, samozřejmě spolu s fixací (např. pomocí průtažných či smršťovacích fólií, stahovacích pásek).

Pokud jde o klimatické vlivy, rozhodující význam pro možné poškození materiálu všeho druhu má vzdušná vlhkost. Důvodem je skutečnost, že převážná část chemických a také biochemických reakcí, které vedou ke znehodnocení široké škály produktů (např. koroze kovů, ale i skla, mikrobiologický rozklad řady přírodních organických látek, jako dřeva, papíru atd.) je podmíněna přítomností vody. V řadě případů je na závalu i přílišné vyschnutí určitého materiálu, který vede např. k nežádoucímu křehnutí produktu. Ochranný účinek obalů vůči klimatickým vlivům spočívá především v tom, že obal působí jako překážka, bariéra proti pronikání vlhkosti, kyslíku nebo dalších plynů, jako zábrana průchodu světelných paprsků nebo jiného druhu záření, popřípadě jako tepelný odpor.

V obalové technice dělíme produkty podle nároku na ochranu před změnami vlhkosti do tří skupin:

- První skupina jsou materiály, které obsahují určité množství vody, u nichž je škodlivá změna vlhkosti. Nežádoucí je zvýšení vlhkosti i přílišné vyschnutí (potravin, kůže). Tyto materiály za vysoké relativní vlhkosti vzdušné vody vlhnou, za nízké relativní vlhkosti vysychají.

- Do druhé skupiny patří výrobky, které neobsahují vodu a nejsou schopné ji přijímat, avšak přítomnost vody na jejich povrchu vede k jejich znehodnocení (většina kovů). Velmi nežádoucím jevem je zde kondenzace vzdušné vlhkosti na povrchu těchto materiálů. Úkolem obalu u této skupiny výrobků je maximálně zabránit přístupu vlhkosti.
- Třetí skupinu tvoří materiál prostý vody a materiál nenasákavý. Jde o většinu plastů, různé skleněné výrobky, technickou keramiku, některé kovy, resp. jejich slitiny. Zde jsou nároky na ochranu před vlhkostí minimální.

U výrobků kombinovaných z různých materiálů rozhoduje o způsobu ochrany nejcitlivější součást. Zpravidla převažuje nárok na ochranu před vlhkostí. [4]

Nejčastěji používaným druhem přepravních obalů jsou dřevěné bedny z celoplošných materiálů a lepenkové bedny. [2]

3.2 Manipulační funkce

Výrobek prochází na své dlouhé cestě od výrobce ke spotřebiteli jako pasivní prvek logistického řetězce složitým procesem, který je provázen neustálou manipulací s ním.

K významným funkcím obalu patřilo a je vytvořit racionální manipulační jednotku, přizpůsobenou hmotností, tvarem i konstrukcí požadavkům přepravy, skladování, obchodu i spotřebiteli. Manipulační funkce obalu úzce souvisí s ochrannou funkcí obalu.

V každém článku logistického řetězce je výrobkem složitě manipulováno, každý z článků má přitom své specifické požadavky na manipulační a přepravní operace a je i jinak technicky vybaven. Z tohoto důvodu jsou kladeny na obal velké požadavky a nároky.

Dobrá manipulační funkce obalu musí zajistit účelnou, rychlou a bezpečnou manipulaci s výrobkem. Nejvýrazněji vystupuje manipulační funkce obalu u obalů přepravních, které jsou vytvořeny sdružením menších manipulačních jednotek.

K nejnámějším vlastnostem obalu z hlediska manipulační funkce patří jejich hmotnost, objem, tvar, dále pevnost, bezpečnost uzávěru atd.

Současným trendem je tvorba větších manipulačních jednotek, manipulovatelných mecha- nizačními prostředky. Konstrukce přepravních obalů je těsně spjata především s paletizací a kontejnerizací.

Společně s manipulační funkcí je nutné i ergonomické řešení obalu tak, aby s ním mohl spotřebitel pohodlně manipulovat. Patří sem např. požadavek uchopení obalu jednou ru- kou. Mimořádně důležitý z ergonomického hlediska je i požadavek snadné otevíratelnosti obalů, pokud možno jednou rukou, bez použití dalšího nástroje. Řešení bývá v řadě případů technicky dosti náročné. V řadě případů spotřebitel oceňuje možnost spolehlivého a poho- dlného znovu uzavření otevřeného obalu. [4]

3.2.1 Manipulační a přepravní jednotky

Manipulační jednotka – je jakýkoliv druh materiálu (balený, nebalený, volně ložený na přepravním prostředku nebo svazkovaný), který vytváří vhodnou jednotku schopnou manipulace. S manipulační jednotkou se manipuluje jako s jedním kusem.

Přepravní jednotka – je materiál tvořící jednotku způsobilou bez dalších úprav k přepravě. Ve většině případů je manipulační jednotka totožná s přepravní jednotkou.

Přepravní prostředek – je technický prostředek (paleta, kontejner), který spoluvytváří manipulační nebo přepravní jednotku a usnadňuje manipulaci a přepravu.

Různé požadavky na manipulaci a přepravu vedou k tomu, že se nepoužívá jen jedna veli- kost manipulační a přepravních jednotek, ale že vzniká promyšlená soustava manipulač- ních a přepravních jednotek, které jsou rozměrově unifikovány a vychází ze standardů ISO. Z jednotek nižších řádů lze vytvářet jednotky vyšších řádů. [5]

3.2.2 Přepravní prostředky

Mezi přepravní prostředky patří:

- palety,
- ukládací bedny,
- přepravky,
- roltejny,

- přepravníky,
- kontejnery,
- výměnné nástavby.

Charakteristika palet:

- jsou určeny pro mezioperační manipulaci, skladování, i pro kompletační operace,
- manipulační a přepravní jednotky vytvářené na jejich základě (paletové jednotky), jsou vhodné pro vidlicový způsob manipulace pomocí nízko a vysokozdvíhových vozíků, regálových zakladačů,
- lze je stohovat nebo ukládat do regálů, nejčastěji se používá paleta dřevěná – vratná, existují i nevratné – na jedno použití vyrobené ze dřeva nebo odpadkového papíru,
- palety mají nosnost 1 000 kg, při rovnoměrném rozložení až 1 500 kg,
- na vratné palety je možno nasazovat různé nástavby – sloupky, ohrady, skříně.

Podle provedení se palety dělí na:

- prosté,
- sloupkové,
- ohradové,
- skříňové.

Charakteristika ukládacích beden:

- jsou to přepravní a skladovací prostředky, které jsou určeny pro mezioperační manipulaci a skladování materiálu,
- různé úchytky a držadla umožňují ruční manipulaci, lze ukládat na palety,
- nejsou určeny pro oběh zboží a zpravidla neopouštějí skladový nebo výrobní prostor.

Charakteristika přepravek:

- jsou to přepravní prostředky, které jsou určeny k rozvozu spotřebního zboží z výrobních závodů a skladů do prodejen maloobchodu,
- konstrukce je uzpůsobena pro ruční manipulaci, jsou stohovatelné a mohou se přepravovat na paletách,
- materiál pro výrobu je stejný, jako pro výrobu ukládacích beden.

Charakteristika roltejnerů:

- jsou to přepravní a manipulační prostředky, které jsou opatřeny čtyřkolovým podvozkem,
- mají odnímatelný podvozek, který může být používán samostatně v kombinaci s přepravkami,
- půdorys roltejneru je 600 x 800 mm, nosnost 300 – 500 kg a výška kolem 1 500 mm,
- používají se při kompletaci zboží ve skladech nebo při expedici. [5]

Charakteristika přepravníků:

- jsou přepravní prostředky určené zpravidla pro kapalný, kašovitý nebo sypký materiál,
- používají se většinou při mezioperační manipulaci eventuelně skladových operacích a meziobjektové přepravě uvnitř výrobního materiálu.

Charakteristika kontejnerů:

- jsou přepravní prostředky trvalé povahy, dostatečně pevné, uzpůsobené k opakovanému použití, speciálně konstruované tak, aby ulehčovaly přepravu zboží jedním, nebo více druhy dopravy a aby je bylo možno lehce plnit a vyprazdňovat,
- mají mít vnitřní objem větší, než 1 m³,
- kontejnery mohou být také dočasně použity jako skladovací prostředky. Jsou vybaveny tak, aby umožňovaly rychlou manipulaci z jednoho přepravního prostředku na druhý, a jsou tedy spolu s paletami důležitým racionalizačním činitelem v logistických systémech,
- mohou poskytovat ochranu uloženého zboží před vlhkostí i mechanickými, chemickými i dalšími vlivy. [4]

3.2.3 Manipulační prostředky a zařízení

Mezi manipulační prostředky a zařízení patří:

- prostředky a zařízení pro zdvih,
- prostředky pro pojezd.

Prostředky a zařízení pro zdvih

Zvedací zařízení slouží ke svislé dopravě břemen a k jejich držení v požadované výšce.

Hlavní parametry všech zdvihacích zařízení jsou:

- největší dovolená hmotnost břemene – nosnost,
- výška zdvihu,
- pracovní rychlost,
- rozměry pracovního pole.

Mezi hlavní prostředky a zařízení pro zdvih patří jeřáby.

Jeřáby

Jeřáby slouží pro přemísťování těžkých manipulačních jednotek ve svislém i vodorovném směru mezi místy pracovního pole jeřábu.

Jeřáby a jejich části se dělí podle celkového počtu pracovních cyklů a podle průměrného vytížení do pěti skupin:

- 0 – velmi lehký provoz,
- I – lehký provoz,
- II – střední provoz,
- III – těžký provoz,
- IV – velmi těžký provoz.

Další hlediska, třídění a označování jeřábů:

- tvar nosné konstrukce,

- druh pohonu,
- druh pohybu hlavní části nosné konstrukce,
- účel a místo použití,
- charakteristická část pro uchopení.

Druhy jeřábů:

- **Portálové jeřáby** – mají most uložen na vysokých pevných, nebo po kolejové jeřábové dráze pojízdějících, podpěrách v úrovni terénu. Portálové jeřáby mohou mít jeden nebo oba konce mostu převislé.
 - Kolejové portálové jeřáby:
 - účelné řešení manipulace s materiálem ve venkovním prostoru,
 - ovládání z kabiny nebo ze země závěsným ovladačem,
 - řešení jeřábu s převislými okraji,
 - nosnost 5 t.
 - Mobilní portálové jeřáby:
 - lehký portálový jeřáb ABUS s použitím do břemene do 2 t a se zvlášť lehkým pojížděním na čtyřech řízených kolech s brzdou,
 - maximální rozpětí 7,9 m, celková výška až 5 m,
 - mobilní a lehce pojízdný,
 - snadno demontovatelný.
- **Mostové jeřáby** – patří k hlavní skupině jeřábů. Jeřáby jsou vhodné pro přemísťování těžkých manipulačních jednotek svislým směrem a umožňují zároveň přemísťování ve vodorovném směru. Jejich velkou výhodou je minimální podlahová plocha potřebná k jejich činnosti.
 - jednonosníkové mostové jeřáby,
 - dvounosníkové mostové jeřáby,
 - podvěsné jeřáby,
 - jednonosníkový konzolový mostový jeřáb EKL.
- **Konzolové jeřáby** – pojíždějí podél stěny halové budovy po jeřábové dráze upevněné na stěně. O stěnu se zároveň bočně opírají prostřednictvím vodící kolejnice.

- **Otočné jeřáby** - mají nehybný nebo otočný sloup, v prvním případě se otáčí pouze výložník, ve druhém případě sloup s výložníkem.
 - sloupové otočné jeřáby,
 - nástěnné otočné jeřáby,
 - otočné speciální jeřáby.[6]

Prostředky pro pojezd

- **Nízkozdvižné vozíky**
 - **automatické vozíky pro paletové jednotky** (transroboty, satelity) slouží k odběru, přemísťování a ukládání paletových jednotek prostřednictvím kolejových drah obvykle umístěných ve skladech,
 - **paletové vozíky nízkozdvižné** - patří k nejrozšířenějším prostředkům pro vidlicovou manipulaci s paletovými jednotkami či s roltejny. Existují s pohonem ručním nebo motorovým a s hydraulickým zdvihem (ovládaným ručně, obvykle pohyby oje). Akumulátorové typy jsou buď ručně vedené, nebo se stojícím (sedícím) řidičem a s možností i motorického ovládní zdvihu. Konstrukce nízkozdvižných vozíků znemožňuje nabírání standardních palet (s ližinami) z jejich širší strany. Mají zdvih 150 mm i více a nosnost až 3 t.
- **Vysokozdvižné vozíky**
 - **čelní vozíky s protizávažím** – konvenční manipulační technika pro všestranné využití ve skladových, tak i výrobních objektech.
 - **ručně vedené vozíky** – technika pro krátké horizontální transporty s vysokou flexibilitou nasazení. [7]

3.3 Informační funkce

Informační funkce obalu je většinou zaměřena především na poslední článek logistického řetězce – na finálního zákazníka. Zákazník si může na obalu přečíst údaje popisující zboží, jeho složení, datum výroby, hmotnost či počet kusů zboží.

Informační funkce nemůže být zaměřena pouze na potřeby a orientaci finálního zákazníka, uplatňuje se také při identifikaci zboží v jednotlivých člancích distribučních řetězců, jimiž

dochází, především ve skladech velkoobchodu, při rozvozu i v maloobchodních prodejnách. Tyto informace o zboží jsou stále častěji kódovány ve formě čárového kódu. [4]

Přepravní firmy využívají informační funkci na obalu ke zjištění správného způsobu manipulace, o obsahu, hmotnosti, odesílatele a příjemce zboží. [1]

4 NÁKLADY NA BALENÍ

Balení je poslední operace v jakékoliv zásobovací, výrobní, distribuční, či jiné činnosti nebo přepravě surovin. Je naprosto nezbytné zajistit, aby se výrobek včetně obalu dostal ke konečnému zákazníkovi v bezvadném stavu. Cílem by mělo být realizovat tuto operaci za minimální celkové náklady.

Ekonomický proces balení může zahrnovat a posuzovat – každá varianta má různé ekonomické pohledy:

- balení zahrnuje operace:
 - zajištění technických prostředků,
 - zajištění personálu,
 - dávkování,
 - plnění do obalů,
 - příprava a použití obalů,
 - manipulace s obaly,
 - skladování obalů.
- faktory ovlivňující náklady na balení:
 - volba obalového materiálu,
 - velikost obalu,
 - vratnost obalů. [9]

Náklady spojené s balícím procesem:

- nákup technických prostředků,
- nájem, kontrola, servis technických prostředků,
- materiálové náklady,
- náklady na personál,
- náklady na skladování,
- náklady na prostory,
- náklady na přepravní a manipulační obaly,
- náklady na likvidaci obalů,
- nájemné za přepravní a manipulační obaly. [14]

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 O FIRMĚ SIGMA GROUP a.s.

Akciová společnost SIGMA GROUP a.s. je strojírenskou firmou, která stojí v čele uskupení nejvýznamnějších výrobců čerpací techniky v České republice.

5.1 Historie firmy SIGMA GROUP a.s.

Historie společnosti SIGMA GROUP a.s. zasahuje až do roku 1868, kdy byla tato společnost založena řemeslníkem Ludvíkem Sigmundem v Lutíně. V počátcích se společnost orientovala na výrobu dřevěných stojanových pump a vodovodů.

V roce 1894 přebrali firmu od zakladatele jeho synové Jan a František a zahájily výrobu kovových součástí pump a opracování kovů.

Období 30. let přineslo tuzemskou i zahraniční expanzi firmy a zavedení řady novinek do výrobního programu. Vznikla výrobní řada ponorných čerpadel NAUTILA určených pro hluboké a vrtané studny. Rozšířila se výroba sortimentu domácích vodáren pod značkou DARLING a firma se orientovala na dodávky vodárenských, důlních a průmyslových čerpadel všech konstrukčních principů. Podnik získal významné postavení i v zemědělství díky výkonným zavlažovacím zařízením REVOLT a RAKETA.

V roce 1968 se ve firmě zavedla výroba ponorných kalových a odvodňovacích čerpadel. Díky spolupráci s anglickou firmou CRANE Ltd. nastal rychlý rozvoj zahraničního obchodu, zejména na trhy států střední a východní Evropy, severní Afriky, Blízkého východu a Jižní Ameriky a jihovýchodní Asie.

Od roku 1975 se SIGMA LUTÍN začala orientovat na komplexní dodávky investičních celků v oboru čerpací techniky. Firma vyrobila první prototyp unikátního diagonálního vertikálního čerpadla typu 1 600 BQDV určeného pro chladicí okruhy elektráren.

V roce 1979 byla do sériové výroby zavedena čerpadla pro klasickou a jadernou energetiku.

V roce 1990 byla vyrobena technicky náročná napájecí a podávací čerpadla pro bloky jaderných elektráren o výkonu 1 000 MW.

5.2 Současnost firmy SIGMA GROUP a.s.

V současnosti se společnost zaměřuje na výzkum, vývoj a výrobu středních, těžkých a unikátních čerpadel a čerpacích soustrojí pro průmyslové využití. Mezi klíčové zákazníky patří tuzemské a zahraniční průmyslové podniky působící v oblasti lehkého i těžkého strojírenství, klasické a jaderné energetiky, petrochemie, těžby ropy, dobývání a zpracování nerostů a vodního hospodářství.

Firma vlastní výzkumné pracoviště, moderně vybavené výrobní provozy a široké servisní zázemí.

Společnost SIGMA GROUP a.s. je držitelem certifikátu kvality podle EN ISO 9001, lídrem Svazu výrobců čerpadel České republiky a členem asociace evropských výrobců čerpací techniky EUROPUMP.

5.3 Výroba firmy SIGMA GROUP a.s.

Produkční základnou firmy SIGMA GROUP a.s. je výrobní závod v Lutíně. Výrobu a organizaci tuzemského i zahraničního obchodu s čerpadly SIGMA včetně příslušenství a náhradních dílů zajišťuje mateřská společnost SIGMA GROUP a.s. Její výrobní program tvoří více než 70 výrobních řad středních, těžkých a unikátních odstředivých čerpadel horizontální a vertikální konstrukce určených pro použití prakticky ve všech oblastech průmyslu, energetiky, zemědělství a vodního hospodářství.

Moderně vybavené strojní a montážní dílny osazené CNC obráběcími centry disponují jeřáby o nosnosti až 32 tun. Součástí výrobních provozů jsou přípravna materiálu, svařovna, lakovna a několik diagnostikovaných pracovišť a zkušeben, z nichž největší, umožňuje provádět hydraulické zkoušky strojů s příkonem až 12 MW. Společnost provozuje také modelárnu orientovanou na výrobu vysoce přesných modelů a modelových zařízení ze dřeva, železných a barevných kovů, epoxidových a laminovacích pryskyřic a polystyrenu.

Činnosti spojené s montáží, uváděním do provozu a servisem čerpací techniky SIGMA zajišťuje dceřiná společnost SIGMA – ENERGO s.r.o.

5.4 Evidence výrobků ve firmě SIGMA GROUP a.s.

Výrobky se evidují interním výrobním informačním systémem ERP ORAKISS, systémem zakázkové evidence a expedice v expediční knize.

5.4.1 Informační systém ERP ORAKISS

Informační systém Orakiss dodává firma SIGMA SOFT spol. s r.o. se sídlem v Lutíně.

Informační systém ERP ORAKISS je doplňován a interaktivně spolupracuje s mnoha dalšími systémy. Datová základna systému ORAKISS je postavena na špičkové databázové platformě ORACLE (verze 10g a 9i). Aplikační vrstva systému ORAKISS je provozována na výkonné platformě aplikačního serveru Oracle iAS 10g a využívá technologie Oracle Forms 10g a Oracle Business Intelligence 10g, které umožňují snadné a efektivní propojení s datovou základnou systému. Technologická platforma Oracle zabezpečuje systému ORAKISS úroveň a dostupnost supportu poskytovaného produktům Oracle a v neposlední míře i možnost provozování a instalace v různých prostředcích a operačních systémech. Informační systém ORAKISS v současné době aktivně využívá cca 350 uživatelů společnosti a jejích dceřiných společností. [12]

Informační systém ORAKISS řeší následující oblasti

Logistika:

- nákup a likvidace faktur,
- skladové hospodářství a řízení zásob,
- správa odpadů a nebezpečných materiálů,
- přeprava.

Plánování výroby a zdrojů:

- optimalizace
 - dle úzkých míst.
- plánování výroby
 - operativní,
 - taktické,

 - dle poptávky,

- ATP.
- metody plánování
 - CRP, VMI, ECR.

Řízení výroby:

- typ výroby
 - kontinuální,
 - diskrétní,
 - zakázková,
 - dle prognózy.
- sériovost výroby
 - kusová,
 - sériová,
 - hromadná.
- odvětví – průmysl
 - potravinářský a nápojářský,
 - strojírenský,
 - automobilový,
 - hutní,
 - chemický, farmaceutický.

Architektura a platformy:

- architektura systému,
- mobilní technologie,
- podporované komunikační protokoly a standardy,
- Platforma systému – operační systém serveru – MS Windows, Linux, Unix,
- Platforma systému – operační systém klienta – MS Windows, Linux, Unix,
- Možné platformy systému – databáze – Oracle,
- Integrovaná platforma – Oracle iAS.

Produkt je určen pro různé velikosti podniku:

- malé podniky (obrat do 100 mil. Kč),
- středně velké podniky (obrat 100 mil. - 1 mld. Kč),
- velké podniky (obrat nad 1 mld. Kč). [13]

6 OBALOVÝ MATERIÁL VE FIRMĚ SIGMA GROUP a.s.

Firma SIGMA GROUP využívá pro balící činnost velké množství obalového materiálu. Při nákupu obalů a pomocných obalových prostředků upřednostňuje fólie napuštěné proti korozi, obaly které splňují další expedici a obaly nepropouštějící vodu.

6.1 Používaný obalový materiál

- Fólie:
 - asfaltová fólie,
 - bublinková fólie,
 - hliníková fólie,
 - triplex ALU fólie.
- Jehličnaté řezivo:
 - desky,
 - fošny,
 - hranoly.
- Šestivrstvá překližka.
- Dřevotříska.

6.2 Pomocné obalové prostředky

Mezi pomocné obalové prostředky patří:

- voskovaný papír,
- pěnový PE Mirelon, PE, PE VCI,
- papír TAPATEN s nánosem PE,
- papír SVIK s inhibitorem koroze,
- PE fólie, PP páska, WGL páska, PVC páska, ocelové spony,
- vysoušedlo DEHYDROSIL,
- asfaltová lepenka, plastkarton,
- vlnitá lepenka, hadry, kartonový obal,
- šrouby, matice, podložky,
- ocelová páska, napínač,

- dřevěné fixační prvky,
- kladivo, hřebíky,
- konzervační prostředky.

6.3 Dodavatelé obalového materiálu

Mezi dodavatele obalového a pomocného materiálu patří:

- PRESS KF, spol. s r.o. – výrobce obalových materiálů (např. mikroten, igelit, fólie, sáčky a tašky), sídlo firmy je v Lutíně.
- EKOFOL spol. s r.o. – velkoobchodní a servisní firma zaměřená na oblast balících materiálů, obalových technologií a jejich použití při distribučním a exportním balení (např. vázací pásy, lepicí pásy, obalové fólie, atd.), sídlo firmy je v Olomouci.
- Europlast, s.r.o. – výrobně obchodní společnost poskytující servis v oblasti balení přes balící techniku až po kompletní návrh optimálního řešení balení (např. PE fólie, fixační fólie, balící pásy, ochrana zboží, atd.), sídlo firmy je v Nosislavi.
- BRANOPAC CZ s.r.o. – firma se zabývá prodejem antikoročních balících materiálů vyrobených z papíru a polyetylenových fólií, antikoročních olejů a roztoků (např. vysoušedla, antikoroční fólie a papíry, atd.), sídlo firmy je ve Veselí nad Moravou.
- Pila XY – zpracování, prodej a rozvoz dřeva.

7 MANIPULAČNÍ PROSTŘEDKY A JEDNOTKY

Přepravní prostředky spoluvytváří manipulační nebo přepravní jednotku a usnadňují manipulaci či přepravu.

7.1 Manipulační prostředky

Pro manipulaci ve firmě SIGMA GROUP a.s. se používá široká škála prostředků.

- **Vnitropodniková doprava podsestav:**

- multikáry,
- vlečný speciální nízkopodlažní vůz pro nadměrné náklady,
- vlečka s nosností 20 t s vysokozdvizným vozíkem o nosnosti 10 t,
- vysokozdvizný vozík s nosností 5 t.

- **Prostředky a zařízení pro zdvih:**

- mostové jeřáby s nosností od 10 do 40 t – využívá se pro nakládku v halách,
- autojeřáb s nosností 40 t – využívá se pro nakládku na venkovním prostranství.

7.2 Manipulační jednotky

Nejčastěji používanou přepravní jednotkou ve společnosti je kamion.

Standardní kamiony mají ložnou výšku do 270 cm. Ve firmě se snaží využít co nejvíce ložné výšky, a pokud to rozměry obalů dovolí, provádí se stohování 2 max. 3 ks na sebe.

Expedují se poměrně velké obaly po jednotlivých zakázkách, a proto se stohování provádí v 20 – 30% případech.

8 PROJEKTOVÁNÍ OBALU A JEHO ZHOTOVENÍ

Tato kapitola se bude zabývat projektováním obalu, procesem návrhu a zhotovení obalu, skladováním a označením obalu.

8.1 Projektování obalu

Projektování obalu znamená určit druh, konstrukci a materiál obalu a stanovit balení tak, abychom dosáhly maximální bezpečnosti přepravovaného zboží.

8.2 Návrh obalu

Návrh balení začíná dokumentem Specifikace zakázky, kde je heslovitě uveden způsob balení (např. exportní obal, zámořský obal, uzavřený obal, apod.). Obalový technik si vezme s měsíčním předstihem plán výroby, projde jednotlivé specifikace (zakázky) a vyčlení ty, u kterých je nějaký speciální požadavek. Od jednotlivých konstruktérů pak získá technickou dokumentaci zakázky – rozměrový náčrtek. Poté podle použitého dopravního prostředku nebo dispozici na stavbě spolu s konstruktérem stanoví konstrukční celky k zabalení. Někdy je to celé soustrojí (zpravidla do délky cca 6 metrů nebo hmotnosti cca 15 tun) jindy např. v případě vertikálních čerpadel, které mohou být až 16 m dlouhé, se stanoví balení po částech.

Podle rozměrů se stanoví vnitřní prostor (rozměry) obalu, vyznačí se na kopii dokumentu Specifikace zakázky s dalšími požadavky jako je fyto-sanitární ošetření, druh folie pro balení PE nebo Triplex Alu, bublinková či Mirelon fólie a vytvoří se dokumentace Požadavky na balení pro daný měsíc. Podklady pro měsíční výrobu obalu vypracuje obalový technik min. 25 dní před datem expedice výrobku v obalu dle plánu výroby na příslušný měsíc. Tyto požadavky se pak předávají mistrovi expedice, který zajišťuje výrobu obalů. Mistr expedice zpracuje k jednotlivým podkladům pro tuzemské obaly – požadavky na výrobu standardních obalů, podložek, rámců, pro exportní obaly – Technický list obalu (ukázka Technického listu viz příloha II) včetně soupisu režijního materiálu. Následně zajistí zpracování požadavků v prostředí informačního a řídicího systému ORAKISS.

Schvalování obalu probíhá s vedoucím expedice a případné korektury se ihned promítají do dokumentace Požadavků balení.

8.3 Zhotovení obalu

Zhotovení obalu provádí pracovníci modelárny. Podklady potřebné ke zhotovení obalu dostávají od mistra expedice přes příslušného mistra modelárny.

8.4 Skladování obalu

Obaly se skladují v rozloženém stavu, podle rozměrů jsou uloženy v různých skladech, jsou označeny číslem zakázky, rozměry a destinací.

8.5 Označení obalu

Způsob označení obalu domlouvá obchodník se zákazníkem, tzv. Signa. Zákazníci mívají různé požadavky, ale zpravidla označení obalů obsahuje – kdo, co, komu, rozměry, hmotnost, označení colli (tzn. jakýkoliv nakládaný kus, např. paleta, bedna, karton, balík, atd.) a často se také uvádí přes jaký přístav je obal převážen. Dále pak je uvedeno obecné značení, jako vyznačení těžiště, místa kde se mají provléct jeřábová lana, mezinárodní značení o skladování – nejčastěji Storing B pro čerpadla a Storing D pro elektroniku. Na obalu je také umístěna plastová krabička s kopií Balícího listu. Výstražná označení a indikace překročení omezení (např. naklonění, vibrace, nárazy apod.) se s ohledem na obsah obalů nepoužívají.

8.6 Likvidace odpadu z obalů

Firma SIGMA GROUP a.s. nevydává na likvidaci odpadů žádné náklady. Dřevěný odpad z obalů si odebírají zaměstnanci domů a používají ho jako palivové dřevo na topení. Zbytky fólií a lepenek se využívají na vyplnění menších balících beden.

9 SYSTÉM BALENÍ VE FIRMĚ SIGMA GROUP a.s.

V minulosti se čerpadla balila tak, že se přichytila šrouby na dřevěné palety a zafixovala se fólií.

V současnosti zaměstnanci firmy balí čerpadla do dřevěných beden, které se vyrábí v modelárně a následně je pracovníci v expedici složí.

9.1 Balení různých typů čerpadel

Čerpadla, příslušenství a náhradní díly musí být dodávány v takových obalech, balení a uloženy takovým způsobem, aby při zachování hospodárnosti a při řádném způsobu přepravy a skladování nebyla porušena úplnost a jakost dodávaných výrobků. Musí být zabaleny nebo upraveny tak, že je lze bezpečně skladovat bez poškození.

Z hlediska zabránění poškození ložisek vlivem mechanického kmitání během dopravy musí být provedeno nezbytné zajištění rotujících částí a to s přihlédnutím ke způsobu a vzdálenosti dopravy, hmotnosti rotoru a konstrukci ložisek. V těchto případech musí být k čerpadlu spolehlivě připojen výstražný štítek s upozorněním, že bylo toto zajištění provedeno.

Menší čerpadla se dodávají vcelku. Větší čerpadla a zejména čerpadla vertikální a stojatá čerpadla s kmitavým pohybem se dodávají v částech. Spojovací místa musí být chráněna proti poškození.

Čerpadla volně ložená o hmotnosti větší než 100 kg musí být připevněna na ližinách, nejsou-li připevněna jiným vhodným způsobem.

Čerpadla určená pro veletrhy a výstavy musí být dodávána v takových obalech, aby bylo umožněno snadné rozložení obalu při vybalování a jeho opětovné složení po skončení veletrhu nebo výstavy.

U menších dílů se provádí fixace pomocí textilií a dvouvrstvé vlnité lepenky, u větších dílů se provádí dřevěnými klíny, vzpěrami, hranoly, šrouby a popřípadě ocelovou páskou. Upevnění fixačních prvků k podlaze se provádí hřebíky. Fixaci je nutné provést do stran a hlavně v obou směrech přepravy.



Obrázek 9.1 Upevnění pro přepravu – rám [Zdroj: vlastní]



Obrázek 9.2 Upevnění pro přepravu – podložka [Zdroj: vlastní]

9.2 Popis systému balení čerpadla

Ve společnosti SIGMA GROUP a.s. se balí výrobky do dřevěných obalů vyrobených z materiálu kombinace jehličnatého řeziva a překližky. Obaly se vyrábějí ve standardních velikostech a ve velkých rozměrech.

Dno bedny se vyloží asfaltovou lepenkou a na boční stěny se přichytí antikorozi fólie. Dále se na dno bedny přichytí dřevěné ližiny, které slouží pro upevnění při přepravě a pěnová fólie. Na fólii se uloží čerpadlo, které se přišroubuje k ližinám, aby se při manipulaci nepohybovalo, a následně se pokryje fólií. Přidají se bočnice, které současně přichytí i vrchní fólii a mezi boční stěny se vloží dřevěné rozpěrné hranoly. Rozpěrné hranoly slouží k zachycení bočních sil a zároveň vyztužují víko proti namáhání stohovacími tlaky. Rozpěry je nutné umístit v místě styku lan a k bočnicím obalu se probíjí hřebíky. Nakonec se na vrch bedny přiloží víko, které se uzavře hřebíky. Proti přímému vnikání vody se opatří vnější strana víka asfaltovou lepenkou s krycí vrstvou. Asfaltová lepenka musí být na vnější straně 5 až 10 cm přehnuta přes hrany víka a na bočnicích a čelech zalištována latěmi.

U obalu s hmotností do 2 000 kg se opatří rohy obalu 1 kusem rohového kování v horní části, v místech podélných svlaků bočnic a čel, se připevní hřebíky U obalu s hmotností nad 2 000 kg, se opatří rohy obalu 2 kusy rohovým kováním a to jak v horní tak dolní části.

Proti vniknutí vody se dno bedny vyloží asfaltovou lepenkou a výrobek se zabalí do papíru TAPATEN nebo do PE fólie. Do takto upraveného balení se vloží vysoušedlo DEHYDROSIL a provede se uzavření ochranného obalu a přelepení spojů PP páskou.

Před uzavřením bedny se provádí kontrola úplnosti. S každou zásilkou musí být odeslán dodací list, který musí obsahovat:

- číslo obchodního případu (specifikace zakázky),
- značku dodávky a číslo obalové jednotky,
- výrobní číslo výrobku,
- u náhradních dílů čísla výkresů. Pokud je několik náhradních dílů dodávaných ve smontovaném stavu, musí být v dodacím listě uvedena čísla výkresů všech náhradních dílů,

- podrobnou specifikaci obsahu bedny s udáním počtu kusů, hrubou a čistou hmotností.



Obrázek 9.3 Čerpadlo 300 – KIDN před zabalením 1 [Zdroj: vlastní]



Obrázek 9.4 Čerpadlo 300 – KIDN před zabalením 2 [Zdroj: vlastní]



Obrázek 9.5 Obal čerpadla 300 – KIDN [Zdroj: vlastní]

10 KALKULACE CENY A NÁKLADŮ

V ceně obalů je zahrnuto složení obalu, upevnění výrobku, zajištění protikorozní ochrany, PE fólie, označení obalu, uzavření obalu a nakládky.

Cena obalu je kalkulována paušálně za 1 m² obalu a činí 820 Kč bez HT a 985 Kč včetně HT. Cena podložky je 2 500 Kč/m². U obalů standart se nejčastěji používají obaly s rozměry 50 x 40 x 40 cm v ceně 800 Kč, 39 x 39 x 29 cm v ceně 500 Kč, 120 x 80 x 80 cm za 3 400 Kč nebo 80 x 40 x 40 cm za cenu 850 Kč.

Náklady na obaly se kalkulují z nákladů na použitý materiál, nákladů na tepelné ošetření řeziva, použitého do obalů, proti dřevokaznému hmyzu (HT) v souladu s FAO ISPM 15 a režijních nákladů. V celkových nákladech je zahrnuta i cena za zabalení výrobku.

Náklady na materiál činí 55% z ceny obalu a náklady na práci činí 45% z ceny obalu. Hodinová sazba na výrobu a zabalení obalu činí 420 Kč.

Tabulka 10.1 Požadavky na balení pro červenec

ČERVENEC 2012					
Zakázka	Typ obalu [cm]	Cena obalu [Kč]	Náklady na materiál [Kč]	Náklady na práci [Kč]	Normohodina [Nh]
A413	3 x e. o. HT 310x100x105	77 332	42 524	34 800	83
A903	1x zámoř. e. o. HT 240x20x25	4 728	2 600	2 128	5
A905	1 x e. o. standart HT 80x65x50	4 772	2 625	2 148	5
E643	2 x e. o. HT 695x200x175	159 600	87 780	71 820	171
	2 x dno 340x200	32 381	17 810	14 571	35
	2 x dno 200x200	9 524	5 238	4 286	10
	1 x dno 290x240	16 429	9 036	7 393	18
E901	1 x zámoř. e. o. HT 180x120x65	16 627	9 145	7 482	18
E903	1 x zámoř. e. o. HT 100x100x50	10 323	5 678	4 645	11
E906	2 x zámoř. e. o. HT 200x200x120	58 076	31 942	26 134	62
	1 x z. e. o. 600x60x40	22 042	12 123	9 919	24
Suma		411 832	226 501	185 326	442

Tabulka 10.2 Požadavky na balení pro srpen

SRPEN 2012					
Zakázka	Typ obalu [cm]	Cena obalu [Kč]	Náklady na materiál [Kč]	Náklady na práci [Kč]	Normohodina [Nh]
A413	3 x e. o. HT 375x140x135	113 516	62 434	5 1082	122
A432	1 x obal standart 50x40x40	800	440	360	1
A555	1 x e. o. 285x120x115	22 718	12 495	10 223	24
A903	1 x zámoř. e. o. HT 160x50x50	10 008	5 504	4 503	11
A904	2 x zámoř. e. o. 210x200x105 HT	56 677	31 172	25 505	61
A906	1 x e. o. standart 80x40x40 HT	1893	1 041	852	2
Suma		205 612	113 087	92 526	220

Tabulka 10.3 Požadavky na balení pro září

ZÁŘÍ 2012					
Zakázka	Typ obalu [cm]	Cena obalu [Kč]	Náklady na materiál [Kč]	Náklady na práci [Kč]	Normohodina [Nh]
A901	1 x e. o. standart 50x40x40	800	440	360	1
A902	1 x e. o. standart 50x40x40	800	440	360	1
A204	1 x e. o. standart 50x40x40	800	440	360	1
	1 x podložka 200x10	500	499	225	1
A905	1 x e. o. standart 50x40x40	800	440	360	1
A911	1 x zámoř. e. o. 210x130x55	15 104	8 307	6 797	16
E976	2 x podložky pro přepravu	7 143	3 929	3 214	8
Suma		25 947	14 495	11 676	28

Tabulka 10.4 Požadavky na balení říjen

ŘÍJEN 2012					
Zakázka	Typ obalu [cm]	Cena obalu [Kč]	Náklady na materiál [Kč]	Náklady na práci [Kč]	Normohodina [Nh]
A547	1 x e. o. 210x190x75	20 434	11 239	9 195	22
	3 x e. o. 300x85x85	54 354	29 895	24 459	58
	3 x e. o. 200x150x130	64 157	35 286	28 871	69
	3 x e. o. 130x120x60	33 899	18 644	15 254	36
A555	1 x e. o. 200x100x125	17 450	9 597	7 852	19
	1 x e. o. 270x100x115	20 295	11 162	9 133	22
	1 x e. o. 160x100x75	12 431	6 837	5 594	13
A903	1 x e. o. standart 340x40x40	9 940	5 467	4 473	11
A905	1 x e. o. standart 29x25x18	1 558	857	701	2
A915	1 x e. o. 170x15x10	4 879	2 683	2 196	5
E396	2 x e. o. 800x230x235	18 1794	99 987	81 807	195
E557	2 x e. o. 605x160x115	90 438	49 741	40 697	97
	2 x e. o. 420x145x140	70 569	38 813	31 756	76
E901	1 x překližka 100x100	2 500	1 375	1 125	3
	1 x e. o. standart 50x40x40	800	440	360	1
E902	1 x e. o standart 32x32x24	1 062	584	478	1
E902	1 x e. o. standart 50x40x40	800	440	360	1
E903	1 x e. o. standart 120x80x80	3 400	1 870	1 530	4
E903	1 x e. o. standart 80x40x40	850	468	383	1
E904	1 x e. o. 200x50x40	9 004	4 952	4 052	10
E906	1 x e. o. standart 80x65x50	4 650	2 557	2 092	5
E906	1 x z. e. o. 290x145x80	22 025	12 114	9 911	24
	1 x z. e. o. 130x120x70	11 874	6 530	5 343	13
E913	1 x e. o. standart 340x40x40	9 940	5 467	4 473	11
E914	1 x e. o. standart 80x40x40	850	468	383	1
E915	1 x zámoř. e. o. standart 50x40x40	800	440	360	1
Suma		650 751	357 913	292 838	697

Tabulka 10.5 Požadavky na balení pro listopad

LISTOPAD 2012					
Zakázka	Typ obalu [cm]	Cena obalu [Kč]	Náklady na materiál [Kč]	Náklady na práci [Kč]	Normohodina [Nh]
A2014005	2 x e. o. HT 225x100x95	40 001	22 000	22 000	52
A2023011	1 x e. o. HT 255x100x115	21 675	11 921	9 754	23
A2213005	2 x e. o. HT 240x100x85	39 952	21 973	17 978	43
A4132012	2 x e. o. HT 440x140x215	106 459	58 552	47 906	114
A5337091	3 x e. o. 120x100x95	35 227	19 375	15 852	38
	3 x e. o. 240x100x75	47 724	26 248	21 476	51
	3 x e. o. 200x80x55	34 981	19 240	15 742	37
	3 x e. o. standart 120x80x80	10 200	5 610	4 590	11
A5476026	1 x e. o. 210x190x75	20 434	11 239	9 195	22
	3 x e. o. 300x85x85	54 354	29 895	24 459	58
	3 x e. o. 200x150x130	64 157	32 286	28 871	69
	3 x e. o. 130x120x60	33 899	18 644	15 254	36
A9020019	1 x e. o. standart 50x40x40	800	440	360	1
A9054214	1 x e. o. standart 29x25x18	158	857	701	2
A9113663	1 x e. o. standart 39x39x29	500	275	225	1
A9113664	1 x e. o. standart 29x25x18	1 558	857	701	2
A9113665	1 x e. o. standart 39x39x29	500	275	225	1
E5579001	2 x e. o. 605x160x115	90 438	49 741	40 697	97
	2 x e. o. 420x145x140	70 569	38 813	31 756	76
E6430008	1 x podložka + PE fólie	3 571	1 964	1 429	3
E6432007	2 x e. o. 800x200x200	157 899	86 845	71 055	169
	2 x 240x225x225	38 520	21 186	17 334	41
E9027213	1 x e. o. standart 39x39x29	500	275	225	1
E9039164	1 x e. o. standart 80x40x40	850	468	383	1
E9042270	1 x e. o. 200x50x40	9 004	4 952	4 052	10
E9045277	1 x e. o. 140x110x100	13 530	7 442	6 089	14
E9055144	1 x e. o. standart 39x39x29	500	275	225	1
Suma		897 960	491 648	408 534	975

Tabulka 10.6 Požadavky na balení pro prosinec

PROSINEC 2012					
Zakázka	Typ obalu [cm]	Cena obalu [Kč]	Náklady na materiál [Kč]	Náklady na práci [Kč]	Normohodina [Nh]
A147	2 x sada 7 podložek pro přepravu + PE fólie	54 381	29 910	24 471	58
A413	2 x e. o. HT 440x140x215	106459	58 552	47 906	114
A547	1 x e. o. 210x190x75	20 434	11 239	9 195	22
	3 x e. o. 300x85x85	54 354	29 895	24 459	58
	3 x e. o. 200x150x130	64 157	32 286	28 871	69
	3 x e. o. 130x120x60	33 899	18 644	15 254	36
A902	1 x e. o. standart 50x40x40	800	440	360	1
E391	2 x e. o. 800x230x235	18 179	99 987	81 807	195
E475	2 x sada 5 podložek pro přepravu + PE fólie	44 286	24 357	19 929	47
E557	2 x e. o. 605x160x115	90 438	49 741	40 697	97
	2 x e. o. 420x145x140	70 569	38 813	31 756	76
E905	1 x podložka	3 571	1 964	1 607	4
	2 x obal standart 110x70x70	13 032	7 167	5 864	14
E903	1 x e. o. standart 50x40x40	800	440	360	1
E906	1 x e. o. standart 110x70x70	6 516	3 584	2 932	7
E906	2 x zámoř. e. o. HT 200x200x120	48 347	26 591	21 756	52
Suma		630 222	433 610	357 225	851

Ve sloupci s názvem Typ obalu jsou uvedeny požadavky na obal (např. zámořský exportní obal) a rozměry obalu, které se předávají mistrovi výroby obalů a expedici podle toho, co je na daný měsíc požadováno ve Výrobním plánu.

Pokud se zakázka nestihne splnit v měsíci, ve kterém byla zadána, sklouzne do dalšího měsíce a figuruje v plánu znovu. Například zakázka A547 byla zadána v měsíci říjnu a figuruje v plánu znovu v měsíci listopad a prosinec.

Tabulka 10.7 Celkové náklady na balení

Měsíc	Cena obalu [Kč]	Náklady na materiál [Kč]	Náklady na práci [Kč]	Normohodina [Nh]
Červenec	411 832	226 501	185 326	442
Srpen	205 612	113 087	92 526	220
Září	25 947	14 495	11 676	28
Říjen	650 751	357 913	292 838	697
Listopad	897 960	491 648	408 534	975
Prosinec	630 222	433 610	357 225	851
Suma	2 410 492	1 410 753	1 162 799	3 213

Nejvyšší celková cena za obaly ve výši 897 960 Kč byla v měsíci listopad, kdy se vyráběly obaly velkých rozměrů pro zakázky do Iráku a Ruska. V tom samém měsíci byly nejvyšší i náklady za materiál na výrobu obalů ve výši 491 648 Kč a náklady na práci ve výši 408 534 Kč. Potřebná doba na vyrobení a zabalení všech obalů v měsíci listopad činí 975 normohodin. Za 1 měsíc se vyrobí průměrně 28 obalů.

11 POROVNÁVÁNÍ OBALŮ

Předmětem porovnávání budou obaly z dřevěného, plastového a kovového materiálu ve standardním rozměru 120 x 80 x 80 cm. Ve firmě SIGMA GROUP a.s. se vyrobí v průměru 6 standardních obalů za měsíc.

11.1 Požadavky na obal ve firmě SIGMA GROUP a.s.

Požadavky na obal se odvíjí od způsobu dopravy, klimatickými podmínkami při přepravě, skladování, místa doručení a požadavků zákazníka.

Mezi požadavky na obal patří:

- Odolnost obalu ve ztížených klimatických podmínkách.
- Ztížené podmínky pro skladování (např. 36 měsíců při -50°C až +40°C na venkovním prostranství u dodávky do SSSR).
- Odolnost ve vlhké bažinaté oblasti, kde je v létě 100% vlhkost.
- Odolnost proti vodě např. v případě monzunových přívalových dešťů (např. při dopravě do Indie).
- Nutná odolnost a životnost obalu.
- Snadná stohovatelnost, snadné rozložení obalu a jeho opětovné složení.
- Výdrž obalu i při 6 násobné překládce za drsných klimatických podmínek.
- Odolnost při překládce, kdy jsou obaly zavěšené přes lanové popruhy, ocelová lana nebo řetězy.
- Velká rozměrová rozdílnost a vzhled obalu (např. na veletrhu či výstavě).
- Cena obalu.

11.2 Dřevěný obal

Vlastnosti obalu:

- Rozměry obalu – 120 x 80 x 80 cm (délka x šířka x výška).
- Hmotnost obalu – 80 kg.

- Materiál obalu – kombinace jehličnatého řeziva a překližky.
- Zpevňovací a spojovací součásti – hřebíky, šrouby, matice, rozpěrné hranoly.
- Pomocný obalový materiál – PE fólie, vysoušedla, plastkarton popř. písková asfaltová lepenka.
- Ošetření řeziva – ochrana proti dřevokaznému hmyzu.
- Maximální přípustná vlhkost řeziva – 20%.
- Uzavření obalu – víko uzavřené hřebíky.
- Způsob manipulace – u menších obalů pomocí vysokozdvížných vozíků, pomocí jeřábů u obalů velkých rozměrů.
- Stohovatelnost – lze stohovat, stohují se 2 obaly na sebe, nosnost min. 1000 kg.
- Skladování – velké obaly v rozloženém stavu, menší v celku.
- Životnost obalu – jednorázový obal.
- Likvidace obalu – dřevěný materiál lze použít např. jako palivové dřevo na topení.
- Náklady na materiál – 1 870 Kč.
- Náklady na práci – 1 530 Kč.
- Potřebná doba na vyrobení a zabalení obalu – 4 Nh.
- Cena obalu – 3 400 Kč.



Obrázek 11.1 Dřevěné obaly standardních rozměrů [Zdroj: vlastní]

Výhody dřevěného materiálu:

- snadná opracovatelnost,
- dobrá mechanická pevnost a tvrdost,
- pružnost a tlumivý účinek při vibracích,
- dobré tepelně izolační vlastnosti,
- nízký koeficient tepelné roztažnosti,
- dobrá chemická odolnost (např. proti slabším roztokům kyselin a solí),
- trvanlivost a tvarová stálost,
- snadná dostupnost – dřevo je snadno dostupný přírodní materiál,
- malá hmotnost,
- životnost – dřevo jehličnaté vydrží v suchu 200 - 1 000 let, ve vodě 60 - 100 let.

Nevýhody dřevěného materiálu:

- nasákavost a z ní plynoucí změny objemu,
- sesychání, bobtnání, praskání, uvolňování ze spojů, odvětrávání, rozklad,
- špatná odolnost vůči působení mikroorganismů, náchylnost k hnilobám (lze zabránit impregnací, nátěrem atd.),
- v současné době i cena.

Ve společnosti SIGMA GROUP a.s. používají pro balení výrobků bedny vyrobené z kombinace jehličnatého řeziva a překližky. Tento druh obalu je pro firmu s ohledem na relativně malé množství a velkou rozměrovou rozdílnost nejvýhodnější. Dřevěný obal je využíván jako jednorázový, protože by při manipulaci během překládek a při vybalování mohlo dojít k jeho poškození a náklady na opravu a zaslání zpět jsou větší než obal nový.

Dřevěný obal má dobré bariérové vlastnosti a je odolný proti ztíženým klimatickým podmínkám. Obal se stohuje po 2 bednách na sebe (limitováno výškou plachty kamionu) a jeho nosnost je min. 1 000 kg. Při stohování podkladové trámkové spodního obalu tedy nesou 2 tuny. Výhodou dřevěného obalu je snadná likvidace s minimálními náklady.

Nevýhodou dřevěného obalu je jeho snadná nasákavost při styku s vodou, a proto se musí dřevěný obal vyložit asfaltovou lepenkou nebo plastkartonem, do obalu se musí přidat vysoušedla (např. DEHYDROSIL) a výrobek se pokryje fólií. Dřevěný obal je těžší než plastový a kovový. Další nevýhodou je snadné napadení červotočů, proti kterým se dá dřevo ošetřit různými přípravky proti dřevokaznému hmyzu. Kvůli těmto nevýhodám se také zvyšují náklady na pořízení a ošetření obalového materiálu.

11.3 Plastový obal

Vlastnosti obalu:

- Rozměry obalu – 120 x 80 x 80 cm.
- Hmotnost obalu – 31 kg.
- Materiál obalu – HDPE (vysoko-hustotní polyetylen).
- Zpevňovací a spojovací součásti – 2 nohy.
- Pomocný obalový materiál – PE fólie.
- Uzavření obalu – víko.
- Způsob manipulace – ISO a EURO formáty zajišťují snadnou přepravu, vysokozdvíhový vozík.
- Stohovatelnost – lze stohovat i s víkem, zatížení až 4 t.
- Skladování – snadné skladování.
- Životnost obalu – snadná údržba, odolnost proti poškrábání, vratný obal.
- Likvidace obalu – materiál je netoxický a recyklovatelný.
- Náklady na materiál – 1957 Kč.
- Náklady na práci – 1602 Kč.
- Potřebná doba na vyrobení a zabalení obalu – 4 Nh.
- Cena obalu – 2 476 Kč + víko 1 083 Kč = 3 559 Kč.



Obrázek 11.2 Příklad plastového obalu a víka [8]

Výhody plastového materiálu:

- odolnost proti otěru, nárazům, tlakům, a deformacím,
- tvrdost, pevnost v tahu, pružnost a smrštitelnost,
- nízká hmotnost,
- tepelná odolnost do cca. 110°C,
- ponechává si své vlastnosti i při velmi nízkých teplotách,
- chemická odolnost proti kyselinám, rostlinným olejům, alkoholu,
- vynikající houževnatost (např. u HDPE),
- jednotnost složení a struktury,
- izolátor elektrického proudu a tepla,
- nenasákavé vodou,
- dobře svařitelné, lepitelné i tepelně tvárné (teplota tvarování 120 – 140°C),
- dobrá zpracovatelnost energeticky málo náročnými technologiemi vhodnými pro masovou výrobu (lisování, lisostřík, vstřikování, vyfukování, lití apod.),
- snadná zpracovatelnost, variabilita,
- dobrá omyvatelnost,

- recyklovatelnost,
- vysoká životnost, opotřebení je minimální.

Nevýhody plastového materiálu:

- plně syntetické – nelze je přirozeně rozložit, takže vydrží na skládce dlouhou dobu, ne-li navěky,
- při jejich výrobě a spalování se dostávají do ovzduší nebezpečné látky,
- pokud se plasty nespalují, odkládají se na různé skládky, které nemusí úplně dodržovat pravidla, nejenže skládky vypadají ve volné přírodě poněkud nevábně, ale také znečišťují půdu pod sebou tím, že vypouštějí různé jedovaté látky apod.,
- malá houževnatost a podmíněná odolnost proti povětrnostním podmínkám.

Plastový obal vyrobený z HDPE (vysoko-hustotní polyetylen) je velmi lehký a dobře omyvatelný. Je odolný proti poškrábání a dá se s ním snadno manipulovat. Nenasákne vodou což je výhoda oproti dřevěnému obalu. Dá se využít jako vratný obal, protože je velmi odolný a pevný.

Nevýhodou je likvidace plastového obalu, který je plně syntetický, a proto se musí recyklovat, s čehož plynou vyšší náklady na likvidaci než u dřevěného obalu.

11.4 Kovový obal

Vlastnosti obalu:

- Rozměry obalu – 120 x 80 x 80 cm.
- Hmotnost obalu – 50 kg.
- Materiál obalu – svařovaná ocel.
- Zpevňovací a spojovací součásti – po celém obvodu vyztužený vruby.
- Ošetření obalu – povrchová úprava lakováním, ošetření proti korozi.
- Uzavření obalu – nemá víko, tím se zvyšuje riziko poškození výrobku a náklady na zabalení výrobku obalovým materiálem.
- Způsob manipulace – pomocí rohových sloupků s jeřábovými oky lze zavěsit za lana a řetězy.

- Stohovatelnost – lze stohovat, nosnost 1000 až 3000 kg.
- Skladování – snadné skladování, lze využít jako ohradové palety.
- Životnost obalu – vratný obal, dlouhodobá životnost.
- Likvidace obalu – sběrné dvory.
- Náklady na materiál – 1 714 Kč.
- Náklady na práci – 771 Kč.
- Potřebná doba na vyrobení a zabalení obalu – 2 Nh.
- Cena obalu – 3 116 Kč.



Obrázek 11.3 Příklad kovového obalu [10]

Výhody kovového materiálu:

- vysoká pevnost, u některých materiálů měkkost (např. olovo),
- tvárnost,
- dokonalé bariérové vlastnosti,
- elektrická a tepelná vodivost,
- magnetizace,
- tuhost konstrukce,

- u některých kovových materiálů je nízká teplota tání nižší než 100°C a u vysokotavitelných je teplota tání nad 2 000°C,
- neprodyšnost.

Nevýhody kovového materiálu:

- možnost koroze.

Kovový obal vyrobený ze svařované oceli je velmi pevný a odolný proti nárazům. Má dlouhou životnost a dá se použít opakovaně. Kovový obal lze likvidovat odvozem do sběrný surovin, kde se za odevzdání tohoto materiálu dostávají peníze. Náklady na likvidaci obalu se tím sníží, ale musejí se vynaložit náklady na jeho odvoz.

Velkou nevýhodou kovového obalu oproti dřevěnému a plastovému je, že nemá víko a tudíž není uzavřený. Výrobek tedy není chráněn proti povětrnostním vlivům, dešti, slunci a sněhu, z čehož plyne jeho poškození, proto musí být řádně zabalen a zvyšují se tak náklady na balení výrobku. Další nevýhodou je možnost koroze. Lze jí zabránit různými protikorozními nátěry (např. pozinkování), které vytěsňují vlhkost a zastaví korozi. Vlivem zastarání a opotřebení obalu, se musí nátěry provádět opakovaně, čímž se zvyšují náklady na ošetření kovového obalu.

Tabulka 11.1 Porovnání nákladů a ceny obalů

Druh obalu	Rozměry [cm]	Cena [Kč]	Náklady na materiál [Kč]	Náklady na práci [Kč]
Dřevěný obal	120x80x80	3 400	1 870	1 530
Plastový obal	120x80x80	3 559	1 957	1 602
Kovový obal	120x80x80	3 116	1 714	771

Z tabulky vyplývá, že nejvýhodnější je obal kovový, který má nejnižší cenu ve výši 3 116 Kč, nejnižší náklady na materiál ve výši 1 714 Kč a nejnižší náklady na práci ve výši 771 Kč. Druhý v pořadí je obal dřevěný a nejvyšší náklady má obal plastový, tudíž je z hlediska nákladů a ceny nejméně vhodný.

11.5 Opětovně použitelný obal

Opětovně použitelný obal – vratný obal je určený k opakovanému (vícenásobnému) použití při dodávkách výrobků. Vratný obal je obvykle zálohovaným obalem, tzn., že se za něj při koupi výrobku platí pevná částka, která se vrací při odevzdání obalu.

Ve firmě SIGMA GROUP a.s. se přepravují dodávky výrobků do tuzemska i zahraničí. Využívá se při tom kamionová či kontejnerová přeprava.

Například kontejnerová přeprava z Lutína do Indie (Bombaj) je 8 300 km, za 1 km/8 Kč což je cca 66 000 Kč za přepravu. Při přepravě kamionem jsou náklady na dopravu větší např. 37 Kč/km, někdy i 50 Kč/km.

Cena např. dřevěného balu činí 3 400 Kč, z toho náklady na materiál jsou 1 870 Kč a náklady na práci 1 530 Kč.

Z toho vyplývá, že náklady na zaslání zpět vratného obalu jsou větší než vyrobení obalu nového. Zavedení vratného obalu není pro firmu výhodné.

12 VÝBĚR OBALU

Nejméně vhodný obal je obal kovový. S obalem se snadno manipuluje pomocí jeřábu. Díky rohovým sloupkům s jeřábovými oky se obal zavěsí za ocelová lana či řetězy. Je odolný a znovu použitelný. S antikorozií ochranou obal vydrží ve vlhké oblasti a lze snadno stohovat. Lze snadno likvidovat odvozem do sběrných dvorů. Z hlediska ceny a nákladů je tento obal nevýhodnější. Obal ale není uzavřený a tím pádem neochrání výrobek ve ztížených klimatických podmínkách, kdy se obaly skladují dlouhou dobu na venkovním prostranství. Obal tedy nedodrží požadavky firmy a není vhodný pro balení ve firmě SIGMA GROUP a.s.

Plastový obal je nejlehčí a má dobré bariérové vlastnosti. Jeho výhodou je odolnost proti vlhkosti a nasákavosti vody a zabránění tak poškození výrobku. Obal je odolný vůči teplu do 110°C. Je dobře stohovatelný, skladovatelný a dá se s ním snadno manipulovat. Obal je recyklovatelný, snadný na údržbu, dobře omyvatelný a pevný. Z hlediska nákladů a ceny je tento obal nejdražší, ale je odolný ve ztížených klimatických podmínkách, a proto vyhovuje požadavkům firmy. Plastový obal je vhodný pro balení ve firmě SIGMA GROUP a.s.

Dřevěný obal má dobré bariérové vlastnosti, je pevný a odolný proti ztíženým klimatickým podmínkám. Je dobře stohovatelný. Lze s ním manipulovat pomocí jeřábu, kdy jsou obaly zavěšeny lany či řetězy. Obal je jednorázový, protože může dojít k jeho poškození během manipulace při překládce a vybalování. Dřevěný obal je snadno nasáklý vodou, a proto se musí opatřit např. asfaltovou lepenkou a vysoušedly. Musí se také ošetřit různými nátěry proti dřevokaznému hmyzu. Obal lze snadno likvidovat. Z hlediska nákladů a ceny je obal přijatelný. Společnost SIGMA GROUP a.s. již tento dřevěný obal používá.

13 NÁVRH OBALU

Ve firmě se vyrábí obaly z dřevěného materiálu ve standardních velikostech, kterých se vyrobí v průměru 6 obalů za měsíc, různá upevnění pro přepravu (např. podložky, rámy, ližiny) a obaly velkých rozměrů, kterých se vyrobí v průměru 22 obalů za měsíc.

Pro obaly velkých rozměrů a upevnění pro přepravu je pro firmu nejvhodnější používat i nadále dřevěný materiál.

U obalů standardních velikostí a u menších obalů navrhuji použít plastový materiál.

Plastový obal má mnoho výhod oproti dřevěnému obalu. Je sice dražší než obal dřevěný, ale ušetří firmě spoustu nákladů. Zakoupením obalů firma ušetří náklady na mzdy zaměstnanců a náklady na výrobu obalů. Nepropouští vodu, čímž odpadají náklady za nákup materiálů zabraňujícím vniknutí vody do obalu (např. asfaltová lepenka, papír TAPATEN, vysoušedlo DEHYDROSIL). Je odolný a znovu použitelný. Náklady na zaslání zpět vratného obalu jsou sice větší než vyrobení obalu nového, ale na menší vzdálenosti (např. v rámci České republiky) by se vrtaný obal mohl využít, s tím, že se zavede záloha za jeho vrácení. Je nenáročný na čištění a údržbu. Nepotřebuje žádné chemické ošetření jako obal dřevěný (např. ošetření proti dřevokaznému hmyzu) a tím se sníží jeho náklady na údržbu. Jeho rozměry vyhovují rozměrům kontejnerů na lodích, ložným plochám kamionů a skladovým technologiím. Lze tedy přepravovat pomocí kamionů a kontejnerové dopravy. Plastový obal je lehký, což znamená úsporu paliva během přepravy a následné snížení nákladů na přepravu. Obal dobře chrání přepravované produkty, je odolný proti nárazům, tlakům a deformacím, k nimž dochází během manipulaci při překládce a nakládce. Nehrozí tedy jeho poškození či rozbití. Lze snadno otevřít pomocí víka ze stejného materiálu a nehrozí při tom jeho zničení. Jde snadno stohovat i uzavřený. Lze dlouhodobě skladovat i na venkovním prostranství a ve ztížených klimatických podmínkách. Plastový obal vyhovuje i vzhledově a lze se s ním prezentovat společně s výrobky na veletrzích či výstavách.

Za 6 měsíců se ve firmě vyrobí 34 standardních dřevěných obalů. Na 34 standardních obalů je použito 180 m² pomocného materiálu (je v tom zahrnuta i rezerva na překrývání), jako je antikorozi fólie, antikorozi papír, asfaltová lepenka. Dále je potřeba přípravků na ošetření dřeva proti dřevokaznému hmyzu a vysoušedla proto vlhkosti. Všechny tyto pomocné materiály a přípravky na ošetření jsou potřebné k dřevěným obalům a pro firmu představují náklady.

Tabulka 13.1 *Ceny pomocného materiálu*

Pomocný materiál	Množství	Cena [Kč]
Antikorozní fólie	180 m	1 867
Antikorozní papír	16,2 kg	1 480
Asfaltová lepenka	180 m	3 406
Vysoušedlo	34 ks	680
Přípravek proti dřevokaznému hmyzu	10 kg	2 396
Suma		9 829

Na 34 dřevěných obalů standardních velikostí je potřeba pomocný materiál v ceně 9 829 Kč.

Jestliže by společnost zavedla plastový obal, snížili by se náklady na pomocný materiál a společnost by ušetřila na 34 plastových obalech částku 9 829 Kč za 6 měsíců. Za 1 měsíc by se v průměru ušetřilo 1 638 Kč a zvýšila by se také ochrana přepravovaných produktů.

ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo zanalyzovat různé typy obalů, vybrat a navrhnout vhodný obal pro firmu SIGMA GROUP a.s.

Při provedení analýzy obalů jsem zjistila, že nejméně vhodný je obal kovový, který je z hlediska nákladů a ceny nejlevnější, ale nesplňuje požadavky na balení výrobků ve firmě.

Na základě analýzy jsem jako vhodný obal vybrala a navrhla obal plastový, který splňuje všechny požadavky firmy a je vhodný pro standardní velikosti. Obal je lehký a tím se sníží spotřeba energie a náklady na přepravu. Koupě plastových obalů firmě ušetří na mzdových nákladech a na nákladech na výrobu obalů. U plastového obalu není potřeba používat pomocný obalový materiál ani ošetření plastového materiálu. Jestliže se firma rozhodne pro využívání plastového obalu, sníží se jí náklady na pomocný materiál o 9 829 Kč za 6 měsíců. V průměru firma ušetří 1 638 Kč za 1 měsíc.

Hlavním cílem bakalářské práce bylo navrhnout vhodný obal, který by splňoval kritéria firmy SIGMA GROUP a.s. Cíl byl splněn navržením obalu z plastového materiálu, který se jeví pro firmu jako nejvýhodnější obal pro standardní rozměry.

Firma si tento návrh může dále sama zanalyzovat a vyhodnotit, zda by pro ni byl plastový obal výhodný.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] ČUJAN, Zdeněk, MÁLEK, Zdeněk. *Výrobní a obchodní logistika*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 1. vydání. 2008. ISBN 978-80-7318-730-9.
- [2] KREJCAR, Jaroslav. *Přepravní balení zboží, uložení a zajištění nákladu v dopravních prostředcích a kontejnerech*. Pardubice: Institut Jana Pernera, o. p. s., 1. vydání. 2009. ISBN 978-80-86530-56-7.
- [3] KREJCAR, Jaroslav. *Přepravní balení a fixace zboží*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 1. vydání. 1998. ISBN 80-7194-142-X.
- [4] MAČÁT, Václav. SIXTA, Josef. *Logistika, teorie a praxe*. Brno: CP Books, a. s., 1. vydání. 2005. ISBN 80-251-0573-3.
- [5] PERNICA, Petr. *Logistika pro 21. století 2. díl*. Praha: Radix, spol. s. r.o., 1. vydání. 2001. ISBN 80-86031-59-4.

Přednášky:

- [6] ECLER, Petr. *Zvedací zařízení* [přednáška]. Prostějov: UTB ve Zlíně, 23.11.2010.
- [7] ECLER, Petr. *Mechanické manipulační prostředky* [přednáška]. Prostějov: UTB ve Zlíně, 7.12.2010.

Internetové zdroje:

- [8] Auer-packaging.cz. *BIG BOXY uzavřené* [online]. [Cit. 19.4.2013.]. Dostupné z: http://www.auer-packaging.cz/cz/big-boxy_11.html
- [9] Czu.kbx.cz. *Obaly a obalová technika* [online]. [Cit. 16.11.2012]. Dostupné z: <http://czu.kbx.cz/4.rocnik/Obaly%20a%20obalov%e1%20technika/P%f8edn%e1%9aky/>
- [10] Emporo.cz. *Ohradová paleta, kovová* [online]. [Cit. 19.4.2013]. Dostupné z: <http://www.emporo.cz/ohradova-paleta-kovova-1200-x-800-mm-4-plne-bocnice-barva-modra-ral5010/>
- [11] Odbornaskola.cz. *Historie balení* [online]. [Cit. 9.11.2012]. Dostupné z: http://www.odbornaskola.cz/skripta/publ_04.html

- [12] Sigmagroup.cz. *Výroční zpráva za rok 2011* [online]. [Cit. 12.3.2013]. Dostupné z: <http://www.sigmagroup.cz/ke-stazeni/vyrocní-zpravy>
- [13] Systemonline.cz. *ORAKISS* [online]. [Cit. 12.3.2013]. Dostupné z: http://www.systemonline.cz/prehled-informacnich-systemu/rizeni-vyroby/orakiss-1.htm?razeni=461_u
- [14] Vscht.cz. *Náklady* [online]. [Cit. 16.11.2012]. Dostupné z: http://www.vscht.cz/uer/CZ_studium/doc/prez_ZL/Cinnosti%20naklady%20efektivnost.ppt

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ALU fólie	Hliníková fólie.
ATP	Plánování výroby do omezených zdrojů.
cca	Cirka.
CRP	System plynulého zásobování.
cm	Centimetr.
CNC	Číslicové řízení strojů.
°C	Stupeň Celsia.
ECR	Efektivní reakce na požadavky zákazníka.
ERP	Podnikový informační systém.
FAO	Organizace pro výživu a zemědělství.
HDPE	Vysoko-hustotní polyetylen.
HT	Ošetření proti dřevokaznému hmyzu.
ISO	Mezinárodní organizace pro normalizaci.
ISPM	Mezinárodní standardy pro fytozaniční opatření č. 15.
Kč	Koruna česká.
Kg	Kilogram.
Ks	Kus.
m	Metr.
mm	Milimetr.
m ²	Metr čtverečný.
m ³	Metr krychlový.
max.	Maximum.
mil.	Milion.
min.	Minimum.

mld.	Miliarda.
MS	Microsoft.
MW	Megawatt.
Nh	Normohodina.
PET	Polyethylentereftalát.
PE fólie	Polyethylenová fólie.
PE VCI	Pěnový polyetylen antikorozi.
PP páska	Polypropylenová páska.
př. n. l.	Před naším letopočtem.
PVC páska	Polyvinylchloridová páska.
resp.	Respektive.
SSSR	Svaz sovětských socialistických republik.
stol.	Století.
t	Tuna.
tis.	Tisíc.
USA	Spojené státy americké.
VMI	Řízení zásob dodavatelem.
WGL páska	Polyesterová páska.
z. e. o.	Zámořský exportní obal.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 9.1 <i>Upevnění pro přepravu – rám</i> [Zdroj: vlastní].....	46
Obrázek 9.2 <i>Upevnění pro přepravu – podložka</i> [Zdroj: vlastní].....	46
Obrázek 9.3 <i>Čerpadlo 300 – KIDN před zabalením 1</i> [Zdroj: vlastní]	48
Obrázek 9.4 <i>Čerpadlo 300 – KIDN před zabalením 2</i> [Zdroj: vlastní]	48
Obrázek 9.5 <i>Obal čerpadla 300 – KIDN</i> [Zdroj: vlastní].....	49
Obrázek 11.1 <i>Dřevěné obaly standardních rozměrů</i> [Zdroj: vlastní].....	57
Obrázek 11.2 <i>Příklad plastového obalu a víka</i> [8]	60
Obrázek 11.3 <i>Příklad kovového obalu</i> [10]	62

SEZNAM TABULEK

Tabulka 10.1 <i>Požadavky na balení pro červenec</i>	50
Tabulka 10.2 <i>Požadavky na balení pro srpen</i>	51
Tabulka 10.3 <i>Požadavky na balení pro září</i>	51
Tabulka 10.4 <i>Požadavky na balení říjen</i>	52
Tabulka 10.5 <i>Požadavky na balení pro listopad</i>	53
Tabulka 10.6 <i>Požadavky na balení pro prosinec</i>	54
Tabulka 10.7 <i>Celkové náklady na balení</i>	55
Tabulka 11.1 <i>Porovnání nákladů a ceny obalů</i>	63
Tabulka 13.1 <i>Ceny pomocného materiálu</i>	67

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha PI: <i>Rizika při tvorbě obalu</i>	76
Příloha PII: <i>Technický list</i>	77

PŘÍLOHA P I: RIZIKA PŘI TVORBĚ OBALU

RIZIKA	Volného pádu	Horizont. rázů	Stohovacích tlaků	Lokálního stlačení	Opakovaných otřesů	Vibrací
Při ruční manipulaci	+	-	-	-	-	-
Při manipulaci s ručním nářadím pomocí manipul. prvků na obalu	+	-	-	-	-	-
Při vidlicové manipulaci zdvižnými vozíky	+	-	-	+	-	-
Při závěsné manipulaci jeřáby	+	-	-	+	-	-
Při silniční přepravě	-	-	+	-	+	+
Při železniční přepravě	-	+	+	-	+	+
Při vnitrozemské vodní přepravě	-	-	+	-	-	-
Při námořní přepravě	-	-	+	-	-	+
Při letecké přepravě	-	-	+	-	-	+
Při skladování ve skladech hotových výrobků	+	-	+	-	-	-
Při skladování v dopravě	-	-	+	-	-	-
Při skladování v distribuci	+	-	+	-	-	-
Vysvětlivka	+ s rizikem je nutno počítat			- riziko je slabé		

PŘÍLOHA P II: TECHNICKÝ LIST OBALU

Vnitřní rozměry bedny (soubor)	Bedna pro přepravu náplně hmotnosti do: kg	
Maximální přípustná vlhkost řeziva 20% 15%	Hmotnost obalu kg	
Průřezy ližin ks	Materiál jehličnaté řezivo dle ČSN 49 1011	Jakost I - II
Tloušťka přířezů dna		
Průřezy svlaků a výztuh čel a boků		
Průřezy svlaků víka		
Tloušťka výplně bočnic, čel a víka		
Rozpěrné hranoly		
Podklady		
Tloušťka výplně bočnic, čel a víka	Vodovzdorná pře- kližka dle ČSN 49 2421	Jakost I - II

Popis konstrukce obalu:

- přířezy výplně jsou jednostranně frézovány, stupeň jakosti povrchu 2 podle ČSN 49 0211
- přířezy dna jsou spojeny na tupý sraz, výplně na polodrážku
- mezi svlaky a výplň je vložen izolační materiál
- stupeň opracování 3 dle ČSN 49 0010
- na dno obalu se v expedici položí asfaltová lepenka A - 330 SH
- vnitřní strana víka se v expedici opatří PE fólií a vnější strana asfaltovou lepenkou A - 330 SH
- sbíjení přířezů v dílce dle ON 49 3322, konstrukce beden podle ČSN 49 3307, 49 3308

Balené zařízení		Zákazník
Specifikace zakázky	Počet kusů	SCM obalu
Vypracoval	Datum	