

Analýza obalového hospodářství ve vybraném podniku

Radim Dosoudil



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení
Ústav logistiky

Akademický rok: 2024/2025

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	Radim Dosoudil
Osobní číslo:	L22090
Studijní program:	B1041P040003 Aplikovaná logistika
Forma studia:	Prezenční
Téma práce:	Analýza obalového hospodářství ve vybraném podniku

Zásady pro vypracování

1. Zpracujte literární rešerši k danému tématu z tuzemských a zahraničních zdrojů.
2. Analyzujte současný stav obalového hospodářství vybraného podniku.
3. Na základě výsledků analýzy navrhněte opatření ke zlepšení řízení a evidence obalového hospodářství ve vybraném podniku.

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

Seznam doporučené literatury:

1. BÁNYAI, Ágota. Industry 4.0: challenges and opportunities in packaging logistics: challenges and opportunities in packaging logistics. *IOP conference series. Materials Science and Engineering*. 2022, vol. 1235, no. 1, p. 7. ISSN 1757-8981.
2. DAVID, Pierre. *International logistics: the management of international trade operations*. Sixth edition. Berea: Cicero Book. 2021. ISBN 1-7369456-0-2.
3. GARCIA – ARCA, Jesús; GARRIDO, Gonzalez – Portela a PRADO - PRADO, Carlos. Sustainable Packaging Logistics. The link between Sustainability and Competitiveness in Supply Chains. *Sustainability*. 2017. Vol. 9, no. 7, p. 17. ISSN 2071-1050.
4. MACUROVÁ, Pavla; KLABUSAYOVÁ, Naděžda a TVRDOŇ, Leo. Vysoká škola Báňská – Technická univerzita Ostrava a Fakulta ekonomická. *Logistika*. 2. upravené a doplněné. VŠB – TU Ostrava, 2018. ISBN 978-80-248-4158-8.
5. ZIJM, Henk; KLUMPP, Matthias; REGATTIERI, Alberto a HERAGU, Sunderesh. *Operations, Logistics and Supply Chain Management*. Cham: Springer International Publishing, 2019. ISBN 978-3-319-92446-5.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. Kamil Peterek, PhD.**
Ústav logistiky

Datum zadání bakalářské práce: **2. prosince 2024**

Termín odevzdání bakalářské práce: **2. května 2025**

L.S.

prof. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.
děkanka

prof. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne 2. prosince 2024

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., v platném znění bez ohledu na výsledek obhajoby;
- bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a bude dostupná k nahlédnutí;
- jedno vyhotovení bakalářské práce v listinné podobě bude ponecháno Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně k uložení;
- 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 právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 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);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- 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 řádně citoval(a); v případě publikace výsledků budu uveden(a) jako spoluautor;
- odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

V Uherském Hradišti, dne 02.05.2025

.....
podpis autora

ABSTRAKT

Bakalářská práce se věnuje problematice obalového hospodářství ve vybraném podniku. Cílem této bakalářské práce je provést analýzu současného stavu obalového hospodářství, identifikovat stávající nedostatky a navrhnout opatření pro zlepšení evidence a řízení. Teoretická část se zaměřuje na logistiku podniku, na roli obalů v logistice podniku a také na aktuální trendy a inovace v obalovém hospodářství. V praktické části je provedena analýza současného stavu obalového hospodářství s důrazem na interní obaly ve vybraném podniku. Praktická část využívá metody deskriptivní, kvantitativní, pozorování a grafické. Na základě získaných výsledků jsou formulována a následně kalkulována opatření vedoucí ke zlepšení současného stavu. Opatření je také zhodnoceno z hlediska ekonomických a časových úspor.

Klíčová slova: logistika podniku, obaly, obalové hospodářství, interní obaly

ABSTRACT

The bachelor thesis deals with the problem of packaging management in a selected company. The aim of this bachelor thesis is to analyse the current state of packaging management, to identify the existing shortcomings and to propose measures for improving record keeping and management. The theoretical part focuses on the logistics of the enterprise, the role of packaging in the logistics of the enterprise and also on current trends and innovations in packaging management. In the practical part, an analysis of the current state of packaging management is carried out with emphasis on the internal packaging in the selected enterprise. The practical part uses descriptive, quantitative, observational and graphical methods. Based on the results obtained, measures leading to the improvement of the current situation are formulated and then calculated. The measures are also evaluated in terms of economic and time savings.

Keywords: company logistics, packaging, packaging management, internal packaging

Chtěl bych tímto nejvíce poděkovat vedoucímu své bakalářské práce panu Mgr. Kamilu Peterkovi, Ph.D. za jeho cenné rady, čas, ochotu, trpělivost a připomínky. Dále chci poděkovat společnosti Meopta s.r.o. za možnost vykonání odborné praxe a vypracování bakalářské práce, konkrétně směřuji poděkování panu Ing. Martinu Peškovi a celému logistickému oddělení za pomoc a čas při tvorbě této bakalářské práce, poskytnutí cenných informací, rad a zkušeností. Moc také děkuji celé své rodině a přátelům za podporu při psaní této bakalářské práce a v rámci celého studia.

OBSAH

ÚVOD.....	11
CÍL PRÁCE A METODIKA ZPRACOVÁNÍ.....	12
I TEORETICKÁ ČÁST	14
1 LOGISTIKA PODNIKU	15
2 OBALY A JEJICH ROLE V LOGISTICE PODNIKU	20
2.1 FUNKCE OBALŮ	20
2.2 DRUHY OBALŮ	22
2.3 MANIPULAČNÍ JEDNOTKY	22
2.4 IDENTIFIKAČNÍ SYSTÉMY OBALŮ	23
3 TRENDY A INOVACE V OBALOVÉM HOSPODÁŘSTVÍ.....	25
4 POPIS VYUŽITÝCH METOD V PRAKTICKÉ ČÁSTI	28
5 SHRUTÍ TEORETICKÝCH VÝCHODISEK	31
II PRAKTICKÁ ČÁST.....	33
6 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI.....	34
7 ANALÝZA OBALOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ PODNIKU	36
7.1 OBALY V PODNIKU	36
7.3 PŘEPRAVKY.....	40
7.4 TOK INTERNÍHO OBALOVÉHO MATERIÁLU NAPŘÍČ SPOLEČNOSTÍ.....	43
8 ANALÝZA INTERNÍCH OBALOVÝCH MATERIÁLŮ	45
8.1 INFORMAČNÍ TOK A EVIDENCE.....	45
8.2 ZTRÁTY INTERNÍCH OBALŮ	46
8.3 VÝVOJ VÝDEJE INTERNÍCH OBALŮ.....	46
8.4 TOK INTERNÍCH OBALŮ NA STŘEDISKA	47
8.5 PODÍL INTERNÍCH OBALŮ NA VÝDEJI	48
9 ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ ANALÝZY	50
10 NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ.....	51
10.1 NÁVRH ČÁROVÝCH KÓDŮ.....	51
11 KALKULACE NÁVRHU NA ZLEPŠENÍ	53
11.1 KALKULACE POŘÍZENÍ ČTEČEK A TISKÁRNY	53
11.2 KALKULACE TISKU ČÁROVÝCH KÓDŮ	55
11.3 EKONOMICKÉ A ČASOVÉ ZHODNOCENÍ NÁVRHU	56
12 DISKUZE NAD VÝSLEDKY	58
ZÁVĚR	60

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	62
SEZNAM OBRÁZKŮ	66
SEZNAM TABULEK.....	67
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	68
SEZNAM PŘÍLOH.....	69

ÚVOD

Obal je v současné době nedílnou a neodmyslitelnou součástí všech výrobků. Jsou na ně kladeny různé požadavky ve spojitosti od ochrany výrobku až po usnadnění manipulace s ním. Obal také podporuje prodejnost, takže má pro výrobek o to větší význam. Bez něho si jakýkoliv výrobek ani neumíme už představit. V dnešní době umí obal víc než jen chránit výrobek a pomoci jeho prodeji. Je zdrojem mnoha důležitých údajů, jak pro zákazníka, tak i pro výrobce. Obaly se musí přizpůsobit také zvýšenému důrazu na udržitelnost a ekologii. Většina obalů je v dnešní době vyrobena ze špatně rozložitelných materiálů. To v případě, že výrobek je z obalu vyjmut a není správně recyklován, může mít pro přírodu negativní dopad. Avšak mnoho zemí na světě se snaží podpořit opětovné využití obalů prostřednictvím zavedeného systému sběru a recyklace. Další možností, jak zajistit efektivní recyklaci, je systém zálohování některých obalů. Tento systém motivuje zákazníky, aby obaly jen tak nevyhodily do přírody, ale například byly vráceny na určené místo. Obaly však jako i každé jiné odvětví prochází vývojem, a tak i v této oblasti lze najít nové řešení, které posunou toto odvětví dopředu. Příkladem mohou být chytré obaly, které jsou schopné poskytnout zákazníkovi dodatečné informace o výrobku zabalené v tomto chytrém obalu. Další možností, jak obal výrobku inovovat, je využití více udržitelných variant obalů. Tím lze dosáhnout buď využitím lépe rozložitelných obalových materiálů, nebo zvýšením podílu recyklovaného materiálu v obalu.

Tato bakalářská práce se věnuje obalovému hospodářství vybraného podniku. Cílem této bakalářské práce je provedení analýzy obalového hospodářství vybraného podniku a dle výsledku analýzy následně navrhnout opatření ke zlepšení evidence a řízení obalového hospodářství v podniku. Metody využití v této práci pro sběr, zpracování a vizualizaci dat při analýze současného stavu a pro návrhy opatření byly kvantitativní metoda, deskriptivní metoda a grafická metoda.

Obalové hospodářství je důležitou součástí každého podniku. Většinou však bývá v podniku na úplném okraji zájmu. Avšak pro procesy v daném podniku je obalové hospodářství podpůrný proces, bez kterého by nemohl fungovat. V obalech bývají ukryté nemalé finanční prostředky. I z tohoto důvodu je důležité tuto oblast nepřehlížet, aktivně se jí v podniku věnovat a rozvíjet, protože zde je příležitost pro podniky, jak pomocí zlepšení obalových procesů dosáhnout snížení nákladů.

CÍL PRÁCE A METODIKA ZPRACOVÁNÍ

Cílem této bakalářské práce je provedení analýzy obalového hospodářství vybraného podniku a dle výsledku analýzy následně navrhnout opatření ke zlepšení evidence a řízení obalového hospodářství. K dosažení tohoto cíle je metodika zpracování rozdělena do několika částí, které určují pořadí, jak byla práce zpracována.

Metodika zpracování:

1. Výběr společnosti v rámci odborné praxe.

První částí předcházející napsání této bakalářské práce byl výběr společnosti, ve které bude bakalářská práce a s tím související odborná praxe realizována. Společnost byla vybrána z důvodu, že se jedná o tradiční a významnou společnost, která podniká v jedinečném odvětví.

2. Seznámení s podnikem a výběr tématu.

V rámci odborné praxe nejdříve proběhlo seznámení s logistikou tohoto podniku. To bylo provedeno vždy na daném pracovišti po celý den. Pracoviště byla vybraná s ohledem na materiálový tok ve společnosti, od vstupu po výstup. Po tomto seznámení s logistikou podniku bylo po konzultaci s nadřízeným zaměstnancem společnosti vybráno téma bakalářské práce týkající se problematiky obalového hospodářství.

3. Zaměření se na obalové hospodářství v podniku.

Další průběh odborné praxe byl už vztažný k tématu bakalářské práce. Zaměření bylo na procesy týkající se obalového hospodářství. Bylo provedeno pozorování procesů, sběr dat i práce na úkolech souvisejících s tímto tématem.

4. Zhotovení analýzy současného stavu obalového hospodářství v podniku.

Provedení analýzy současného stavu obalového hospodářství bylo realizováno sběrem dat a analýzou interních dokumentů podniku. Jednalo se především o historii výdeje interních obalů. Následně byla provedena analýza získaných dat a grafické vyobrazení výsledků. Z výsledků analýzy bylo možné identifikovat nedostatky v obalovém hospodářství daného podniku.

5. Návrh opatření ke zlepšení obalového hospodářství v podniku.

Na základě zhodnocení výsledků analýzy bylo možné navrhnout opatření ke zlepšení řízení obalového hospodářství v podniku. K těmto návrhům byly provedeny kalkulace nákladů a samotné zhodnocení těchto návrhů.

6. Zpracování literární rešerše k danému tématu z relevantních zdrojů.

Pro literární rešerši byly využity jak tuzemské, tak zahraniční zdroje vztahující se k problematice obalového hospodářství tak, aby poskytly úvod do této problematiky. Tyto zdroje, dostupné převážně v tištěné a elektronické podobě, byly vybírány s důrazem na aktuálnost a relevanci k řešené problematice obalového hospodářství. Získané informace pak sloužily zejména jako podklad pro vypracování teoretické části, do které byly integrovány i moderní trendy a inovace v oblasti obalového hospodářství. Pro praktickou část byly navíc shromážděny klíčové údaje o společnosti, ve které byla tato část realizována.

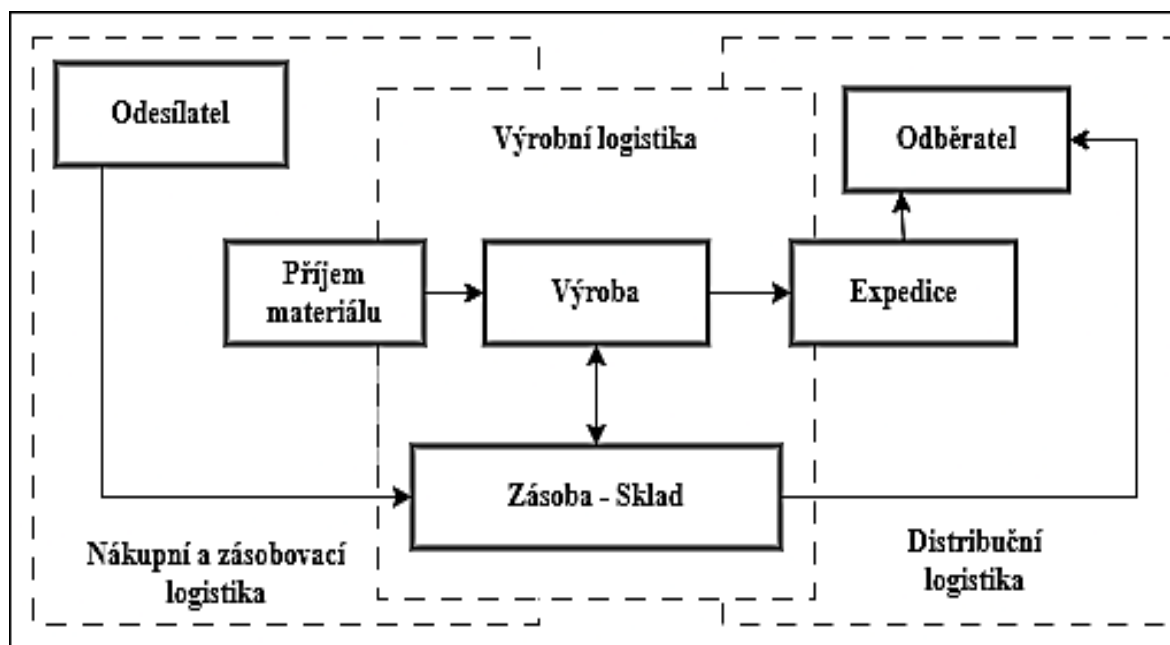
I. TEORETICKÁ ČÁST

1 LOGISTIKA PODNIKU

Logistika představuje řízení procesů pohybu zboží a materiálu v rámci dodavatelského řetězce. Jejím cílem je zajistit zákazníkům adekvátní služby při přiměřených nákladech. Logistika hraje klíčovou roli jak zvenčí, tak i uvnitř podniku. Logistika uvnitř podniku vede k efektivní výkonnosti fungování dodavatelského řetězce, čímž firmám umožňuje fungovat s menšími zásobami, náklady a také zlepšovat služby poskytované zákazníkům (Collier a Evans, 2024).

ČSN EN 14943:2006 uvádí, že logistika je plánování, realizace, kontrola přesunu rozmístění osob a zboží, včetně všech souvisejících podpůrných aktivit. Tyto činnosti se provádějí v rámci celkového systému, jehož cílem je dosažení konkrétních stanovených výsledků. Podle Schönslebena (2016) logistika představuje komplexní a systematický proces, zahrnující organizaci, plánování a realizaci jak přímého, tak zpětného toku zboží a dat. Součástí tohoto procesu je rovněž pečlivé skladování a neustálá kontrola, která přispívá k efektivní správě dodavatelského řetězce během celého životního cyklu výrobku.

Autor Dupař (2018) uvádí, že podniková logistika je zahrnuta v mikrologistice. Mikrologistika se soustředí na podnikové procesy v rámci výroby a oběhu. Zkoumá dynamiku toku materiálů, energií a informací v čase a prostoru, a to v obou směrech jak interně, tak i externě pro daný podnik. Zahrnuje rovněž skladování, přepravu, manipulaci a další související aspekty. Mikrologistika se zaměřuje na předvýrobní etapu, do které spadá nákup surovin od dodavatelů, výrobní fázi a s ní související manipulační techniku, interní sklady a transportní prostředky. Ale také na procesy následující po výrobě jako je prodej, dodávky finálních produktů odběratelům nebo i poskytování služeb. Autor dále uvádí dělení subjektů v podnikové logistice, viz obrázek 1, na nákupní a zásobovací logistiku, výrobní logistiku a distribuční logistiku. S podnikovou logistikou také úzce souvisí marketingová logistika.



Obrázek 1 Diagram rozdělení logistiky v podniku

(zdroj: vlastní zpracování v programu draw.io dle Dupal' (2018))

Nákupní a zásobovací logistika ve spojitosti s řízením zásob představuje důležitou oblast fungování každé firmy. Záměrem je zkoordinovat tento proces, aby se dosáhlo optimální výše skladových zásob. Hlavním úkolem této oblasti je zajištění plynulé výroby a eliminace možných zastavení výroby z důvodu nedostatku materiálů a komponentů. Nákup a zásobování objednává položky podle skutečných požadavků v adekvátních objemech, kvalitě a termínech (Bazala, 2018).

Pro nákupní logistiku je důležité určit i nákupní strategii. Nákupní strategie souvisí s rozhodováním při výběru nakupovaných materiálů, surovin a komponentů pro realizaci dané výroby. Zásadním prvkem je materiálový standard, jež specifikuje rozsah surovin a materiálů, které se používají. Efektivní proces nákupu odstartuje vymezení potřeb. Klíčové je sestavit adekvátní kritéria a postupy pro výběr a posuzování dodavatelů (Dubovec, 2017).

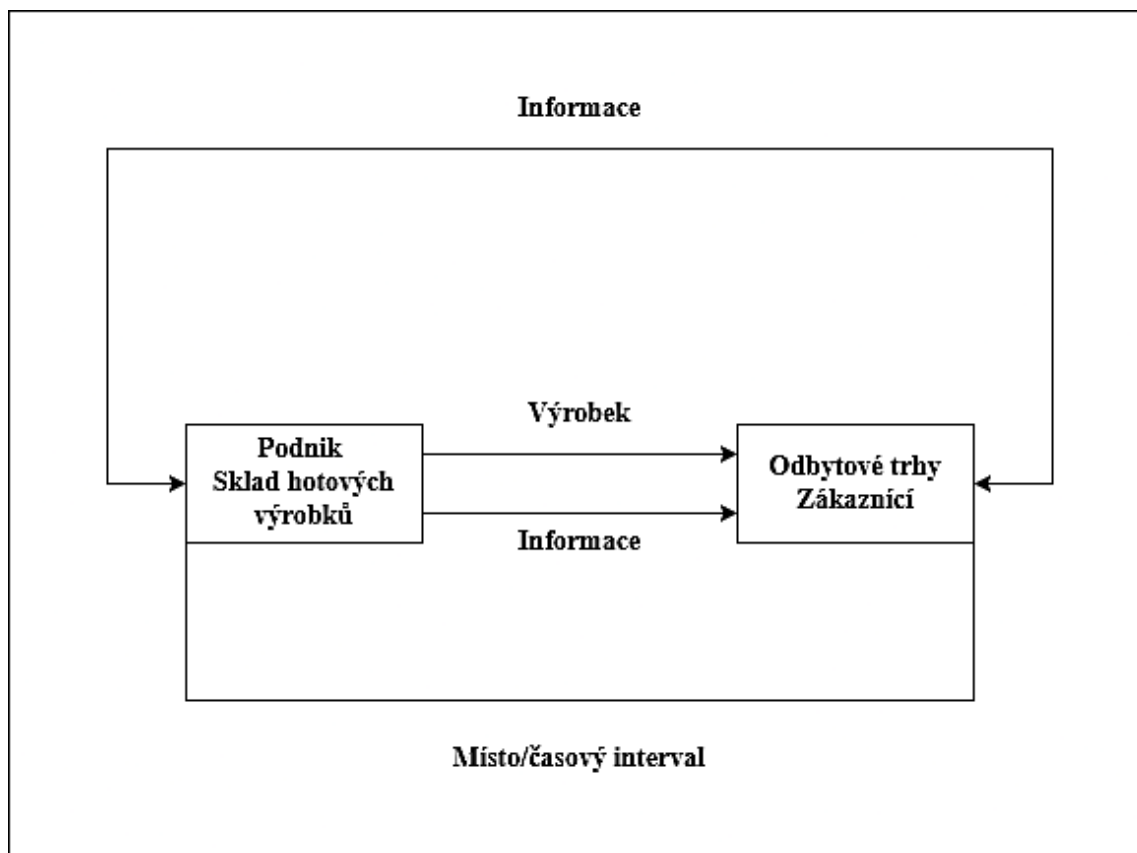
Výrobní logistika disponuje plnou kontrolou nad tokem materiálu ve výrobním procesu od výdeje vstupních surovin do výroby po příjem hotových výrobků na sklad. Výrobní logistika řídí manipulaci s materiálem i polotovary a to vede ke zvýšení efektivity celé výroby. Poskytuje detailní informace o aktuálním stavu materiálu na jednotlivých pracovištích i v meziskladech, stejně jako o rozpracované výrobě a veškerých manipulacích

a přesunech materiálu. Zároveň plánuje manipulaci s materiálem a jeho přesuny v souladu s výrobním plánem a potřebami jednotlivých výrobních pracovišť (Act-in, 2025).

Efektivní řízení výrobní logistiky s minimalizací nákladů je velmi náročné, ale zároveň pro podnik důležité, protože potenciál reálných finančních úspor je výrazný. Proto využitím simulačního modelu lze usnadnit efektivní řízení výrobní logistiky. Použitím tohoto nástroje je možné jednoduše specifikovat, ověřit a nastavit výrobní logistiku v podniku (Šlajer, 2016).

Distribuční logistika je významnou složkou logistického řetězce a její význam dále narůstá zvláště díky globalizaci trhů. Distribuce představuje klíčový proces zajišťující přesun zboží či služeb na určené místo, v požadovaném množství, kvalitě a časovém rozmezí, při vyladění poměru mezi kvalitou doručovacích služeb a vznikajícími finančními náklady. Zahrnuje prodej a doručení zboží nebo služeb od výrobce až ke konečnému zákazníkovi. Jde o veškeré přesuny zboží mezi ekonomickými subjekty, přičemž její náplň tvoří všechny činnosti spojené s těmito přesuny (Tvrdoň et al., 2017).

Marketingová logistika zahrnuje nejen výrobní, ale také distribuční logistiku. Schéma marketingové logistiky, viz obrázek 2. Do marketingové logistiky spadá například zodpovědnost za aktivity typu průzkum dodavatelského prostředí, systematické podpora dodavatelů a využití mezinárodních zdrojů. Důležitou částí zájmu marketingové logistiky je servis, který souvisí s dobou dodání, spolehlivým dodáním a dodávková pohotovost. V tomto ohledu se ukazuje jako zásadní nalézt rovnováhu. Je třeba zohlednit současně minimalizaci nákladů na logistiku a zároveň zabezpečení vysokého zákaznického servisu s ohledem na spolehlivost dodávek. Marketingová logistika je v úzké souvislosti s dalšími aspekty fungování firmy, mezi něž patří distribuční plány, reklama a snaha o diverzifikaci (Dupal', 2018).



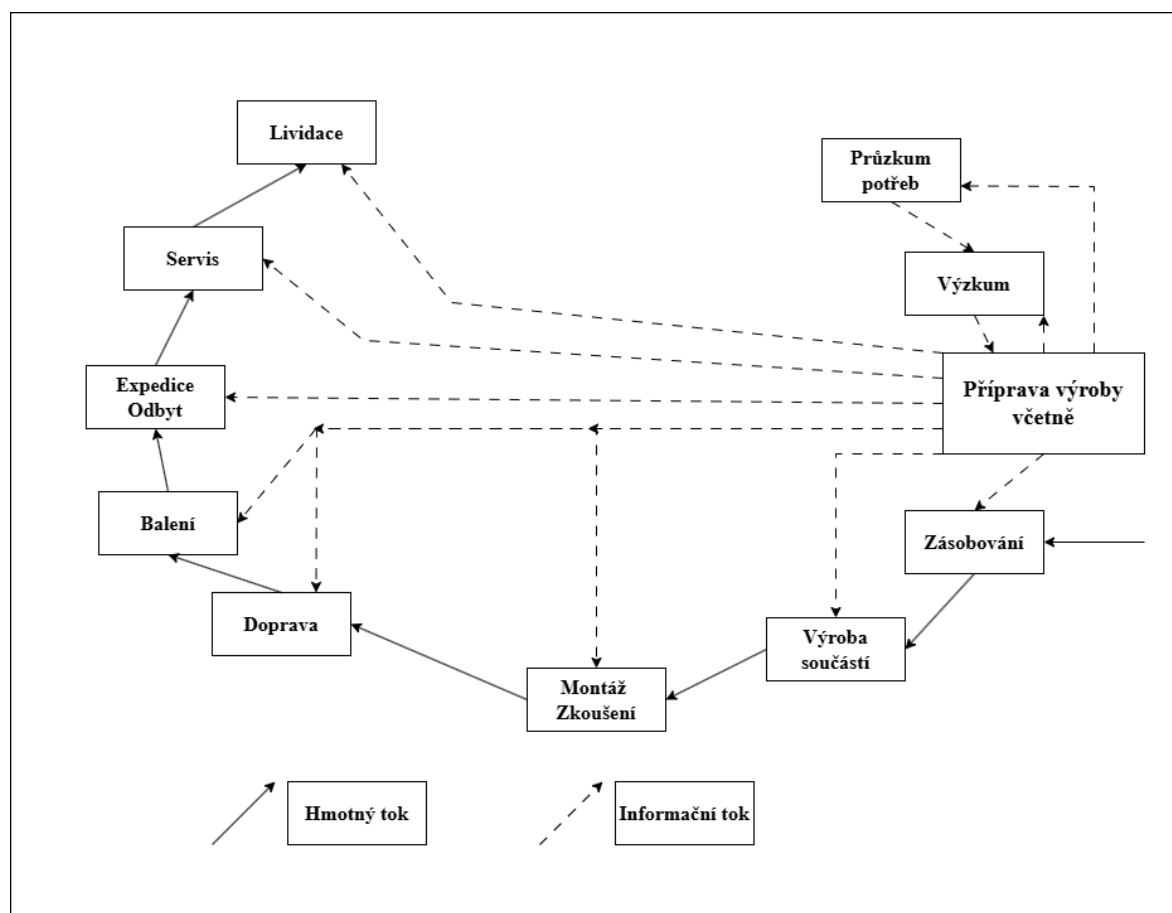
Obrázek 2 Schéma marketingové logistiky

(zdroj: vlastní zpracování v programu draw.io dle Dupal' (2018))

Logistický řetězec představuje základní koncept v logistice a zahrnuje propojenou sekvenci činností, jejichž realizace je nezbytná pro dosažení synergického efektu. Obecně lze logistický řetězec chápat jako sled aktivit směřujících ke konečnému cíli, kterým je spokojenost zákazníka. V rámci tohoto řetězce se zajišťuje přesun materiálu, energie a osob ve výrobních a oběhových procesech s využitím potřebných informací a finančních zdrojů. Jeho struktura a fungování jsou formovány požadavky na pružné a hospodárné uspokojení potřeb finálních zákazníků, přičemž se realizují prostřednictvím manipulačních, dopravních a podpůrných prostředků. Schéma logistického řetězce, viz obrázek 3 (Tichý, 2021).

Řízení logistického řetězce zahrnuje koordinaci toku materiálu, informací a finančních prostředků a zároveň řízení rizik. Logistický řetězec je soubor procesů, které je třeba realizovat podle stanovených parametrů jako jsou kvalita, čas, náklady či ekologický dopad s cílem naplnit požadavky konečného zákazníka a zajistit dodržení platných předpisů. Autor

dále uvádí, že pro dosažení těchto cílů se využívají aktivní a pasivní prvky. Mezi aktivní prvky spadají například pracovníci, dopravní prostředky, manipulační zařízení, přepravní systémy a informační technologie, které umožňují přesun a transfer pasivních prvků. Mezi pasivní prvky patří tedy zboží, přepravní jednotky, informace nebo osoby, které jsou následně přemísťovány právě pomocí aktivních prvků (Rathouský et al., 2016).



Obrázek 3 Schéma logistického řetězce

(zdroj: vlastní zpracování v programu draw.io dle Pernica 1998, cit. podle Tichý (2021))

2 OBALY A JEJICH ROLE V LOGISTICE PODNIKU

Obalem je výrobek, který je vyroben z libovolného materiálu a určený k uložení, ochraně, manipulaci, přepravě, případně i prezentaci výrobku nebo výrobků určených libovolnému konečnému zákazníkovi. Zároveň výrobek, který odpovídá definici obalu a současně plní i jinou funkci než funkci obalu, je pokládán za obal pouze v případech, že není nedílnou součástí jiného výrobku, není nezbytný, aby uchovával tento výrobek po dobu jeho životnosti a všechny jeho části nejsou dané pro společné používání, spotřebování nebo odstranění (ČESKO, 2001).

Obaly hrají důležitou roli jako součást řízení a provozu společnosti. Představují základní zdroj informací pro všechny zúčastněné subjekty v rámci dodavatelského řetězce a také pro samotné konečné zákazníky. Logistika a balení jsou pro moderní společnost oblast, kde jakékoli zlepšení může představovat příležitost a generovat zisk. Vývoj technologií, materiálů a internetových komunikačních technologií v posledních několika letech se nevyhnul ani obalům a pomohl vytvořit například chytré obaly (Zijm et al., 2019).

Podle Lochmannové (2022) lze obaly vyrobit z velkého a různorodého množství materiálů. V současné době jsou nejvíce využívány obaly z plastových materiálů a to hlavně v potravinářských produktech. Hodně rozšířené jsou také obaly lepenkové neboli kartonové, které jsou považovány za nejekologičtější. Další materiály, ze kterých jsou vyráběny obaly, jsou například dřevo, sklo, kov, papír a textil. Volba vhodného obalu pro produkt závisí na charakteristice produktu a potřebách prodejce, distributora a také konečného zákazníka. Do tohoto rozhodnutí je nutné zahrnout i samotné náklady na celý proces balení, které se liší podle druhu obalového materiálu, velikosti obalu a zda je obal vratný.

2.1 Funkce obalů

Podle Grose (2016) má obal tři základní funkce. Jedná se o ochrannou, manipulační a informační. Dodatečná funkce obalu se vztahuje na ekologické požadavky.

Ochranná funkce chrání výrobek uložený v obalu před mechanickým poškozením, ke kterému by docházelo při manipulačních operacích v rámci skladování, při překládce a dopravě. Výrobek je chráněn obalem také před vlivem teploty a vlhkosti. Podle specifických povah

výrobku může obal chránit i před biologickými faktory nebo například i před ultrafialovým zářením. Výrobek může obal ochránit před odcizením nebo snížit toto riziko.

Manipulační funkce obalu usnadňuje a zjednodušuje obtížnost manipulačních operací s výrobkem. Manipulaci s výrobkem ulehčí to, že jsou výrobky uloženy v jedné vrstvě a v prodejním místě usnadní označení výrobků cenovkami bez dalšího následného překládání. Dále pro maximální využití regálů je vhodné, aby přední strana obalu byla nejužší. Obal musí být také snadno otevíratelný s využitím odnímatelných vík. Hmotnost obalu by měla být upůsobena pro snadnou ruční manipulaci.

Informační funkce obalu zahrnuje vyobrazení údajů a veškerých informací o výrobku. Obal má také zaujmout zákazníka. Proto je z marketingového hlediska důležitá barevnost obalu a prezentace výrobku v něm uloženém. Na obalu najdeme informace o výrobcí, trvanlivosti výrobků, počtu kusů výrobků v obalu a čárový kód nebo čip pro identifikaci výrobku. Součástí obalu jsou i údaje určené k identifikaci výrobku v rámci výrobního procesu, přepravě a další dodatečné informace pro zákazníka. Na obalu jsou vyobrazeny i informace o druhu materiálu, který byl použit na výrobu daného obalu.

Ekologické požadavky kladené na obal jsou jeho recyklovatelnost a případně i opětovné využití obalu.

Dle Davida (2021) je jedna obalová funkce často opomíjená. Jedná se o funkci v souvislosti spojenou se strategií služeb zákazníkům. Podle autora konečný zákazník očekává, že zboží z obalu dokáže rychle vybalit bez zbytečného plýtvání časem. Dosažení tohoto cíle bývá často komplikovanější než prostá ochrana zboží během přepravy a usnadnění manipulace s ním. Balení by mělo být navrženo tak, aby bylo možné je otevřít bez nutnosti speciálního nářadí nebo nadměrného úsilí, avšak hlavně pak tak, aby otevření nevedlo k poškození samotného zboží. Dále autor uvádí, že obal používaný firmou by měl být odrazem záměru firmy. Pokud chce firma signalizovat, že vyrábí kvalitní výrobky, je důležité nešetřit na obalu a používat pouze kvalitně navržené a vyrobené obaly. Další důležitou funkcí, kterou podle autora obal musí splňovat a přehlíží se, je chránit zboží před krádeží a loupeží. Krádeže v nákladní přepravě představují pro firmy velké ztráty. A je pro firmy velmi těžké jim předcházet. Autor navrhuje opatření, jak riziko krádeže aspoň omezit. Obal by neměl nést značku a logo společnosti, která je pro zloděje atraktivní. To je zásadní u zboží, kdy primární a sekundární obal je jeden celek, jako tomu je například u elektroniky.

2.2 Druhy obalů

Zákon č. 477/2001 Sb. o obalech a o změně některých zákonů (zákon o obalech) rozlišuje tyto obaly:

- **prodejní obal**, který tvoří prodejní jednotku výrobku pro konečného zákazníka,
- **skupinový obal** je skupina většího počtu výrobků, který usnadňuje manipulaci s výrobky jako celkem. Tento obal může být při prodeji konečnému zákazníkovi z výrobku odstraněn bez ovlivnění vlastností,
- **přepravní obal** má za úkol usnadnit manipulaci s výrobky nebo skupinovými obaly a zabránit tomu, aby nedošlo při manipulaci a přepravě k jejich fyzickému poškození.

Zákon o obalech také dělí druhy obalů podle oběhu na:

- **vratné** obaly jsou uzpůsobené a je pro ně vytvořen postup na navrácení obalu nebo jeho odpadu subjektu, který je zodpovědný za koloběh tohoto typu obalu,
- **jednorázové** obaly nejsou určeny k opakovatelnému využití,
- **opakovaně použitelné** obaly jsou navrženy a vyrobeny tak, aby po celý svůj životní cyklus sloužily opakovaně svému účelu, ke kterému byly navrženy a vyrobeny.

2.3 Manipulační jednotky

Manipulační jednotka je jednotný celek, s nímž lze manipulovat jako s nedělitelným celkem, bez potřeby dalších dodatečných úprav. Za přepravní jednotku je pokládán i materiál uspořádaný do celku připraveného k přepravě, také bez dodatečných úprav. Je přípustné, aby manipulační jednotka byla zároveň i jednotkou přepravní. Diverzifikace požadavků a limitů v různých částech logistických řetězců podněcuje k tvorbě manipulačních jednotek vyšší úrovně z manipulačních jednotek nižší úrovně. Standardizace rozměrů, které jsou předpokladem skladebnosti jednotek, je podřízena normám ISO. Standardizace rozměrů manipulačních jednotek a obalů efektivně optimalizuje využití ložného prostoru (Tvrdon et al., 2021).

Manipulační jednotky se dle Tvrdoň et al. (2021) řadí do čtyř řádů.

Manipulační jednotky I. řádu je nejnižší řád manipulačních jednotek určený pro ruční manipulaci. Například se jedná o krabice, bedny a vaky. Pro efektivní sestavování manipulačních jednotek vyšší úrovně jsou dle standardů ISO definovány základní rozměry pro kartonové krabice a přepravy. Cílem je optimalizovat využití plochy manipulačních jednotek II. řádu prostřednictvím jejich vzájemného uspořádání.

Manipulační jednotky II. řádu vznikají seskupením jednotek I. řádu většinou v rozmezí 16 až 24 jednotek. Manipulace s těmito jednotkami a jejich přesun je závislý na strojním vybavení. Při tvorbě těchto prvků se primárně uplatňují manipulační plošiny, palety a menší kontejnery. Při tvorbě se využívají fixační fólie a pásy, čímž se dosáhne fixace do jednoho celku.

Manipulační jednotky III. řádu se skládají spojením 10 až 44 jednotek II. řádu. Především se jedná o velké kontejnery, letecké kontejnery a také výměnné nástavby. Smyslem jejich vzniku bylo primárně zjednodušit manipulaci s náklady v dálkové a kombinované dopravě.

Manipulační jednotky IV. řádu se vytváří seskupením více dopravních prostředků. Tato seskupení jsou navržena pro dálkovou kombinovanou přepravu, vnitrozemskou vodní a námořní a pracují v bárkových systémech. Pro manipulaci se využívají mechanizované metody. K transportu jsou určeny bárky nebo kontejnerové čluny.

2.4 Identifikační systémy obalů

Pro řízení fyzických toků ve všech fázích logistického řetězce je nutné, aby výrobky a další prvky procesů byly identifikovatelné a sledovatelné. Díky identifikačním systémům získáme data, která lze přenášet do informačních systémů a dále s nimi pracovat podle potřeby. Identifikovatelnost znamená zjištění totožnosti objektu a sledovatelnost znamená sledování stavu a pohybu objektu v rámci celého výrobního procesu. Mezi tradiční metody označování objektů patří popisování, poleptání a vyražení. Jejich hlavní nevýhodou je to, že není možné u nich provádět automatické snímání údajů. To umožňují metody automatické identifikace, které se dělí na optické (čárový kód), biometrické (řeč), galvanické (čipové karty) a elektromagnetické (RFID). U obalů a výrobků se nejčastěji využívají metody optické a elektromagnetické (Macurová et al., 2018).

Čárový kód

Čárový kód je složený ze soustavy čar a mezer o určené šířce. Data, která obsahuje čárový kód, mohou obsahovat údaje o číslu výrobku, kódu výrobce nebo jiné údaje vztažné k výrobku. Informace obsahuje tištěná čára, ale i mezera mezi jednotlivými čarami. Jiné informace nesou jen okrajové skupiny čar, které označují začátek a konec čtení čárového kódu a slouží jako synchronizace pro čtecí zařízení čárových kódů (Macurová et al., 2018).

Čárové kódy lze dělit:

- **lineární** tvoří pouze jeden řádek a lze je číst pomocí ručních, obrazových nebo laserových snímačů,
- **složené** tvoří více než jeden řádek a čtení těchto čárových kódů je možné pomocí dvoudimenzionálních obrazových nebo laserových snímačů,
- **dvoudimenzionální** čárové kódy obsahují údaje ve vodorovném, tak i svislém směru. Díky tomu jsou schopny pojmout velmi velké množství informací.

Nejčastěji jsou pro zboží využívané čárové kódy pod označením **EAN**. Nejvíce využíván pro identifikaci různého zboží je typ EAN-13. První dvě až tři číslice kódu označují stát, ze kterého zboží pochází. Další číslice označují výrobce a konkrétní zboží vyjma posledních číslic, které jsou kontrolní a slouží pro dekodování čárového kódu (Macurová et al., 2018).

Systém radiofrekvenční identifikace

Systém radiofrekvenční identifikace používá k identifikaci aktivní a pasivní prvky ve formě štítků. Dále tento systém používá také antény a snímače. Pasivní prvky ve formě štítků pouze předávají uchovaná data a aktivní štítky umožňují jak příjem, uchování tak i vysílání dat. Celý systém funguje buď jednosměrným nebo obousměrným přenosem radiofrekvenčního signálu mezi štítkem s integrovaným čipem, anténou na jedné straně a snímacím zařízením na druhé straně. Radiofrekvenční technologie pak má spíše doplnit technologii čárových kódů o další možnosti. Při některých využitích je vhodná kombinace obou těchto identifikačních systémů (Lochmannová, 2022).

3 TRENDY A INOVACE V OBALOVÉM HOSPODÁŘSTVÍ

Průmysl 4.0 přináší nové příležitosti pro rozvoj obalové logistiky. Je to příležitost pro společnosti transformovat své tradiční systémy na kyberneticko-fyzické systémy a dosáhnout vyšší provozní efektivity. Průmysl 4.0 může obalovému průmyslu nejen zlepšit procesy a celkovou udržitelnost, ale také může snížit jeho dopad na životní prostředí. Technologie průmyslu 4.0, které se mohou využít v procesech dodavatelského řetězce obalů jsou například technologie digitálních dvojčat, technologie RFID, rozšířená a virtuální realita, automatizace a interakce člověka s robotem. Tyto technologie mohou přispět ke zlepšení určitých procesů, například technologie RFID zvýší sledovatelnost a viditelnost balení produktů. A dále například technologie digitálních dvojčat dokáže zlepšit potenciál vývoje procesů pomocí simulace a podpoří proces plánování v rámci celého systému (Bányai, 2022).

Autor Mostafa (2021) také uvádí, že technologie Průmyslu 4.0 jsou příležitost, jak obalový průmysl může být více produktivní a efektivní. Budoucnost je podle autora v chytrých obalech, vytváření designu obalu pomocí umělé inteligence a v plně automatizovaných balících linkách. Společnosti, které investují do těchto technologií, mohou získat konkurenční výhodu. Chytré obaly dokáží monitorovat balené výrobky, a třeba i regulovat nebo kontrolovat důležité informace. Monitorovat pomocí těchto chytrých obalů lze například teplotu nebo vlhkost výrobku. Chytré obaly jsou kombinací specializovaných materiálů, vědy a technologií, které mohou zlepšit funkčnost obalů tím, že k běžným obalům přidávají aktivní a inteligentní prvky. Dále autor uvádí, že využití umělé inteligence lze ve spolupráci s CAD softwarem využít v oblasti navrhování obalů, zejména do konstrukčního navrhování. Další způsob využití umělé inteligence je také při návrhu vizuální stránky obalu, kdy dokáže vytvořit jedinečný obal výrobku.

Chytré obaly mohou mít různé funkce v závislosti na baleném výrobku, různé funkce lze nalézt u potravin, nápojů, léčiv a výrobků pro domácnost. Rostoucí potřeba informací bude znamenat, že chytré obaly budou čím dál více využívány hlavně v potravinářských výrobcích. Běžné obaly lze vylepšit začleněním malých množství plniv z nanočástic, například křemičitanů a uhlíkových vláken. Společně s plastovým materiálem vznikl materiál nové generace. Tento typ obalu by mohl zlepšit bariérové vlastnosti i mechanickou vlastnost. Ačkoliv by byly tyto nano obaly poměrně nákladné na výrobu, bylo by možné je opakovaně používat (Ghoshal, 2018).

Potravinářské chytré obaly čelí velkým výzvám v oblasti zajištění bezpečnosti potravin, omezení plýtvání a splnění požadavků zákazníků na vysokou kvalitu obalů u potravin. Chytré obaly, které jsou na biologické bázi a jsou obnovitelné, biologicky odbouratelné a dokážou splnit požadavky na bezpečnost potravin a zároveň výhody chytrých obalů. Dokážou tedy monitorovat kvalitu potravin v reálném čase (Halonen et al., 2020).

Další oblast pro inovaci a zlepšení obalové logistiky je udržitelnost. Společnosti pro lepší udržitelnost svých obalů mohou hledat lepší alternativy kombinací čtyř klíčových parametrů jako je výběr materiálu, rozměry, struktura obalového systému (vztah mezi primárním, sekundárním a terciálním obalem) a estetické řešení obalu (například text, barva, značka a tvar). Tyto klíčové parametry by měly být podkladem pro společnosti, kde udělat změny, zlepšení a inovace v oblasti obalů. Rozvoj těchto parametrů může aktivně přispět ke zlepšení všech třech pilířů udržitelnosti tedy environmentálního, ekonomického a sociálního. Například změna rozměrů obalu může snížit množství použitého materiálu a také sníží množství odpadu. Dalším příkladem je změna materiálu obalu. Taková změna může přispět ke zjednodušení počtu používaných materiálů (lze dosáhnout úspory z rozsahu), zlevnění materiálů a použití materiálů, které lze snáze recyklovat a znovu použít (García-Arca et al., 2017).

Zajistit udržitelnosti obalové logistiky lze také zavedením standardizace obalových materiálů. Standardizace by měla podporovat ekologický rozvoj logistických obalů podporou ekologických obalových řešení, jako jsou recyklovatelné obaly a lépe rozložitelné obaly. Společnosti mohou pomocí rozsáhlé analýzy dat a výpočtů vybrat určitý omezený počet druhů obalů a tím podpořit standardizaci obalů a dosáhnout skvělých výsledků v oblasti udržitelnosti (Chunfang et al., 2019).

Dalším problémem je ne degradace a nadměrné balení v tradičních plastových obalech v oblasti e-commerce. Řešením by bylo zavést recyklační obalový systém, který by pro své fungování využíval technologii umělé inteligence, strojového učení a počítačového vidění. Základem pro tento systém by byla aplikace, která by identifikovala a klasifikovala obalové materiály, zjišťovala kvalitu obalu a tím by byl optimalizován proces recyklace s využitím moderních technologií. Předpokladem pro fungování tohoto systému je využívání recyklovatelných obalových materiálů při balení zboží. Po dodání zboží zákazníkovi jsou povinni vrátit recyklovatelné krabice a jiné obaly logistickým společnostem. Aplikace byla navržena tak, aby zákazníkům umožnila naskenovat čárový kód na recyklačních krabicích a podle toho je odeslat na blízké recyklační místo. Technologie počítačového vidění

se používá při identifikaci obalových materiálů a k rozpoznávání obrazu se používají modely hlubokého učení, které automaticky rozlišují mezi různými typy obalových materiálů. Strojové vidění se naopak používá při kontrole kvality obalových materiálů. Technologie strojového učení se používá k analýze historických údajů o recyklaci, pomocí této technologie se získají důležité informace pro optimalizaci recyklačních tras a zlepšení účinnosti recyklace (Yuan, 2024).

4 POPIS VYUŽITÝCH METOD V PRAKTICKÉ ČÁSTI

V této kapitole jsou popsány metody, které byly využity v praktické části. Tyto metody byly využity pro sběr, zpracování a vizualizaci dat při analýze současného stavu a pro návrhy opatření pro zlepšení současného stavu.

Kvantitativní metoda

Kvantitativní metoda představuje výzkumný přístup, který klade důraz na systematické shromažďování a analýzu numerických dat. Tato metodologie se běžně aplikuje při zkoumání vztahů mezi proměnnými a při vytváření předpovědí či zobecňování na rozsáhlejší populaci, vycházející z reprezentativního výběru. Kvantitativní metoda typicky zahrnuje získávání dat prostřednictvím technik, jako jsou experimenty a strukturovaná pozorování, následované zpracováním dat za použití statistických metod. Výrazným znakem kvantitativního výzkumu je zaměření na objektivitu a využití standardizovaných měření. Kvantitativní výzkumníci aplikují přísné postupy sběru a interpretace informací, aby minimalizovali dopad osobních preferencí a subjektivity (Abbadia, 2023).

Deskriptivní metoda

Deskriptivní výzkum je takový druh výzkumu, jež má za cíl podat komplexní popis a analýzu určitých jevů či skupiny jevů. Usiluje o zodpovězení otázek typu: kdo, co, kde, kdy, jak a proč. Mezi typické metody popisného výzkumu patří pozorování, případové studie a rozbor sekundárních dat. Získaná data mají obvykle kvantitativní charakter a slouží k vytvoření detailního a přesného obrazu daného jevu (Abbadia, 2023).

Grafická metoda

Grafická metoda patří mezi klíčové instrumenty při finálním představení dat a jsou to grafické metody a prezentace informací skrze tabulky. Grafické metody jsou obvykle ideální pro ilustraci obecných, kvalitativních charakteristik dat. Volba, jestli data prezentovat graficky nebo v tabulce, závisí do určité míry na charakteru dat. Grafické znázornění vytváří geometrický výklad dat. Při tom se využívají body, plochy, úsečky či další geometrické tvary (Hendl, 2012). Podle Detka (2017) je základním záměrem vizualizace dat zpracovat komplexní data a prezentovat je ve vizuální formě, jež je pro lidský mozek intuitivnější než číselné zápisy. Obrazová reprezentace, díky své vysoké informační kapacitě, navíc umožňuje zobrazení rozsáhlého množství dat na menší ploše. Tímto způsobem nabízí člověku možnost rychle se zorientovat ve zkoumaném problému, identifikovat pravidelnosti,

charakteristiky a vazby mezi datovými body a v důsledku usnadňuje pochopení sdělení, které se v abstraktních datech skrývá.

Sankeyův diagram představuje jeden z nejuznávanějších a nejrozšířenějších nástrojů pro vizualizaci materiálových toků v podnicích. Jeho původ se datuje k přelomu 19. a 20. století, kdy došlo ke kombinaci principů termodynamiky a technologických procesů s potřebou detailnější analýzy hmotných toků, jakou vyžaduje i oblast logistiky. Díky svým technickým vlastnostem a vysoké informativní hodnotě vedla aplikace Sankeyova diagramu k postupné standardizaci, jež našla uplatnění napříč různými obory. Současná dostupnost softwarových aplikací výrazně usnadnila praktické využití Sankeyova diagramu. V posledních letech se na trhu objevila řada samostatných softwarových nástrojů nebo rozšíření šablon kancelářských aplikací, přičemž jsou pro vytváření těchto diagramů využívány také speciální skripty (Jurová, 2016).

Deduktivní metoda

Deduktivní metoda je přístup, jenž se zakládá na obecných teoriích a hypotézách, ověřuje jejich platnost skrze důkladný sběr a následnou analýzu získaných dat. Zkoumání počítá s již existující, širokou teorií či konceptem, z něhož se konstruuje specifikované hypotézy. Tyto hypotézy jsou poté podrobovány testování, jehož jádrem je systematický sběr dat a jehož výsledky se podrobují analýze, aby se ověřilo, zda shromážděné informace potvrzují či naopak negují původní teorii nebo hypotézy. Deduktivní přístup je typicky spojen s kvantitativním výzkumem, kde se data získávají využitím strukturovaných metod jako průzkumy, experimenty nebo statistické analýzy (Salomão, 2023).

Induktivní metoda

Induktivní metoda představuje přístup, který se opírá o sběr a analýzu dat s cílem konstruovat teoretické modely či hypotézy. Tento proces startuje s konkrétními pozorováními a sběrem informací, z nichž výzkumníci postupně budují obecnější teorie a závěry. Zpravidla je tento typ výzkumu aplikován v oblastech, kde je stávající znalost daného tématu limitovaná nebo v situacích, kdy nejsou k dispozici zavedené teoretické rámce schopné vysvětlit sledovaná fakta (Salomão, 2023).

Metoda rozhovoru

Metoda rozhovoru se zakládá na přímém dotazování, neboli verbální interakci mezi badatelem a respondentem, případně více respondenty. Dle počtu osob zapojených do rozhovoru, odlišujeme rozhovory na individuální, kdy badatel pracuje jen s jednou osobou

a skupinové kde se účastníci vzájemně inspirují, doplňují své myšlenky, sdílejí obdobné zkušenosti, nebo prezentují odlišné pohledy, ze kterých se často dozvídáme více než při individuálních rozhovorech (Švarcová, 2008).

Metoda pozorování

Pozorování lze v zásadě vymezit jako smyslové vnímání okolí. Jedná se o záměrné, uspořádané a předem promyšlené sledování jevů a průběhů, jehož cílem je odhalit podstatné vazby a vztahy dané skutečnosti. Vědecké pozorování se od běžného pozorování liší tím, že je to metoda sběru informací založená na soustředěném, systematickém a strukturovaném sledování aspektů a fenoménů, které jsou předmětem výzkumu. Vědecké pozorování je všeobecně uznávaná vědecká metoda, tudíž má klíčový význam v kvalitativním i kvantitativním výzkumu (Reichel, 2009).

5 SHRUTÍ TEORETICKÝCH VÝCHODISEK

Teoretická část práce představuje úvod do řešené problematiky. Nejprve v teoretické části bylo uvedeno téma logistiky podniku. V rámci tohoto tématu nejdříve bylo definováno pojem logistika. Následně byl konkrétně uveden pojem logistika podniku, který je zahrnut v mikrologistice. Mikrologistika se zaměřuje na podnikové procesy v rámci výroby a oběhu. Zaměření mikrologistiky je na předvýrobní fázi výroby, výrobní fázi a i na fázi následující po výrobě jako je prodej a distribuce. Právě takhle je i rozdělena logistika podniku na nákupní a zásobovací logistiku, výrobní logistiku a distribuční logistiku. S logistikou podniku úzce souvisí také marketingová logistika, která nejvíce spolupracuje s výrobní a distribuční logistikou. Dále byl rozebrán i logistický řetězec, který představuje základní koncept v logistice a zahrnuje propojenou sekvenci činností, jenž směřují ke konečnému cíli, spokojenému zákazníkovi.

Pojem obal byl popsán v další kapitole teoretické části této práce. Obalem může být výrobek, který je vyroben z jakéhokoli materiálu a jeho určení je ochrana, uložení, manipulace a prezentace výrobků uložených v něm konečnému zákazníkovi. Obal hraje klíčovou roli jak pro subjekty v celém dodavatelském řetězci, tak i pro samotné konečné zákazníky. Volba materiálu obalu je pestrá, v současné době lze obal vyrobit z velkého a různorodého množství materiálů. Vytvoření vhodného obalu pro produkt je závislé nejen na charakteristice produktu, ale i potřebách prodejce, distributora a v neposlední řadě konečného zákazníka. Náklady na celý proces balení jsou velmi odlišné podle zvoleného typu obalového materiálu a velikosti obalu. Náklady na obal ovlivní i to, zda se jedná o obal vratný nebo nevratný. Obal také plní řadu funkcí. Mezi základní funkce obal patří ochranná, která má primárně chránit výrobek uložený v obalu před jakýmkoliv poškozením. Manipulační funkce obalu je důležitá z důvodu ulehčení manipulačních operací s výrobkem. Informační funkce uvádí veškeré informace o baleném výrobku. Také má za úkol zaujmout zákazníka a podpořit tak prodej výrobku. Dále jsou na obal kladené ekologické požadavky, které určují jak případné opětovné využití obalu, tak i jeho recyklovatelnost.

S tématem obalů také souvisí manipulační jednotky, které jsou rozdělené do čtyř řádů. Manipulační jednotka je celek, s nímž lze manipulovat bez dodatečných úprav. Nejnižší řád je určen pro ruční manipulaci. Jedná se o krabice bedny nebo vaky. Jednotky vyšších řádů se skládají vždy z jednotek nižších řádů. Přitom standardizace rozměrů manipulačních jednotek a obalů usnadňuje jejich skladebnost. Manipulační jednotky IV. řádu se pak vytváří seskupením více dopravních prostředků a pracují v bářkových systémech.

Identifikovatelnost a sledovatelnost obalu je podmíněna využitím identifikačních systémů, které mohou mít různou formu, ale nejčastěji se využívají čárové kódy a systém radiofrekvenční identifikace. Čárový kód vytvořen ze soustavy čar a mezer o určené šířce. Data, která nese čárový kód, obsahují například údaje o výrobku, kódu výrobce nebo jiné údaje vztažné k výrobku. Základní rozdělení je na lineární, složené a dvoudimenzionální. Systém radiofrekvenční identifikace používá k identifikaci aktivní a pasivní prvky ve formě štítků. Pasivní prvky mají pouze předávat uchovaná data a aktivní štítky umožňují jak příjem, uchování, tak i následné vysílání dat. Radiofrekvenční technologie nemá nahradit systém čárových kódů, ale spíše doplnit tuto technologii o další možnosti.

Obaly a obalové hospodářství také ovlivňuje současný vývoj a trendy. Ať už je to Průmysl 4.0 nebo větší požadavky kladené na udržitelnost. Právě například Průmysl 4.0 přináší obalovému hospodářství nové možnosti pro rozvoj a zvýšení efektivnosti procesů. Naopak vysoké požadavky na ekologii a udržitelnost podmiňují hledat nové materiály obalů, které budou více vyhovovat těmto požadavkům. Pro zákazníky může i obalové řešení pomocí chytrých obalů přinést dodatečné možnosti například o lepší informovanosti o stavu výrobku uloženém v obalu. Na závěr teoretické části byly uvedeny metody využití v praktické části této práce.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI

Společnost Meopta s.r.o., která sídlí v Přerově, se zabývá výrobou a vývojem optických i mechanizačních součástí. V areálu společnosti se nachází i vlastní vývojové centrum, které spolupracuje s předními akademickými institucemi, průmyslovými partnery a výzkumnými centry. Meopta s.r.o. se od roku 2023 stala součástí investičního fondu Carlyle Group. Řadí se mezi špičkové výrobce optických přístrojů v oblastech pozorovací a sportovní optiky, přístrojů pro vojenské využití, optoelektronických systémů a laserových aplikací. Jmenovitě se jedná například o zaměřovací systémy pro obrannou techniku, dalekohledy, viz obrázek 4 a puškohledy. Společnost byla založena v roce 1933 a díky inovacím, precizní výrobě a kvalitě výrobků si vydobyla silnou pozici na světovém trhu. Společnost je zajímavým příkladem úspěšného spojení historických hodnot s adaptací na současné trendy. Je také držitelem mnoha certifikátů, které ze společnosti činí ideálního partnera pro spolupráci. Například se jedná o systém řízení jakosti ISO 9001:2015, management kvality v leteckém průmyslu AS 9100D a Český obranný standard ČOS 051672 (AQAP 2110). Portfolio zákazníků společnosti pokrývá téměř celý svět, od Spojených států amerických až po země Evropy a Asie (Meopta, 2025).



Obrázek 4 Dalekohled vyráběný ve společnosti Meopta s.r.o.

(zdroj: Meopta, 2025)

V současné době je veškerá logistika ve firmě sjednocena pod jedno oddělení logistiky. Výjimkou je pouze nákup, který funguje jako samostatné oddělení. Veškerý materiál, který přichází do firmy, se přijímá na centrálním příjmu. Z centrálního příjmu se pomocí interní logistiky dostává na určená střediska. Interní logistika má dané okruhy tak, aby byla schopna rozvážet materiál po celém areálu firmy a pokrýt tak všechna střediska. Ve firmě se nachází také několik různých skladů, které jsou rozdělené podle jejich specifikace. Jedná se o sklad mechanizační, optiky, skla, chemický, hutní a montážní. Všechny tyto sklady vychystávají součásti, komponenty a materiál do výroby nebo montáže. Ve firmě se nachází i samostatné dílenské sklady pro obrobnu, nástrojárnu a výrobu optiky, které skladují nástroje a přípravky pro tyto výrobní divize. Tyto sklady však nespádají přímo pod logistiku, ale jsou zařazené pod tyto výrobní divize. Ve firmě je dále i RV sklad, který slouží k uskladnění rozpracované výroby a paletový sklad, ve kterém dochází k uskladnění položek nebo materiálu na paletách. Ve firmě jsou i dva expediční sklady, odkud konečné výrobky putují za zákazníkem. Expediční sklady jsou umístěné v těsné blízkosti konečných montáží tak, aby nedocházelo ke zbytečné manipulaci s výrobkem. První expediční sklad je umístěn v budově montáže a druhý expediční sklad je umístěn v blízkosti čisté montáže. S expedicí výrobku úzce souvisí celní oddělení, které zajišťuje nejen proclení výrobků při exportu, ale i při importu materiálu. Dalším důležitým oddělením logistiky je doprava. Toto oddělení zajišťuje objednávání přeprav nebo samotné přepravy pro výrobky, rozpracovanou výrobu do kooperací nebo správu vozového parku společnosti.

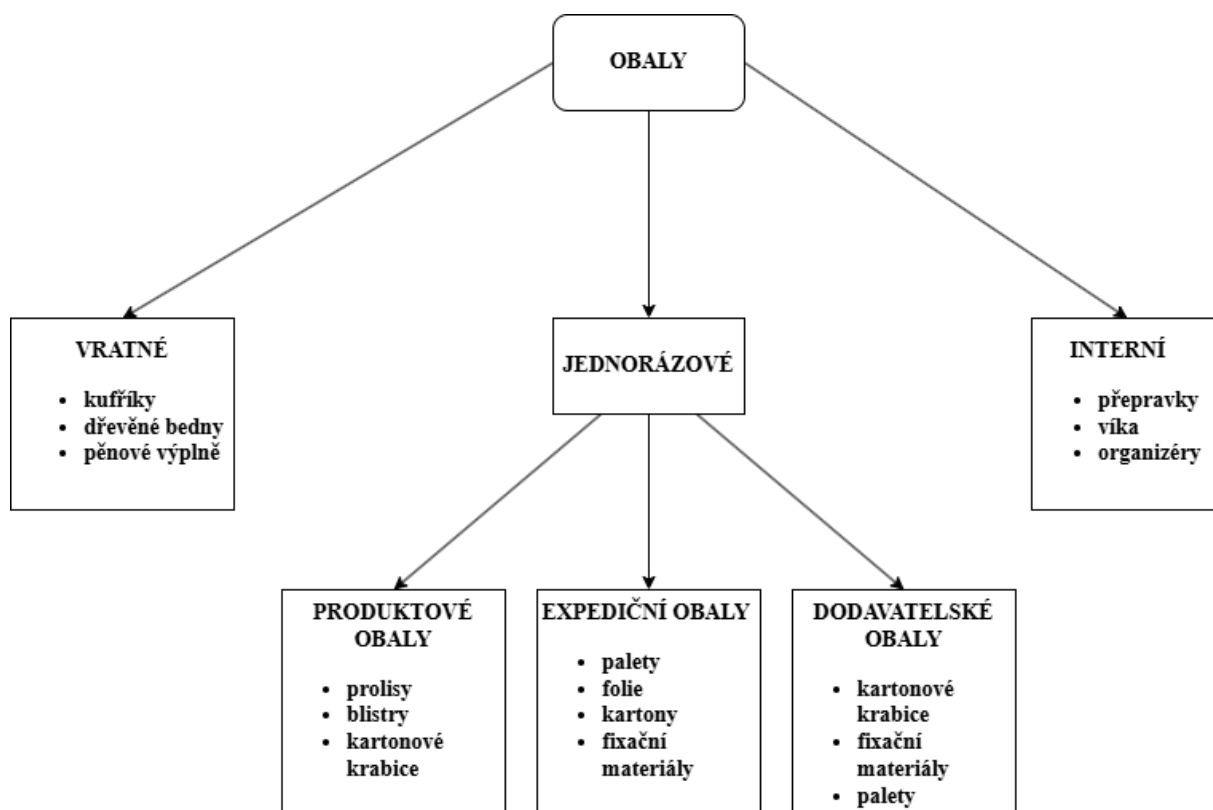
7 ANALÝZA OBALOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ PODNIKU

Obalové hospodářství je rozsáhlou a důležitou součástí podniku. Bez obalu by výrobek nebyl schopen dorazit v pořádku k zákazníkovi. Společnost vyrábí hlavně optické přístroje, které jsou svým charakterem velmi náchylné na poškození. Proto se dbá zvýšený důraz na obaly v podniku tak, aby nedošlo k poškození výrobku při expedici i v celém výrobním procesu. Společnost má celkově široké portfolio produktů, tudíž i mnoho druhů obalů. V podniku má na starosti návrh produktových obalů obalový technik, který navrhuje tyto obaly podle charakteru výrobků společnosti. Zajišťuje i zkoušky odolnosti těchto obalů tak, aby schopnost obalu chránit výrobek byla ověřena. Velkou výzvou pro obalového technika bývá navrhnutí obalů pro vývojové a projektové výrobky, které často kladou vysoké nároky na obaly. Například absolutní těsnost obalu, nebo schopnost obalu vyrovnávat tlak. Často je součástí balení takto speciálních výrobků i monitorovací zařízení, které snímá, zda byl obal otevřen a jestli při manipulaci s obalem došlo k pádu nebo nárazu. Společnost má ve svém vlastnictví pouze produktové, expediční a interní obaly. Dále ve firmě nalezneme vratné zákaznické obaly, které do firmy přichází pouze s výrobkem zákazníka z důvodu specializovaných úprav. V budoucnu je plánováno odlišit právě interní druhy obalů podle různých zákazníků. Barevným víkem by byl odlišen každý zákazník a byl by jasně daný způsob zacházení s materiálem dle jejich speciálních požadavků.

7.1 Obaly v podniku

Základní rozdělení obalů ve firmě je na jednorázové, vratné a interní. Jednorázové obaly se dělí na obaly produktové. Produktové obaly jsou primárně určené k zabalení hotových výrobků společnosti. Jedná se o prolisy, blistry nebo také kartonové krabice. Prolis, viz obrázek 6, je speciálně vytvarovaný podle rozměrů výrobku tak, aby byl výrobek chráněný a fixovaný. Jelikož má firma velmi rozsáhlé portfolio produktů, tak každý produkt společnosti má vlastní speciálně tvarovaný obal. Produktové obaly po vybalení výrobků u zákazníka nemají další využití a dochází k jejich likvidaci. Dalším jednorázovým obalem jsou expediční obaly jako jsou palety, fixační materiály a folie. Folie slouží k fixaci krabic na paletách a fixační materiály k ochraně a fixaci produktů uvnitř krabic. Vratné obaly, viz obrázek 7, mají formu dřevěných beden nebo kufříků a slouží k uložení výrobku zákazníka, který ho do firmy odeslal z důvodu provedení montáže nebo jiných úprav. Interní obaly slouží k přepravě výrobků uvnitř společnosti a jsou to přepravky a nebo organizéry, které

slouží k utřídění výrobků uvnitř přepravek. Rozdělení obalů ve firmě i se všemi zástupci jednotlivých druhů obalů je vyobrazené na diagramu, viz obrázek 5.



Obrázek 5 Diagram rozdělení obalů ve firmě

(zdroj: vlastní zpracování v programu draw.io)



Obrázek 6 Puškohled uložený v produktovém obalovém materiálu prolisu

(zdroj: vlastní zpracování)



Obrázek 7 Vratný obalový materiál

(zdroj: vlastní zpracování)

7.2 Vstupní a výstupní obalový materiál

Vstupující obalový materiál do společnosti zahrnuje především všechny druhy jednorázových obalů, které se nakupují za účelem zabalení hotových výrobků společnosti. Jedná se o prolisy a blistry. Nebo také obalový materiál, který se používá při expedici výrobků jako jsou kartonové krabice a palety. Do společnosti také vstupuje jednorázové balení od dodavatelů, ve kterých je zabalen materiál, režijní materiál a komponenty potřebné pro výrobu. Po vybalení produktu dochází k recyklaci nebo likvidaci obalu, jelikož pro společnost nemá další využití. Dalším obalem, který vstupuje do firmy jsou vratné obaly od zákazníků a nakupované interní přepravky, které se používají k přepravě uvnitř společnosti. Interní přepravky se nakupují pouze v případě, že došlo ke ztrátě, vyřazení nebo poškození již používaných přepravek. Vratné obaly od zákazníků vstupují do firmy s produktem, u kterého si zákazník objednal úpravu nebo dodatečnou montáž. Po těchto úpravách se výrobek vrací zpátky zákazníkovi ve stejném obalu, ve kterém do firmy přišel. Dalším výstupním obalovým materiálem je produktové balení, do kterých jsou zabalené výrobky firmy. Dalším druhem obalů, které se podílejí na odesílání finálních výrobků firmy, jsou expediční obaly. Výstupem je i odpad, který vzniká z dodavatelských balení, které se všechny recyklují nebo likvidují. Vstup a výstup obalů za rok 2024 je vyobrazen na Sankeyově diagramu, viz graf 1. Výstup je rozdělen podle toho, kam jednotlivé obaly po vstupu do firmy směřují. Největší procentní zastoupení v hodnotě 45 % patří dodavatelským obalům. Produktovým a expedičním obalům, které se používají při expedici finálních výrobků, připadá procentní zastoupení dohromady 40 %. Vratné obaly, které se vrací zpět zákazníkům, se procentním zastoupením na celkovém výstupu podílí 10 %. Posledních 5 % patří interním obalům, které se nakupují za účelem nahrazení poškozených nebo ztracených interních obalů tak, aby celkový stav interních obalů zůstal beze změny.



Graf 1 Diagram vstupu a výstupu obalů za rok 2024

(zdroj : vlastní zpracování programu SankeyArt na základě interních dokumentů společnosti)

7.3 Přepравky

Přepравky jsou hlavním druhem interních obalů. Interní obalové materiály se využívají k přepравě součástí mezi sklady, výrobními operacemi, ale také i k uskladnění materiálu ve skladech. Dále se tyto přepравky využívají v rámci celé společnosti, například pro přepравu součástí z různých středisek v rámci interní logistiky. Celkem společnost používá čtyři standardizované rozměry těchto přepравek. Základní druh přepравek má rozměry 60x40x25 cm, dále pak 40x30x22 cm, 30x20x5,5 cm a 30x20x12 cm. Pro lepší uložení materiálu v těchto přepравkách se používají organizéry, které materiál v přepравce fixují. Tyto přepравky se skladují v centrálním skladu interních obalů, kde dochází i k jejich mytí a čistění. Firma má v případě poškození nebo znečištění těchto přepравek nasmlouvané dodavatele, kteří jsou zavázáni dodat smluvený počet přepравek tak, aby došlo k pokrytí potřeb na využívání tohoto interního obalového materiálu.

Přepравka 60x40x25 cm

Napříč společností se jedná o základní druh interního obalu, který se využívá v rámci celé společnosti, viz obrázek 8. Rozměry této přepравky patří k největším, kterými firma disponuje. Hlavní využití přepравky je k uložení větších součástí v rámci výrobního procesu. K přepравce lze použít i víko, které zamezuje tomu, aby materiál byl během výrobního

procesu, přepravy nebo skladování znečištěn. K víku je možné použít spony, které slouží k upevnění víka.



Obrázek 8 Přepravka 60x40x25 cm

(zdroj: vlastní zpracování)

Přepravky 30x20x5,5 cm a 30x20x12 cm

Velikosti přepravek 30x20x5,5 cm, viz obrázek 9 a 30x20x12 cm, viz obrázek 10 se využívá především pro méně objemné součásti. Jedná se například o šrouby, matice, ložiska, těsnění a další mechanické komponenty. Díky nízké výšce se tyto přepravky využívají i při montáži konečných výrobků. Jelikož právě nízká výška usnadňuje přehlednost na montážních pracovištích. Další využití těchto přepravek je v dílenských skladech, kdy jsou v nich uskladněny drobné nástroje jako jsou vrtáky a frézy.



Obrázek 9 Přepravka 30x20x5,5 cm

(zdroj: vlastní zpracování)



Obrázek 10 Přepravka 30x20x12 cm

(zdroj: vlastní zpracování)

Přeppravka 40x30x22 cm

Tato přeppravka svými rozměry 40x30x22 cm, viz obrázek 11 vyplňuje místo mezi nejmenšími a základním druhem přepravek ve firmě. Je díky svým rozměrům a větší výšce využívána hlavně pro objemné součásti při zachování kompaktních rozměrů ve srovnání se základním druhem přepravky. Tento druh nachází využití při uskladnění menších polotovarů nebo obrobků středních délek.



Obrázek 11 Přeppravka 40x30x22 cm

(zdroj: vlastní zpracování)

7.4 Tok interního obalového materiálu napříč společností

Tok interního obalového materiálů ve společnosti začíná na centrálním skladu interních obalů. Odtud se dle potřeby vydá do výroby nebo skladu. Centrální sklad obalů eviduje počet přepravek, které byly vydány a také středisko, která je odebírá. Následně se přepravky převáží pomocí interní logistiky na střediska, kde se rozřadí na sběrná místa, a pracovníci si je podle potřeby odebírají. V rámci výrobního procesu se běžně odesílá výrobek do kooperace kvůli speciálním úpravám. Při tomto odeslání se výrobek přebalí do jednorázových obalů a při návratu je opět navrácen do interních obalů. Až dojde k ukončení výrobního procesu výrobku, který je v přepravce uložen, vrací se tento obalový materiál na

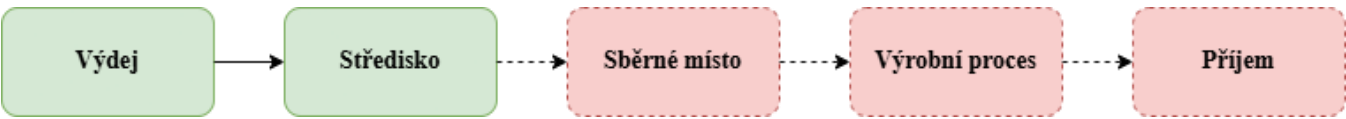
centrální sklad interních obalů. Následně je zkontrolováno, zda nedošlo k jeho poškození a zda není potřeba přepravku vyřadit, a následuje mytí na myčce. Poté dojde k uskladnění a celý koloběh se opakuje.

8 ANALÝZA INTERNÍCH OBALOVÝCH MATERIÁLŮ

Dle poskytnutých interních dokumentů společnosti byla provedena analýza interních obalových materiálů. Podnikem byla poskytnuta data ohledně evidence výdejů interních obalů z centrálního skladu interních obalů. Interní obaly se podílejí při všech výrobních operacích a při uložení a přepravě materiálu ve firmě. Z tohoto důvodu se jedná o stěžejní prvek, který se podílí na výrobě ve společnosti. Jsou jediným druhem obalového materiálu, který je ve vlastnictví společnosti a je v určitém koloběhu. Například oproti produktovým a expedičním obalům, které jsou jednorázové. Výdej interních obalů probíhá na daná střediska, která se zabývají výrobou nebo montáží. K těmto střediskům spadají sklady, které vydávají materiál nebo komponenty pro daná střediska. Ale právě potřebu těchto interních obalů řídí střediska, které jsou nadřazená těmto skladům. Jedinou výjimkou je hutní sklad, který vydává materiál pro střediska nástrojárna a obrobna.

8.1 Informační tok a evidence

Informační tok začíná při potřebě doplnit sběrné místo na určitém středisku. V případě nedostatku interních obalů odpovědný vedoucí kontaktuje oddělení interní logistiky a zažádá o doplnění daného rozměru a počtu interních obalů. Požadavek je předán zodpovědnému pracovníku v centrálním skladu interních obalů, který provede výdej těchto obalů. Další pracovník interní logistiky už jen převezme obaly na dané středisko kde mu sdělí, na které sběrné místo má obaly uložit. Jediná evidence probíhá při výdeji z centrálního skladu interních obalů, kdy se zapisuje druh, množství obalů a středisko, na které přepravky míří. Ale sběrné místo a další pohyb interních obalů ve výrobním procesu není evidován. Není tedy jasné, jaký výrobek byl v interním obalu uložen, jakou výrobní úpravou a pracovišti prošel. Následný příjem zpět na centrální sklad interních obalů není také v evidenci. Každé středisko má povinnost vrátit stejný počet přepravek, který byl pro dané středisko vydán. Celý proces evidence, který je vyznačen zeleně, je vyobrazen na diagramu, viz obrázek 12 i s částí, které nepodléhají evidenci a jsou zvýrazněné červeně. Z diagramu je patrné, že pouze začátek celého procesu je zaznamenán, ale větší a důležitá část není pro firmu známa. Například tedy nemůže dohledat, zda se veškerý vydaný interní obalový materiál vrátil na centrální sklad interních obalů a prošel procesem příjmu a čištění.



Obrázek 12 Diagram informačního toku interních obalů

(zdroj: vlastní zpracování v programu draw.io)

8.2 Ztráty interních obalů

Ztráty interních obalů lze odhalit v současném stavu evidence pouze při inventurách. Do těchto ztrát nejsou započítané poškozené interní obaly, které byly vyřazeny při zpětném příjmu na centrální sklad interních obalů. Pouze se uvádí interní obaly, které při inventurách na konci roku chyběly. Inventury jsou tedy jediný způsob jak zjistit tyto ztráty, ale už nelze identifikovat, kde k nim dochází. Celkový počet těchto ztrát, viz tabulka 1 za roky 2022–2024 byl 461 přepravek. Průměrně tedy dojde ke ztrátě 154 interních obalů za rok.

Tabulka 1 Ztráty interních obalů zjištěné při inventurách za roky 2022–2024

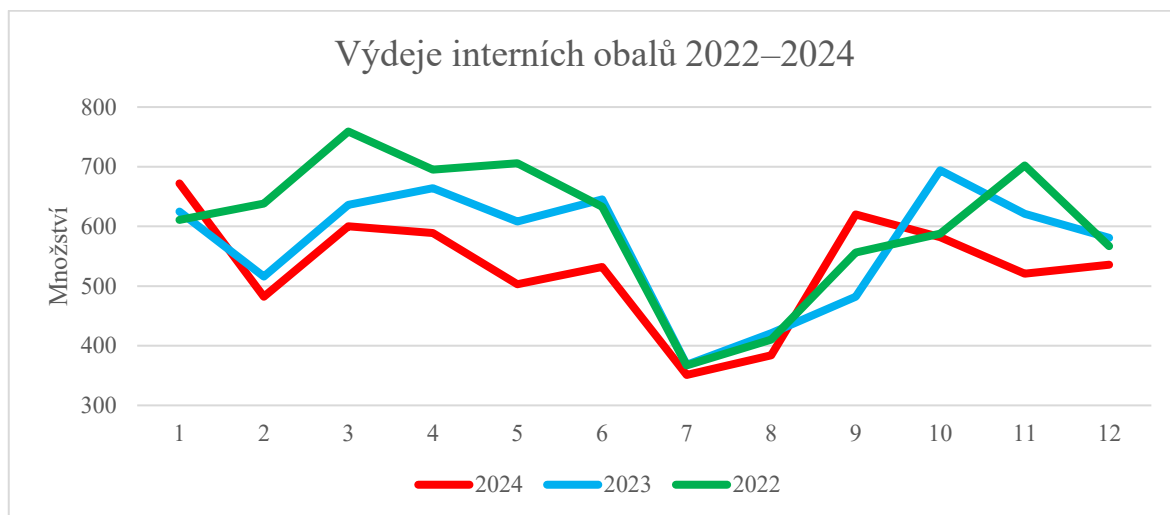
Ztráty interních obalů zjištěné při inventurách			
Datum inventury	30.12.2022	28.12.2023	27.12.2024
Počet kusů	145	153	163

(zdroj: vlastní zpracování dle vstupních dat společnosti)

8.3 Vývoj výdeje interních obalů

Grafické vyobrazení vývoje srovnává jednotlivé měsíční výdeje obalů za roky 2022–2024 ,viz graf 2. Z grafu lze odvodit trendy týkající se výdeje interních obalů. Například je patrné, že v letních měsících dochází k menším výdejům obalů. To souvisí s objemem výroby, který bývá v letních měsících obecně menší. Každoroční růst výdeje interních obalů v měsíci červnu je zapříčiněn zvýšenou výrobou před zahájením celozávodní dovolené, která je pravidelně na začátku července. Naopak k vyšším výdejům interních obalů dochází v jarních

a podzimních měsících. Každoroční pokles lze sledovat v měsíci prosinci a mírný růst na začátku roku. Ve výdeji lze vyzorovat občasný výkyv hlavně spojený s rokem 2022. Ačkoli má rok 2022 ve většině měsíců nejvyšší hodnoty výdeje interních obalů, rozdíly oproti rokům 2023 a 2024 nejsou extrémně velké.

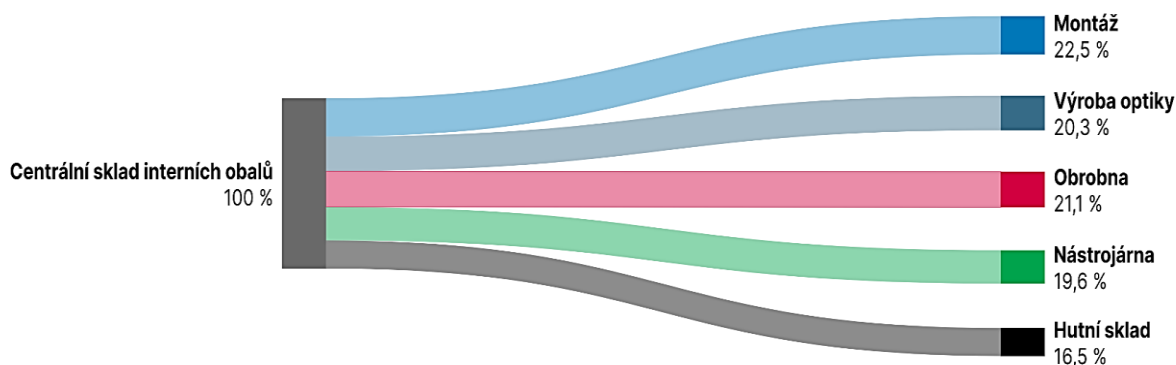


Graf 2 Výdeje interních obalů v období 2022–2024

(zdroj: vlastní zpracování dle interních dokumentů podniku)

8.4 Tok interních obalů na střediska

Sankeyův diagram viz graf 3, který byl vypracován dle dat výdeje interních obalů, vyobrazuje procentní zastoupení jednotlivých středisek na výdeji za období od roku 2022. Šířka každého spojovacího „proudu“ je úměrná podílu daného střediska na celkovém výdeji interních obalů. Procentní zastoupení středisek na výdeji je rovnoměrně rozprostřeno a pohybuje se kolem 20 %. Nedochází k významným výkyvům ve výdeji a největší procentní zastoupení má středisko montáže s 22,5 %, naopak nejmenší procentní podíl připadá hutnímu skladu s hodnotou 16,5 %. Avšak hutní sklad vydává hlavně pro střediska nástrojárna a obrobna a ta jsou v rámci společnosti umístěna velmi blízko, a tak u některých sběrných míst dochází ke sdílení interních obalů mezi středisky. U střediska montáže naopak největšímu procentnímu zastoupení u výdeje dochází z důvodu většího počtu interních obalů použitých při montáži finálního výrobku z důvodu velkého množství komponentů, které do finálního výrobku vstupují.

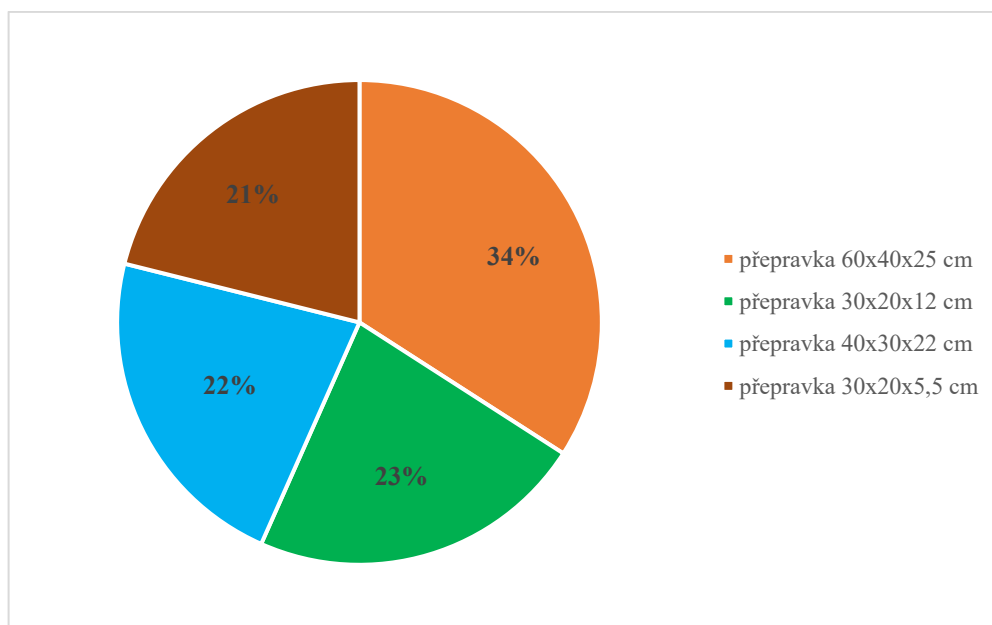


Graf 3 Diagram výdejů interních obalů na jednotlivá střediska od roku 2022

(zdroj: vlastní zpracování v programu SankeyArt na základě vlastního šetření)

8.5 Podíl interních obalů na výdeji

Procentní zastoupení jednotlivých druhů přepravek při výdeji bylo vyobrazeno na grafu, viz graf 4. Největší procentní podíl ve výši 34 % patří základnímu druhu přepravy 60x40x25 cm (oranžová výseč). Přepravka 30x20x12 cm (zelená výseč) zaujímá na celkovém výdeji 23 %. Dále přepravka 40x30x22 cm (modrá výseč) byla zastoupena při výdeji ve 22 %. A nejmenší procentní podíl ve výši 21 % patří přepravce 30x20x5,5 cm (červená výseč). Z uvedených dat vyplývá, že nejčastěji se ve společnosti využívá jeden druh přepravy a zbylé tři druhy přepravek se dělí rovnoměrně o zhruba dvě třetiny z celkového počtu vydaných interních obalů. Tyto výsledky naznačují, že společnost vyžaduje při svých interních operacích nejvíce velkoobjemové přepravy. Využití menších variant je sice rovnoměrné, ale například kvůli větším rozměrům výrobků ve výrobě méně časté.



Graf 4 Procentní zastoupení druhů přepravek při výdeji od roku 2022

(zdroj: vlastní zpracování dle interních dokumentů podniku)

9 ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ ANALÝZY

Provedená analýza byla zaměřena na interní obaly ve společnosti. Společností byla poskytnuta data ohledně výdeje interních obalů v období 2022–2024. Tato data byla následně zpracována do grafů. Z grafu ohledně vývoje výdeje interních obalů lze vyčíst trendy v množství vydaných obalů v jednotlivých měsících. Každoroční trend lze vypočítat v letních měsících, kdy dochází k velkým poklesům ve výdejích. Množství vydaných interních obalů je v jednotlivých letech velmi podobné a jsou patrné jen menší odchylky. Podíl výdejů těchto obalů na jednotlivá střediska zabývající se výrobou a montáží jsou také rovnoměrně rozprostřena. Mezi středisky jsou jen menší odchylky ve výdejích, které jsou způsobeny specifickými požadavky na využívané množství interních obalů nebo objem produkce daného střediska. Žádné středisko nepředstavuje dominantního odběratele těchto interních obalů. Využití menších druhů interních obalů z dat ohledně výdeje je také vyrovnané. Největší druh interních obalů je využíván více než menší druhy hlavně z důvodu potřeb jednotlivých středisek uložit větší množství materiálu. Provedená analýza interních obalů ve společnosti přiblížila skutečnost, jak se využívají tyto interní obaly, jak se využívají jednotlivé druhy obalů a jaký podíl patří jednotlivým střediskům na odběru. Analýza se zabývala také informačním tokem a evidencí interních obalů. V současném stavu proces evidence není rozšířený na celý koloběh interních obalů. To je pro společnost překážka hlavně při odhalování ztrát interních obalů. Tyto ztráty sice nejsou zásadní, ale i tak působí společnosti ekonomické škody.

10 NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ

Na základě provedené analýzy obalového hospodářství v podniku byly odhaleny nedostatky a problémy současného stavu. Nedostatky, které byly identifikovány, odhalují oblasti ke zlepšení současného stavu.

Stěžejním nedostatkem je nedostatečná evidence interních obalů, která v současném stavu není rozšířena na celý koloběh interních obalů společnosti. Řešením by byla sledovatelnost přepravek pomocí čárových kódů. S tím souvisí i propojení evidence přepravek s informačním systémem podniku.

Tím by bylo dosaženo kompletně evidovaného toku interních obalů společnosti. To by pomohlo odhalit ztráty interních obalů, které nyní nejsou odhalitelné v současném stavu evidence. Tyto ztráty by se klasifikovaly na jednotlivá střediska, která by za to nesla odpovědnost. Také by takto rozšířená evidence pomohla sběru informací o využívání interních obalů a lepší monitoring toku ve společnosti.

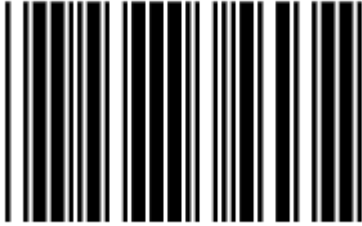
Dalším nedostatkem je množství sběrných míst, které se nachází na některých střediscích. Některá střediska se snaží o co možná nejbližší sběrné místo ve vzdálenosti od strojů. To způsobuje, že mnohdy ve snaze docílit tohoto cíle je počet sběrných míst na středisku velký. Důsledkem toho je, že orientace pracovníků při rozvozu interních obalů v množství těchto sběrných míst celý tento proces natahuje. Revize sběrných míst by mohla nastínit, zda nejsou nadbytečná a v případě redukce by byl ušetřen čas při rozvozu interních obalů.

10.1 Návrh čárových kódů

Pro fungování evidence interních obalů byl proveden návrh čárových kódů. U každého druhu přepravy byl navržen kód v souladu s čárovými kódy, které momentálně využívá společnost, viz tabulka 2. Pro zkrácení délky čárového kódu byly využity zkratky, které budou představovat význam čárového kódu. Každý druh přepravy byl pojmenován zkratkou vztahnou k rozměrům tak, aby pracovníci byly schopni rychle identifikovat, o jaký druh přepravy se jedná. Pro sběrná místa byl také navržen čárový kód tak, aby byl evidován pohyb interních obalů na daném sběrném místě, viz tabulka 3. Čárový kód u sběrného místa bude obsahovat i středisko, na kterém se nachází. Pokud na daném středisku bude těchto sběrných míst více, může být čárový kód doplněn o pořadové číslo sběrného místa. Pro

potřebu výdeje a příjmu na centrálním skladu interních obalů byl vytvořen samostatný čárový kód.

Tabulka 2 Návrh čárových kódů pro přepravky

Bedna malá nízká (přepravka 30x20x5,5 cm) BMN	Bedna střední (přepravka 40x30x22 cm) BSX
	
Bedna malá vysoká (přepravka 30x20x12 cm) BMV	Bedna velká vysoká (přepravka 60x40x25 cm) BXX
	

(zdroj: vlastní zpracování)

Tabulka 3 Návrh čárových kódů pro sběrná místa a centrální sklad interních obalů

Sběrné místo - číslo střediska SM-3032	Centrální sklad interních obalů CSIO
	

(zdroj: vlastní zpracování)

11 KALKULACE NÁVRHU NA ZLEPŠENÍ

Pro zavedení evidence interních obalů pomocí čárových kódů byla provedena kalkulace, aby byla známá výše finančních prostředků nutná pro dosažení tohoto cíle. Zavedení této evidence zjednodušuje současný stav ve firmě, kdy téměř všechna střediska využívají čárové kódy v procesech. Tím se sníží investice v podobě nákupu čteček čárových kódů na nezbytné minimum. Na centrální sklad interních obalů by se zakoupily dvě čtečky čárových kódů pro samostatný příjem a výdej interních obalů a tiskárna pro tisk čárových kódů pro přepravky. Případné riziko rozbití čteček je ošetřené servisem ze strany výrobce čteček. Další kalkulace byla zaměřena na tisk čárových kódů pro přepravky, sběrná místa a centrální sklad interních obalů.

11.1 Kalkulace pořízení čteček a tiskárny

U kalkulace pořízení čteček bylo vycházeno z dat, které společnost poptávala od dvou výrobců těchto zařízení, viz tabulka 4. Do kalkulace byla započtena nejen cena samotných čteček, ale i doplňkové služby a příslušenství. Typ čteček byl vybrán v souladu se současným využívaným mobilním typem ve společnosti, viz Příloha I. Příslušenství, které usnadní používání čtečky, je pistolový grip, viz Příloha II. Pro ochranu čteček bylo do příslušenství vybráno i ochranné pouzdro, viz Příloha III. Celková cena kalkulace od společnosti B byla ve výši 170 235 Kč a od společnosti A ve výši 66 448 Kč. Kalkulaci od společnosti B výrazně prodražuje pořízení vzdálené správy, které je výhodné až pro více zařízení. Ale i bez této položky by byla výsledná kalkulace dražší než od společnosti A. Navíc čtečky od společnosti A jsou ve společnosti zavedené a používá je drtivá většina středisek. To by zjednodušovalo případnou implementaci čteček a spolupráci s informačním systémem společnosti. Ceny a jména uvedených společností nejsou přesné v rámci zachování důvěrnosti a mlčenlivosti, ale upravené tak, aby nedošlo ke zkreslení výsledků.

Tabulka 4 Kalkulace pořízení čteček od společnosti A a B

A				B			
Název zařízení	Cena za kus (Kč)	Počet (Ks)	Cena celkem (Kč)	Název zařízení	Cena za kus (Kč)	Počet (Ks)	Cena celkem (Kč)
Hardware				Hardware			
Čtečka TC (telefon)	14426	2	28852	Čtečka DX (telefon)	15258	2	30516
Ochranný obal	718	2	1436	Přídavná baterie	2774	2	5548
Nabíječka TC jednoslotová	2366	2	4731	Nabíječka jednoslotová DX	4414	2	8827
Pouzdro	888	2	1775	Pouzdro OP	631	2	1261
Rukojeť - pistolový grip	3349	2	6698	Rukojeť - pistolový grip	4792	2	9584
Servis				Servis			
Servis na 5 let	7273	2	14547	Servis na 5 let	4287	2	8575
Software				Software			
Cloud (na 5 let) vzdálená správa	2174	2	4348	Vzdálená správa (navždy) na 500 zařízení	105924	1	105924
Licence Enterprise Browser	2030	2	4060	Licence Enterprise Browser	-	2	-
Celkem			66 448 Kč	Celkem			170 235 Kč

(zdroj: vlastní zpracování dle poskytnutých dat společnosti)

U pořízení tiskárny pro tisk čárových kódů přepravek byla provedena kalkulace modelu tiskárny, viz tabulka 5, která je používána ve společnosti. Pořízení by opět ušetřilo to, že společnost má již zakoupenou licenci pro vzdálenou správu. A protože tento druh tiskárny je propojený s informačním systémem společnosti, zjednodušil by se celý proces implementace do provozu. Celková cena tiskárny čárových kódů od společnosti A by byla **10 083 Kč**.

Tabulka 5 Kalkulace pořízení tiskárny čárových kódů od společnosti A

A			
Název zařízení	Cena za kus (Kč)	Počet (Ks)	Cena celkem (Kč)
Hardware			
Tiskárna štítků	10083	1	10083
Software			
Licence - vzdálená správa	46364	x	(již zakoupena)
Celkem			10 083 Kč

(zdroj: vlastní zpracování dle poskytnutých dat společnosti)

Konečná cena pořízení zařízení pro zavedení evidence interních obalů pomocí čárových kódů byla vyčíslena na **76 531 Kč**. V rámci snahy pro úsporu nákladů a usnadnění implementace do společnosti byla zvolena nižší nabídka od společnosti A na pořízení čteček a tiskárny na čárové kódy. Do této kalkulace nejsou započítané další položky, například na provoz jednotlivých zařízení.

11.2 Kalkulace tisku čárových kódů

U kalkulace tisku čárových kódů bylo nejdříve nutné vyčíslit cenu tisku a laminace pro označení sběrných míst a centrálního skladu interních obalů, viz tabulka 6. V rámci středisek se ve společnosti nachází celkem 22 sběrných míst, která je potřeba označit. Toto označení zahrnuje i centrální sklad interních obalů pro potřebu příjmu a výdeje přepravek. Celková cena tisku a laminace byla kalkulována na **204 Kč**. Ceny tisku a laminace byly poskytnuté společností.

Tabulka 6 Kalkulace tisku a laminace čárových kódů pro zavedení návrhu

Tisk a laminace čárových kódů	Cena za kus (Kč)	Počet (Ks)	Cena celkem (Kč)
Sběrné místa			
Tisk	0,5	22	11
Laminace	8,0	22	176
Centrální sklad interních obalů			
Tisk	0,5	2	1
Laminace	8,0	2	16
Celkem			204 Kč

(zdroj: vlastní zpracování dle dat společnosti)

Z důvodů mytí přepravek na myčce a z důvodu zjednodušení procesu bylo u kalkulace tisku čárových kódů pro přepravky počítáno s jednorázovými štítky, viz tabulka 7. Cena tisku jednoho takového čárového kódu byla dle informací společnosti vyčíslena na 0,45 Kč. Při výpočtu bylo vycházeno z historických dat výdeje interních obalů a z toho byl vypočítán průměrný počet vydaných interních obalů za měsíc. Celkové náklady na tisk čárových kódů na jeden měsíc byly kalkulovány na **250 Kč** při **556** vydaných přepravkách průměrně za měsíc.

Tabulka 7 Kalkulace tisku čárových kódů pro interní obaly

Tisk čárových kódů přepravek	Cena za kus (Kč)	Počet (Ks)	Cena celkem (Kč)
Měsíčně	0,45	556	250
Ročně	0,45	6672	3002

(zdroj: vlastní zpracování dle dat společnosti)

11.3 Ekonomické a časové zhodnocení návrhu

Ekonomická prospěšnost návrhu na zavedení evidence interních obalů by byla docílena minimalizací ztrát interních obalů. Tím, že v koloběhu je zavedená evidence, by společnost ušetřila ekonomické prostředky na pořízení ztracených interních obalů. V současném stavu jsou odhalitelné jen nahlášené nebo identifikované poškozené interní obaly při zpětném příjmu na centrální sklad interních obalů. Jiné ztráty interních obalů nelze při současné evidenci odhalit. Při inventurách však byly odhaleny značné ztráty v množství interních obalů, které nebyly nahlášené jako poškozené. Tyto ztráty by s evidencí interních obalů byly minimalizovány nebo alespoň by bylo možné odhalit, kde k nim dochází. Průměrné ztráty

za rok odhalené při inventurách jsou 154 přepravek. Při průměrné ceně za přepravku 150 Kč by to znamenalo, že by se počáteční investice vrátila na ušetřených nákupech interních obalů za zhruba 3 roky, viz tabulka 8.

Časová úspora by byla docílena snížením času, který musí zaměstnanci vynaložit na hledání těchto interních obalů při inventuře. Při inventurách musí zaměstnanci dohledávat interní obaly, které jsou ještě v koloběhu a nejsou na interním skladu interních obalů. To znamená, že zaměstnanci musí obcházet všechna pracoviště středisek a hledat, zda se zde nenachází interní obaly. S rozšířením evidencí by toto hledání nebylo potřeba, jelikož by celý tok interních obalů byl sledovatelný.

Tabulka 8 Tabulka ekonomických a časových úspor návrhu

Úspory		
Ekonomické		
Ušetřené prostředky za nákup ztracených interních obalů za rok	150Kč/ks	23 100 Kč
Ušetřené prostředky za zaměstnance při inventurách za rok	250Kč/h	1 250 Kč
Časové		
Ušetřený čas při inventurách za rok	5 hodin	

(zdroj: vlastní zpracování vstupních dat poskytnutých podnikem)

12 DISKUZE NAD VÝSLEDKY

Provedená analýza obalového hospodářství přiblížila současný stav a rozdělení obalů ve společnosti. Zaměření bylo dále na interní obaly, které jsou pro vnitřní procesy velmi důležité. U interních obalů byla problematická hlavně evidence, která byla prováděna pouze při výdeji interních obalů na střediska. To je pro velikost společnosti a dané množství interních obalů neúplně ideální stav. Evidence byla v návrhu rozšířena na celý koloběh interních obalů společností s pomocí čárových kódů. Tím by společnost dosáhla snížení a identifikaci ztrát, které jsou v současném stavu evidence jen těžko odhalitelné.

Nedostatek potřebných dat ovlivnil některá grafická zpracování, která by v případě dostupných dat byly rozšířena. Například diagram vstupu a výstupu obalů za rok 2024 by mohl být v případě dostupných dat rozšířen přímo na tok celou společností. To by důkladně vyobrazilo, kam a v jakém množství plynou obaly ze vstupu až na výstup společností.

Provedená kalkulace k zavedení návrhu porovnávala pouze dvě cenové nabídky. To bylo způsobeno obtížností získat data k provedení kalkulace. Dostupnost více cenových nabídek by určitě kalkulaci návrhu přidala na hodnotě. Je však náročné zjistit podrobné ceny těchto zařízení a příslušenství přímo od výrobců. Do kalkulace byla zahrnuta všechna potřebná zařízení a příslušenství pro zavedení návrhu. Výběr vhodného řešení u kalkulace také značně ovlivnilo to, že zařízení od jedné společnosti v kalkulaci už jsou v podniku využívány. Výhodnější by to bylo z důvodu, že by to značně ulehčilo případnou implementaci. Kalkulace návrh by však mohla být ovlivněna potřebou nakoupit tyto zařízení a příslušenství plošně, v tom případě by se mohla jevit jako přívětivější varianta od druhé srovnávané společnosti. Například u druhé společnosti je výhodnější vzdálená správa, která zahrnuje více zařízení a má doživotní platnost.

V případě rozšíření evidence na celý tok by bylo možné rozšířit i diagram výdejů na jednotlivá střediska a to na celý tok interních obalů společností, protože by právě evidence poskytla potřebná data pro vytvoření tohoto diagramu. Ten by komplexně vyobrazil celý tok interních obalů od výdeje až po zpětný příjem ve společnosti.

Ekonomické zhodnocení návrhu se opírá o data zjištěných ztrát při inventurách. Inventury byly v současném stavu jediný způsob jak zjistit tyto ztráty. Tyto ztráty tedy nebyly průběžně odhalovány, ale jen pouze jednou za rok při probíhajících inventurách. Zhodnocení návrhu bylo rozebráno i z hlediska časové úspory, které by bylo dosaženo hlavně v souvislosti s ušetřeným časem při inventarizaci těchto interních obalů.

Budoucí vývoj interních obalů by se odvíjel od změn výroby ve společnosti. V současnosti společnost značně investuje do výroby pro polovodičový průmysl. S tím by v budoucnu byly kladené i odlišné požadavky, například na čistotu a velikost obalů. Už v současné době je plánované odlišit interním obalem různé zákazníky společnosti a tím určit požadavky na zacházení a čistotu materiálu uloženém v daném interním obalu. Tedy pro speciální zákazníky by byl odlišný interní obal.

ZÁVĚR

Tato bakalářská práce se zabývala obalovým hospodářstvím vybraného podniku. Cílem této bakalářské práce bylo provedení analýzy obalového hospodářství a dle výsledku analýzy následně navrhnout opatření ke zlepšení evidence a řízení obalového hospodářství v podniku. Pro správné popsání a provedení analýzy obalového hospodářství v podniku bylo provedeno předchozí seznámení a sledování obalových procesů.

Zaměření bylo konkrétně na interní obaly, které jsou v neustálém koloběhu uvnitř podniku. Podporují výrobu a nesprávné zacházení s nimi může ovlivnit výslednou kvalitu konečných výrobků. Například znečištěním, což je pro obor, ve kterém společnost podniká, velmi velká komplikace. I z toho důvodu bylo nutné, aby podnik měl přehled o koloběhu interních obalů a zda každý tento obal prošel procesem čištění. To v současném stavu dohledatelné nebylo. Také ztráty interních obalů nebylo možné identifikovat. To způsobovalo podniku finanční ztráty. Implementace navrhovaného řešení na rozšíření evidence pomocí čárových kódů na celý koloběh společností by pomohla s vyřešením daných problémů v současném stavu evidence interních obalů. Byl by tedy sledovaný celý tok interních obalů od výdeje přes sběrná místa na středisku a všech pracovišť, kterými by interní obal s výrobky prošel až po zpětný příjem na centrální sklad interních obalů.

V obalovém hospodářství daného podniku byly odhaleny i další oblasti, kterým je potřeba se věnovat. Konkrétně třeba revidovat sběrná místa na střediscích, tak aby bylo jasné, zda jsou správně využívány a jejich umístění správně pokrývá potřeby na střediscích. Případná redukce některých sběrných míst by mohla ušetřit čas při rozvozu interních obalů. Dále by bylo možné lépe koordinovat potřebu interních obalů na střediscích, tak aby bylo podle objemu výroby jasné, kolik bude potřeba za dané časové období na sběrných místech těchto obalů umístit. Tím by se mohlo dosáhnout lepšího pokrytí potřeb a snížit množství rozvozů a také ušetřit čas. To by však vyžadovalo lepší spolupráci středisek a všech zaměstnanců na tomto procesu, tak aby se dosáhlo požadovaného efektu.

Závěrem lze uvést, že cíl této bakalářské práce v podobě zlepšení evidence a řízení obalového hospodářství byl dosažen. Celá analýza může posloužit pro podnik jako podklad pro další rozvoj obalového hospodářství tak, aby tento rozvoj odpovídal současným trendům v logistice a zároveň této oblasti v podniku byla věnována patřičná pozornost.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ABBADIA, Jessica, 2023. Od teorie k praxi: Vyzkoušejte si výzkumné metody, abyste dosáhli úspěchu. Online. In: Mind the Graph. 3.9.2023. Dostupné z: <https://mindthegraph.com/blog/cs/vyzkumne-metody/>. [cit. 2025-04-09].

ABBADIA, Jessica, 2023. V čem je rozdíl: Kvalitativní a kvantitativní výzkum? Online. In: Mind the Graph. 24.7.2023. Dostupné z: <https://mindthegraph.com/blog/cs/kvalitativni-a-kvantitativni-vyzkum/>. [cit. 2025-04-09].

ACT-IN, 2025. *Výrobní logistika*. Online. In: Act-in. Dostupné z: <https://www.act-in.cz/informacni-systemy/mes-digitalizace-vyroby/vyrobní-logistika>. [cit. 2025-04-01].

BÁNYAI, Á., 2022. Industry 4.0: challenges and opportunities in packaging logistics: challenges and opportunities in packaging logistics. *IOP conference series. Materials Science and Engineering*. Vol. 1235, no. Journal Article, p. 1-7. ISSN 1757-8981. Dostupné z: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1235/1/012076>.

BAZALA, Jaroslav, 2018. *Logistika nákupu a řízení zásob*. Online. In: Logistická akademie. 30. května 2018. Dostupné z: <https://logistickaakademie.cz/clanky/diskutovana-temata-v-logistice/logistika-nakupu-a-rizeni-zasob>. [cit. 2025-04-01].

COLLIER, David A. a EVANS, James Robert, 2024. *Operations and supply chain management*. 3rd. ed. Australia: Cengage. ISBN 978-0-357-90164-9.

ČESKO, 2001. *Zákon č. 477/2001 Sb. ze dne 4. prosince 2001: Zákon o obalech a o změně některých zákonů (zákon o obalech)*. Online. In: Zákony pro lidi. 2010-2025. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-477/zneni-20240701>. [cit. 2025-03-13].

ČESKÝ NORMALIZAČNÍ INSTITUT. ČSN EN 14943:2006, *Přepravní služby - Logistika - Slovník*. Česká Agentura pro Standardizaci, 2006. Dostupné z: ČAS, <https://sponzorpristup.agenturacas.cz/>. [cit. 2025-04-03].

DAVID, Pierre A., 2021. *International logistics: the management of international trade operations*. Sixth edition. Berea: Cicero Books. ISBN 978-1-7369456-0-5.

DETKO, Marek, 2017. *Interaktivní vizualizace dat a metadat*. Online. In: Cognito. 16.5.2017. Dostupné z: <https://www.cognito.cz/design/interaktivni-vizualizace-dat-a-metadat>. [cit. 2025-04-09].

DUBOVEC, Juraj, 2017. *Logistika: (v ziskovom prostredí)*. Žilina: Žilinská univerzita : EDIS - vydavateľské centrum ŽU. ISBN 978-80-554-1343-3.

DUPAL, Andrej, 2018. *Logistika. Economics*. Bratislava: Sprint 2. ISBN 978-80-89710-44-7.

GARCÍA-ARCA, Jesús; GARRIDO, A. a PRADO-PRADO, J., 2017. Sustainable Packaging Logistics. The link between Sustainability and Competitiveness in Supply Chains. *Sustainability*. Vol. 9, no. Journal Article, p. 1-18. ISSN 2071-1050. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/su9071098>.

GHOSHAL, Gargi, 2018. Chapter 10 - Recent Trends in Active, Smart, and Intelligent Packaging for Food Products. In: *Food Packaging and Preservation*. 9. Elsevier, p. 343-374. ISBN 978-0-12-811516-9. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811516-9.00010-5>.

GROS, Ivan, 2016. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze. ISBN 9788070809525.

HALONEN, Niina; PÁLVÖLGYI, Petra S.; BASSANI, Andrea; FIORENTINI, Cecilia; NAIR, Rakesh et al., 2020. Bio-Based Smart Materials for Food Packaging and Sensors – A Review. *Frontiers in materials*. Vol. 7, no. Journal Article, p. 1-14. ISSN 2296-8016. Dostupné z: <https://doi.org/10.3389/fmats.2020.00082>.

HENDL, Jan, 2012. *Přehled statistických metod*. 4.rozš. vyd. Praha: Portál. ISBN 978-80-262-0200-4.

CHUNFANG, Wang; MING, Xu a YANQIU, Xu, 2019. Research on Innovation and Application of Green Packaging Energy Saving Technology for E-commerce Logistics. *IOP conference series. Earth and environmental science*. Vol. 242, no. Journal Article, p. 1-8. ISSN 1755-1307. Dostupné z: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/242/5/052006>.

JGRAPH LTD, c2005-2023. *Draw.io*. Online. Dostupné z: <https://www.drawio.com/>. [cit. 2025-04-07].

JUROVÁ, Marie, 2016. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-5717-9.

LOCHMANNOVÁ, Alena, 2022. *Logistika*. 3. aktu. vyd. Prostějov: Computer Media. ISBN 978-80-7402-449-8.

- MACUROVÁ, Pavla; KLABUSAYOVÁ, Naděžda a TVRDOŇ, Leo, 2018. *Logistika*. 2. upravené a doplněné vydání. Ostrava: VŠB-TU Ostrava. ISBN 978-80-248-4158-8.
- Meopta, 2025. Online. Dostupné z: <https://www.meopta.com/cz/>. [cit. 2025-01-08].
- MOSTAFA, Haitham Mohamed Nagieb, 2021. The Impact of Emerging Technology for "Industry 4.0" in Egyptian Packaging Industry. *Majallat al-'imārah wa-al-funūn wa-al-'ulūm al-insānīyah*. Vol. 6, no. Journal Article, p. 1-15. ISSN 2356-9654. Dostupné z: <https://doi.org/10.21608/mjaf.2020.26293.1547>.
- RATHOUSKÝ, Bedřich; JIRSÁK, Petr a STANĚK, Martin, 2016. *Strategie a zdroje SCM*. Praha: C.H. Beck. ISBN 978-80-7400-639-5.
- REICHEL, Jiří, 2009. *Kapitoly metodologie sociálních výzkumů*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-3006-6.
- SALOMÃO, Angélica, 2023. *Induktivní vs. deduktivní výzkum: Dva přístupy k analýze dat*. Online. In: Mind the graph. 2.8.2023. Dostupné z: <https://mindthegraph.com/blog/cs/induktivni-a-deduktivni-vyzkum/>. [cit. 2025-04-19].
- SANKEYART, c2025. *Create Sankey diagrams*. Online. Dostupné z: <https://www.sankeyart.com/>. [cit. 2025-04-07].
- SCHÖNSLEBEN, Paul, 2016. *Integral logistics management: operations and supply chain management within and across companies*. Fifth edition. New York: CRC Press, Taylor & Francis Group. ISBN 978-1-4987-5053-0.
- ŠLAJER, Jan Šlajer, 2016. *Jak řídit a optimalizovat výrobní logistiku?* Online. In: System Online. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/rizeni-vyroby/jak-ridit-a-optimalizovat-vyrobní-logistiku.htm?mobilelayout=false>. [cit. 2025-04-03].
- ŠVARCOVÁ, Iva, 2008. *Základy pedagogiky*. 2. upravené a rozšířené. Praha: Vydavatelství VŠCHT. ISBN 978-80-7080-690-6.
- TICHÝ, Jaromír, 2021. *Logistické systémy*. Educopress. Praha: Vysoká škola finanční a správní. ISBN 978-80-7408-225-2.
- TVRDOŇ, Leo; BAZALA, Jaroslav a , a kol., 2021. *Manipulační jednotky*. Online. In: Techportal. 18.3.2021. Dostupné z: <https://www.techportal.cz/33/manipulacni-jednotky-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4EoSF6RcLfOnl01fg2EIPIJ0/>. [cit. 2025-03-18].

TVRDONĚ, Leo; BAZALA, Jaroslav a , et al., 2017. *Rozdělení a charakteristika dopravy*. Online. In: Logistika v praxi. 16.3.2017. Dostupné

z: <https://www.dlprofi.cz/log/?uniqueid=mRRWSbk196FNf8-jVUh4Ehizgoz3iHbpBt5X6h5Ttw8§ion=33>. [cit. 2025-04-01].

YUAN, Zezhi, 2024. The Application of AI Technology in the Field of Green Logistics Packaging. In: *IEEE International Conference on Industrial Informatics (INDIN)*. Beijing: IEEE, s. 1-6. ISBN 979-8-3315-2748-8. ISSN 1935-4576. Dostupné

z: <https://doi.org/10.1109/INDIN58382.2024.10774253>.

ZIJM, Henk; KLUMPP, Matthias; REGATTIERI, Alberto a HERAGU, Sunderesh, 2019. *Operations, Logistics and Supply Chain Management*. Cham: Springer International Publishing. ISBN 978-3-319-92446-5. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-92447-2>.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Diagram rozdělení logistiky v podniku	16
Obrázek 2 Schéma marketingové logistiky	18
Obrázek 3 Schéma logistického řetězce.....	19
Obrázek 4 Dalekohled vyráběný ve společnosti Meopta s.r.o.	34
Obrázek 5 Diagram rozdělení obalů ve firmě	37
Obrázek 6 Puškohled uložený v produktovém obalovém materiálu prolisu	38
Obrázek 7 Vratný obalový materiál	38
Obrázek 8 Přepravka 60x40x25 cm	41
Obrázek 9 Přepravka 30x20x5,5 cm	42
Obrázek 10 Přepravka 30x20x12 cm	42
Obrázek 11 Přepravka 40x30x22 cm	43
Obrázek 12 Diagram informačního toku interních obalů	46

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Ztráty interních obalů zjištěné při inventurách za roky 2022–2024	46
Tabulka 2 Návrh čárových kódů pro přepravky	52
Tabulka 3 Návrh čárových kódů pro sběrná místa a centrální sklad interních obalů	52
Tabulka 4 Kalkulace pořízení čteček od společnosti A a B	54
Tabulka 5 Kalkulace pořízení tiskárny čárových kódů od společnosti A.....	55
Tabulka 6 Kalkulace tisku a laminace čárových kódů pro zavedení návrhu.....	56
Tabulka 7 Kalkulace tisku čárových kódů pro interní obaly	56
Tabulka 8 Tabulka ekonomických a časových úspor návrhu	57

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

AQAP	Allied Quality Assurance Publications
AS	Aerospace Standard
CAD	Computer aided design
cm	centimetr
ČOS	Český obranný standard
ČSN EN	Česká verze evropské normy
EAN	European Article Number
ISO	International Organization for Standardization
Kč	koruna česká
ks	kusy
RFID	Radio Frequency Identification
RV	Rozpracovaná výroba
s.r.o.	společnost s ručením omezeným

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Mobilní čtečka

Příloha P II: Pistolový grip

Příloha P III: Ochranné pouzdro

PŘÍLOHA P I: MOBILNÍ ČTEČKA



Zdroj: *Mobilní terminály Zebra TC22/TC27*, c2025. Online. In: Datascan. Dostupné z: <https://www.datascan.cz/mobilni-terminal-zebra-tc22-tc27>. [cit. 2025-03-27].

PŘÍLOHA P II: PISTOLOVÝ GRIP



Zdroj: *ZEBRA Pistol grip TC26*, c2025. Online. In: 100MEGA Distribution. Dostupné z: <https://b2b.100mega.cz/cs/298499-zebra-pistol-grip-pro-model-tc26>. [cit. 2025-03-27].

PŘÍLOHA P III: OCHRANNÉ POUZDRO



Zdroj: *Pouzdro Zebra ochranné pro TC22/TC27*, c2025. Online. In: Penta. Dostupné z: https://www.penta.cz/zebra-ochranne-pro_d210933.html?amp;utm_medium=product&utm_id=heureka.cz_product&utm_campaign=cost_import. [cit. 2025-03-27].