

Projekt zlepšování procesů výrobní a distribuční logistiky ve společnosti XY

Bc. Danica Myšíková

Diplomová práce
2013

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky
Ústav podnikové ekonomiky
akademický rok: 2012/2013

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Danica MYŠÍKOVÁ**
Osobní číslo: **M081222**
Studijní program: **N6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Podniková ekonomika**
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Projekt zlepšování procesů výrobní a distribuční logistiky ve společnosti XY**

Zásady pro vypracování:

Úvod

I. Teoretická část

- Provedte průzkum dostupných informačních zdrojů a zpracujte teoretické poznatky z oblasti výrobní a distribuční logistiky.

II. Praktická část

- Popište a analyzujte systém výrobní a distribuční logistiky ve společnosti XY.
- Na základě provedené analýzy zpracujte ideový návrh pro zlepšení současného systému.
- Provedte zhodnocení navrhovaného řešení a formulujte závěrečná doporučení.

Závěr

Rozsah diplomové práce: **cca 70 stran**
Rozsah příloh:
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

BOBÁK, Roman. Základy logistiky. 2. vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2002. 173 s. ISBN 80-7318-066-9.

GROS, Ivan. Logistika. 1. vyd. Praha: Vydavatelství VŠCHT, 1996. 228 s. ISBN 80-7080-262-6.

SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. Logistika – teorie a praxe. 1. vyd. Brno: CP Books, 2005. 315 s. ISBN 80-251-0573-3.

DRAHOTSKÝ, Ivo a Bohumil ŘEZNÍČEK. Logistika – procesy a jejich řízení. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2003. 334 s. ISBN 80-7226-521-0.

LAMBERT, Douglas, James R. STOCK a Lisa ELLRAM. Logistika. 2. vyd. Brno: CP Books, 2005. 589 s. ISBN 80-251-0504-0.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Roman Bobák, Ph.D.**
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
Datum zadání diplomové práce: **22. února 2013**
Termín odevzdání diplomové práce: **2. května 2013**

Ve Zlíně dne 22. února 2013

prof. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková
děkanka



doc. Ing. Boris Popesko, Ph.D.
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- odevzdáním bakalářské/diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby¹;
- bakalářská/diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému,
- na mou bakalářskou/diplomovou 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. 3²;
- podle § 60³ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;

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

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

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

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

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

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

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

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

- podle § 60⁴ odst. 2 a 3 mohou užít své dílo – bakalářskou/diplomovou 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/diplomové 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/diplomové práce využít ke komerčním účelům.

Prohlašuji, že:

- jsem bakalářskou/diplomovou práci zpracoval/a samostatně a použité informační zdroje jsem citoval/a;
- odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně 2.5. 2013



.....

⁴ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

- (2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.
- (3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlídí k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Předmětem diplomové práce je zlepšování procesů výrobní a distribuční logistiky ve výrobní společnosti. Práce je zaměřena na procesy a činnosti prováděné v souvislosti s balením, skladováním a expedicí hotových výrobků a zabývá se možností využití technologie automatické identifikace ve skladovém hospodářství společnosti. Teoretická část se věnuje rozboru poznatků z oblasti logistiky se zaměřením na skladování a identifikaci objektů nacházejících se v logistickém řetězci s využitím technologie automatické identifikace. V praktické části jsou popsány současné procesy vztahující se k balení, značení, skladování a expedici hotových výrobků a manipulaci s nimi, ze které vychází projekt pro jejich zlepšení zavedením a využíváním technologie automatické identifikace.

Klíčová slova: logistika, skladování, hmotný a informační tok, technologie automatické identifikace, technologie RFID, technologie čárového kódu

ABSTRACT

The subject of my diploma thesis is the improvement of the production and distribution logistics processes in a manufacturing company. The thesis concentrates on processes and activities carried out in connection with packaging, storage and expedition of finished products and deals with the possible use of automatic identification technology in stock management of the company. The theoretical part analyses knowledge from the field of logistics and focusses on storage and identification of objects occurring in the logistics chain with the use of automatic identification technology. The practical part describes current processes relating to packaging, labelling, storage and expedition of finished products and their handling and is a basis for the project of improvement of the processes by introducing and using the automatic identification technology.

Keywords: Logistics, storage, material and information flow, automatic identification technology, RFID technology, barcode technology

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucímu mé diplomové práce doc. Ing. Romanu Bobákovi, Ph.D. za podporu a efektivní vedení.

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

OBSAH

ÚVOD.....	8
I TEORETICKÁ ČÁST	9
1 LOGISTIKA	10
1.1 POJEM LOGISTIKA	10
1.2 LOGISTICKÝ ŘETĚZEC	11
1.3 FUNKČNÍ ČLENĚNÍ LOGISTIKY	12
1.3.1 Logistika výrobní	12
1.3.2 Logistika distribuční.....	13
2 SKLADOVÁNÍ.....	15
2.1 CHARAKTER A VÝZNAM SKLADOVÁNÍ.....	15
2.1.1 Funkce skladování.....	15
2.1.2 Skladové operace.....	16
2.2 IDENTIFIKACE A BALENÍ JAKO SOUČÁST LOGISTICKÉHO ŘETĚZCE	17
2.2.1 Balení	17
2.2.2 Manipulační a přepravní jednotky.....	18
2.2.3 Manipulační zařízení	20
2.2.4 Identifikace pasivních prvků v logistických řetězcích	21
3 INFORMAČNÍ A KOMUNIKAČNÍ SYSTÉMY A TECHNOLOGIE V LOGISTICE.....	22
3.1 VAZBY HMOTNÝCH A INFORMAČNÍCH TOKŮ	24
3.2 TECHNOLOGIE AUTOMATICKÝCH IDENTIFIKAČNÍCH SYSTÉMŮ	26
3.2.1 Základní principy automatické identifikace	27
3.2.2 Technologie čárových kódů	29
3.2.2.1 Charakteristika a rozdělení čárových kódů.....	30
3.2.2.2 Snímání čárových kódů.....	32
3.2.2.3 Označování paletových jednotek čárovým kódem	32
3.2.3 Technologie RFID.....	33
3.2.3.1 Charakteristika a rozdělení RFID tagů.....	34
3.2.3.2 Oblast využití technologie RFID	36
3.2.3.3 Výhody použití technologie RFID	37
3.2.4 EDI ve vztahu k logistickým řetězcům	38
3.3 STANDARDY V OBLASTI AUTOMATICKÉ IDENTIFIKACE.....	40
3.4 VÝBĚR TECHNOLOGIE AUTOMATICKÉ IDENTIFIKACE	41
3.5 PŘÍNOSY ZE ZAVEDENÍ TECHNOLOGIE AUTOMATICKÉ IDENTIFIKACE	42
II PRAKTICKÁ ČÁST	43
4 CHARAKTERISTIKA SPOLEČNOSTI.....	44

4.1	ORGANIZAČNÍ ČLENĚNÍ	45
4.2	VÝROBNÍ SORTIMENT	46
4.3	ZÁKAZNÍCI	48
4.4	PODNIKOVÝ INFORMAČNÍ SYSTÉM.....	49
5	ANALÝZA SOUČASNÉHO SYSTÉMU VÝROBNÍ A DISTRIBUČNÍ LOGISTIKY	51
5.1	CHARAKTERISTIKA A PROCES VÝROBY	51
5.1.1	Plánování výroby.....	51
5.1.2	Proces výroby	53
5.2	STUDENÝ PROVOZ	53
5.2.1	Paletizace.....	53
5.2.2	Značení paletových jednotek – etiketování	56
5.2.3	Fóliování	58
5.3	SKLADOVÁNÍ HOTOVÝCH VÝROBKŮ	59
5.3.1	Způsob skladování hotových výrobků a zboží	60
5.3.2	Struktura řízeného skladu v systému SAP	62
5.3.3	Proces skladování hotových výrobků.....	64
5.3.3.1	Příjem a uskladnění.....	65
5.3.3.2	Manipulace a vnitroskladové přesuny - přeskladnění.....	66
5.3.3.3	Výdej hotových výrobků - expedice	66
5.4	KVALITA V LOGISTICE	68
5.1	SHRNUTÍ ANALYTICKÉ ČÁSTI.....	69
6	NÁVRH NA ZLEPŠENÍ PROCESŮ VÝROBNÍ A DISTRIBUČNÍ LOGISTIKY	71
6.1	SROVNÁNÍ TECHNOLOGIE ČÁROVÉHO KÓDU A TECHNOLOGIE RFID	71
6.2	TECHNOLOGIE ČÁROVÉHO KÓDU	72
6.3	TECHNOLOGIE RFID A PROCESNÍ ZMĚNY	75
6.3.1	Procesy studeného provozu	76
6.3.1.1	Paletizace	77
6.3.1.2	Fóliování	77
6.3.1.3	Automatické etiketování a příjem na sklad.....	78
6.3.2	Procesy skladování hotových výrobků	80
6.3.2.1	Proces naskladnění.....	80
6.3.2.2	Proces přeskladnění	82
6.3.2.3	Proces nakládky - expedice.....	84
6.4	SHRNUTÍ NAVRHOVANÉHO ŘEŠENÍ	86
6.4.1	Předpokládané náklady na projekt	86
6.4.2	Očekávané přínosy projektu	89
6.4.3	Etapy (fáze) projektu	89
6.4.4	Ukazatele hospodaření společnosti	91
	ZÁVĚR	95
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	96

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	98
SEZNAM OBRÁZKŮ	100
SEZNAM TABULEK.....	101
SEZNAM PŘÍLOH.....	102

ÚVOD

Silná konkurence na zásobovacích a odbytových trzích a snaha modernizovat soubor zejména logistických činností nutí mnoho firem k investicím do nových technologií, které by dokázaly podat komplexní informace o pohybu všech prvků hmotných toků a tak je účinně řídit. V konkurenčním prostředí, ve kterém se firmy pohybují, musí neustále hledat nové způsoby, jak zlepšovat své procesy. Snaha o zvyšování efektivity a konkurenceschopnosti vede společnosti k implementaci moderních technologií, jejichž zavádění se sebou přináší snížení vlivů lidského faktoru a vede k automatizaci, která zvyšuje produktivitu a zefektivňuje podnikové procesy. Automatizace našla velké uplatnění i v logistických procesech, jejichž neodlučitelnou součástí je skladování.

Stále se zvyšující automatizace v různých fázích výrobního procesu a logistického řetězce se sebou přináší i nevyhnutnou potřebu získávání a zpracování údajů - informací v reálném čase. Uplatnění automatické identifikace nachází své místo tam, kde vzniká potřeba sledovat jednotlivé fáze výroby, stav skladového hospodářství a zásob a klíčové body technologických procesů, které vyžadují okamžité informace například o zásobování, kontrole kvality a přípravě expedice.

Práce je zaměřena na oblast pořizování informací pomocí technologie automatické identifikace při příjmu hotových výrobků na sklad, jejich manipulací v rámci skladu a vyskladnění. Cílem diplomové práce je na základě analýzy stávajícího systému navrhnout zlepšení v oblasti výrobní a distribuční logistiky ve výrobní společnosti se zaměřením na procesy probíhající ve výrobě a skladu hotových výrobků, od paletizace až po nakládku – expedici. Řešení je zaměřeno na možnost automatického označování paletových jednotek a využití automatické identifikace ve výrobě a skladu hotových výrobků, konkrétně využití technologie RFID. Kromě technologie RFID je zmíněná a popsána také technologie čárových kódů jako další alternativa automatické identifikace. Práce odráží současné trendy v rámci podnikání, kterými jsou stále zvyšování efektivity a implementace moderních systémů a technologií z důvodu zvyšování konkurenceschopnosti a zlepšování podnikových procesů.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 LOGISTIKA

1.1 Pojem logistika

„Logistika se považuje za integrované plánování, formování, provádění a kontrolování hmotných a s nimi spojených informačních toků od dodavatele do podniku, uvnitř podniku a od podniku k odběrateli. Za objekty logistiky je možné považovat veškeré druhy materiálu a zboží. K oblasti logistiky je možné přiřadit funkce nákup, skladování, podporu plánování a řízení výroby, řízení zakázek.“ (Bobák, 2002, s. 3)

Podle Grose (1996, s. 13) je předmětem logistiky řízení toků zboží mezi podnikatelskými subjekty a ostatními účastníky kapitálového reprodukčního procesu, kdy konkrétní směna zboží probíhá mezi zákazníkem a dodavatelem výrobků nebo služeb. Dodavatel musí uskutečnit mnoho aktivit spojených s realizací toků zboží, aby byly uspokojeny požadavky zákazníka. Mezi takové aktivity patří u výrobce nákup suroviny, obalů a dalších výrobků nebo služeb pro výrobní nebo nevýrobní potřebu, doprava suroviny a výrobků, výroba, skladování a balení výrobků. U obchodní organizace mezi tyto aktivity patří také kompletování dodávky pro maloobchod, u přepravce zajišťování nakládky, doprava a vykládka zboží. Maloobchod musí udržovat provoz prodejen a doplňovat zboží na regálech.

Tab. 1. Příklady partnerů při směně zboží (Gros, 1996, s. 13)

”zákazník”	←	”dodavatel”
domácnost	←	maloobchod, výrobce
maloobchod	←	velkoobchod, výrobce
velkoobchod	←	přepravce, výrobce
výrobce	←	výrobce, průmyslový distributor
výrobna	←	sklad, výrobna
výrobní stupeň	←	výrobní stupeň

Jak dále pokračuje Gros (1996, s. 14) je při sledování hmotných toků potřeba věnovat pozornost nákupu, výrobní činnosti a distribuci. Ve všech třech uvedených oblastech jsou uplatňovány dopravní operace, skladování a balení v různé míře.

„Logistika představuje strategické řízení funkčnosti, účinnosti a efektivity hmotného toku surovin., polotovarů a zboží s cílem dodržet časové, místní, kvalitativní a hodnotové para-

metry požadované zákazníkem. Jeho nedílnou součástí je informační tok propojující vzájemně logistické články od poskytování produktů zákazníkům (zboží, služby, přeprava, dodávky) až po získávání zdrojů.“ (Štůsek 2007, s. 4)

1.2 Logistický řetězec

Logistický řetězec je velice rozšířeným pojmem v chápání logistiky.

Jak uvádí Pernica (2005, s. 209) je pojem **logistický řetězec nejdůležitějším pojmem logistiky**. Tento pojem představuje propojení trhu spotřeby s trhy surovin, materiálů a dílů, které vychází z poptávky konečného zákazníka a je vázáno na konkrétní zakázku, výrobek, druh nebo skupinu výrobků.

Rozlišujeme hmotnou a nehmotnou stránku logistického řetězce. Hmotná stránka spočívá v přemísťování věcí schopných uspokojit danou potřebu konečného zákazníka. Jedná se o hotové výrobky, anebo věci podmiňujících uspokojení jako jsou například obaly, nedokončené výrobky, díla a jiné. Nehmotná stránka spočívá v přemísťování informací potřebných k uskutečnění přemísťování věcí. Souvisí také s toky peněz.

Dopravní, skladové a komunikační sítě představují disponibilní logistickou infrastrukturu, která umožňuje hmotné a nehmotné procesy v rámci logistického řetězce. Tyto procesy mají mít z ekonomického hlediska hodnototvorný charakter se stupňujícím se zhodnocováním ve směru hmotného toku ke konečnému zákazníkovi.

Věci probíhající logistickým řetězcem nazýváme **pasivními prvky** a patří mezi ně suroviny, základní a pomocný materiál, díly, nedokončené a hotové výrobky. Podstatnou část hmotné stránky logistických řetězců představuje pohyb pasivních prvků z místa a okamžiku jejich vzniku přes různé výrobní a distribuční články do místa a okamžiku jejich výrobní nebo konečné spotřeby.

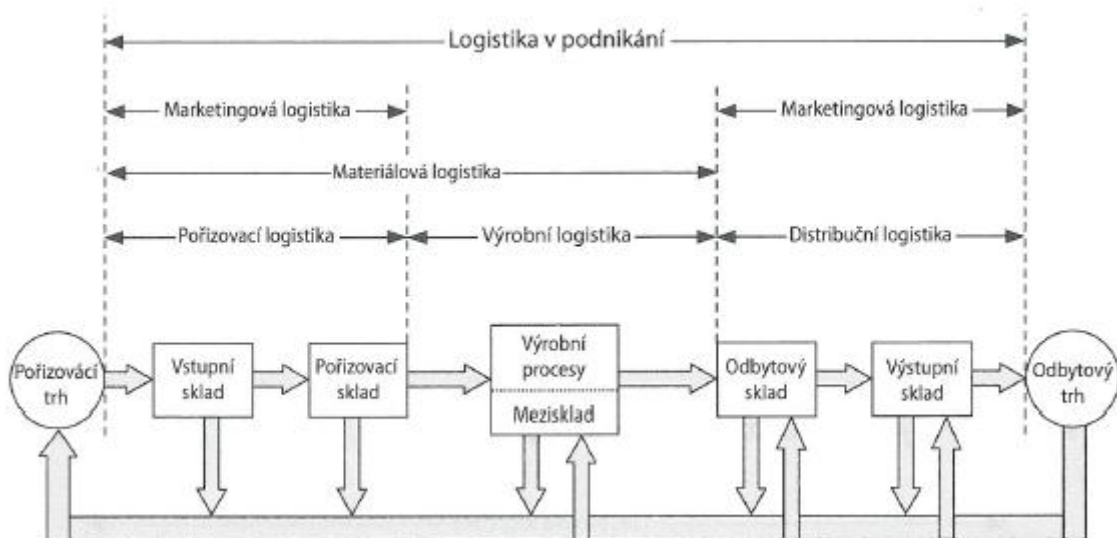
Prostředky působící na realizaci toků pasivních prvků v logistickém řetězci nazýváme **aktivními prvky**. Zastávají logistické funkce a tím uskutečňují posloupnosti netechnologických operací, jako jsou balení, tvorba a rozebírání manipulačních a přepravních jednotek, nakládky, přepravy, překládky, vykládky, uskladňování, vyskladňování, rozdělování, konsolidace, kompletace, kontroly, sledování či identifikace, sběru, zpracování, přenosu a uchování informací. (Pernica, 2005, s. 211)

1.3 Funkční členění logistiky

Logistiku je možné členit podle různých hospodářských zájmů. Podniková logistika se skládá ze tří základních výkonových oblastí, jejichž náplní jsou následující činnosti:

- **Zásobovací logistika** – nákup základního a pomocného materiálu, polotovarů i dílčích výrobků
- **Výrobní logistika** – řízení toku materiálu podnikem
- **Distribuční logistika** – dodávky výrobků zákazníkům (Sixta a Mačát, 2005, s. 50)

Členění logistiky podle Stehlíka a Kapouna (2008, s. 30):



Obr. 1 Funkční členění logistiky

1.3.1 Logistika výrobní

„Výrobní logistika řídí a kontroluje materiálové toky od skladu nakoupených surovin a polotovarů přes jednotlivé dílčí fáze výrobního procesu až na úroveň skladu hotových výrobků. Sleduje přitom cíl dodat zboží ve správném množství, složení a kvalitě v patřičný časový okamžik na místo potřeby, při minimálních nákladech s optimálními dodavatelskými službami.“ (Preclík, 2002, s. 23)

Hobza a Šafařík (2002, s. 91) uvádí, že výrobní logistika je organizování, plánování, řízení a kontrola materiálových a informačních toků

Kromě průřezových funkcí souvisejících s realizací dopravy, řízením zásob a skladováním patří k základním funkcím výrobní logistiky:

- Vytvoření výrobní struktury podniku založené na strategickém plánování se střednědobým až dlouhodobým charakterem rozhodování.
- Plánování a řízení výroby v krátkodobém až střednědobém časovém období.

Ze základních funkcí výrobní logistiky vyplývají její cíle, které je možné shrnout do následujících bodů:

- Optimalizace materiálových a výrobních toků.
- Vytvoření vhodných podmínek pro pracovní sílu.
- Maximální využití výrobních prostorů a ploch.
- Dosažení vysoké pružnosti při využití budov, staveb a zařízení. (Bobák, 2002, s.96)

1.3.2 Logistika distribuční

Distribuční logistika se zabývá odbytem hotových výrobků a je spojovacím článkem mezi výrobou a zákazníkem. „Její cílem je dát k dispozici správné zboží ve správné době na správné místo ve správném množství i kvalitě a současně vytvořit optimální poměr mezi určitým souborem dodacích služeb, které je schopen podnik poskytovat, nebo je zákazníkem požadován, a vznikajícími náklady. Jde tedy o to, aby odbytové cesty byly optimálně obslouženy a podniky získaly zlepšenými dodacími službami výhody vůči konkurenci. Při jejich plánování a řízení je nezbytné přihlížet požadavkům odběratelů, kteří většinou požadují poskytování dodatečných služeb týkajících se skladování, nebo přípravy sortimentu.“ (Hobza a Šafařík, 2002, s. 121)

Schulte (1994, s. 211) spatřuje tyto hlavní problémové okruhy distribuční logistiky:

- Volba stanovišť distribučních skladů – rozmístění skladů hotových výrobků a určení jejich stanovišť.

- Skladování – výše stavu zásob, objednacích cyklů, vybavení skladu, prostorové uspořádání a rozmístění skladů, vedení zásob.
- Komisionářství a obalové hospodářství – vyřizování objednávek.
- Výstup zboží a zajištění nakládacích činností.
- Doprava.

Distribuční logistika zahrnuje kromě všech dopravních a skladových pohybů zboží od výrobce k odběrateli také s tím spojené informační, řídicí a kontrolní aktivity.

Distribuce je rozdělována podle počtu distribučních stupňů na:

- **Přímá distribuce** – výrobní firma dodává zboží přímo konečnému zákazníkovi, je využit jen jeden distribuční stupeň.
- **Nepřímá neboli postupná distribuce** – zboží od výrobní firmy se dostává k zákazníkovi zprostředkovaně, je využita celá řada distribučních stupňů - provozní sklad, centrální sklad, regionální sklad, expediční sklad nebo distribuční sklady, velkoobchodní organizace, maloobchodní síť. (Preclík, 2002, s. 80)

2 SKLADOVÁNÍ

Skladování můžeme definovat jako jednu z nejdůležitějších částí logistického systému, poskytující managementu důležité informace týkající skladovaných produktů. Skladování zabezpečuje uskladnění produktů v místech jejich vzniku a mezi místem vzniku a místem jejich spotřeby a umožňuje překlenout prostor a čas. (Drahotský a Řezníček, 2003, s. 19)

„Skladování tvoří spojovací článek mezi výrobcí a zákazníky.“ (Sixta a Mačát, 2005, s. 131)

„Skladování, cílevědomá činnost spočívající v uložení materiálu nebo zboží na určené místo, vhodně zvolené, upravené a vybavené za účelem uchování užitných hodnot materiálů, surovin, výrobků, zboží, náhradních dílů, předmětů postupné spotřeby na potřebnou stanovenou dobu, vyrovnání časového rozdílu mezi výrobou a spotřebou materiálu nebo zboží.“ (Bobák, 2002, s. 83)

2.1 Charakter a význam skladování

Skladování zajišťuje uskladnění zásob probíhajících všemi fázemi logistického procesu. Podnik potřebuje uskladnit tyto základní typy zásob:

- Fáze zásobovací - **suroviny, součástky a díly**
- Fáze distribuce – **hotové výrobky**

Další zásoby, kterými může podnik disponovat, jsou zásoby zboží ve výrobě a zásoby materiálů určených k likvidaci nebo recyklaci. Ve srovnání s ostatními položkami zásob představují jen malý podíl z celkových zásob. (Lambert, Stock a Ellram, 2005. s. 268)

2.1.1 Funkce skladování

Podle Stehlíka a Kapouna (2008, s. 72) je funkcí skladu přijímání a uchovávání zásob, zvyšování jejich užitné hodnoty v případě potřeby, vydávání požadovaných zásob a provádění potřebných skladových operací.

V rámci logistického systému zabezpečuje skladování důležitou roli a splňuje tři základní funkce:

1. **Přesun produktů** – příjem zboží, kompletace zboží podle objednávky, překládka zboží, expedice zboží.
2. **Uskladnění produktů** – přechodné uskladnění, časově omezené uskladnění.
3. **Přenos informací** o skladovaných položkách a využití skladových prostor, o zákaznících, o personálu. (Sixta a Mačát, 2005. s. 132)

Stehlík a Kapoun (2008, s. 72) považují za základní úkol skladu ekonomické sladění rozdílně rozsáhlých toků a mezi hlavní důvody skladování řadí následující funkce:

- **Vyrovňovací funkce** při vzájemně odchylném materiálovém toku a materiálové potřebě z hlediska množství, kvality nebo z hlediska času.
- **Zabezpečovací funkce** vznikající z důvodu nepředvídatelných rizik během výrobního procesu, z kolísání potřeb na odbytových trzích a z časových posunů dodávek na zásobovacích trzích.
- **Kompletační funkce** zahrnující tvorbu sortimentu pro výrobu podle požadavků jednotlivých dílen nebo pro obchod podle požadavků jednotlivých prodejen.
- **Spekulační funkce** spočívající v očekávání navýšení cen na zásobovacích a odbytových trzích.
- **Zušlechťovací funkce** související s jakostní změnou uskladněných druhů sortimentu způsobenou například stárnutím, kvašením, zráním nebo sušením.

2.1.2 Skladové operace

V oblasti skladování jsou stejně jako i v ostatních oblastech logistického řetězce prováděny základní činnosti – skladové operace.

Emmet (2008, s. 91) definuje následující skladové operace:

- **Příjem zboží** – je velice důležitou operací protože předurčuje proces posunu zboží v rámci skladu a chyby, které zde vzniknout budou mít dopad někde jinde na skladě nebo v rámci celé firmy.
- **Odložení zboží do skladovacích prostor** – rozmístování zásob ve skladu závisí na způsobu systému rozmístování, který může být pevný nebo nahodilý. Pevné roz-

místění představuje přidělení předem známého a pevného místa skladovaným výrobkům. Nahodilé rozmístění znamená, že místo je vybíráno náhodile.

- **Výběr objednávky a vychystávání nebo balení** – výrobky jsou vychystávány nebo odebírány ze skladu na základě přijatých objednávek. Protože se jedná o zpracování objednávek odběratelů, můžeme tuto činnost považovat za nejdůležitější skladovou činnost.
- **Expedice zboží** – mezi důležité expediční činnosti patří například kontrola objednávkové dokumentace a evidování každé položky proti dodacímu listu, kontrola stavů zboží, možného poškození a provádění kontrol kvality, naložení vozidla aj.

Také Sixta a Mačát (2005, s. 131) uvádí ve vztahu ke skladování činnosti, které jsou znázorněny na následujícím obrázku:



Obr. 2. Komplexní systém skladovacích činností

2.2 Identifikace a balení jako součást logistického řetězce

2.2.1 Balení

Balení je důležitou součástí skladování a manipulace s velkým významem pro celkovou skladovou efektivnost a výkonnost. Základní funkcí balení z hlediska logistiky je uspořádání, ochrana a identifikace výrobků a materiálů. (Lambert, Stock a Ellram, 2005)

„Obal spoluvytváří manipulační nebo přepravní jednotku, nese informace důležité pro identifikaci a určení jeho obsahu, pro identifikaci odesílatele a příjemce, pro volbu správného způsobu manipulace, přepravy a uložení ve skladech a v překladištích, informace důležité pro spotřebitele.“ (Sixta a Mačát, 2005, s. 191)

Obal musí plnit tři základní funkce, kterými jsou:

- **Funkce manipulační** – souvisí s ochrannou funkcí obalu. Protože má každý článek logistického řetězce své specifické požadavky na manipulační a přepravní operace je nutná dobrá manipulační funkce obalu, která musí zajistit rychlou a bezpečnou manipulaci.
- **Funkce ochranná** – zajišťuje ochranu před mechanickým poškozením vlivem statických a dynamických účinků a ochranu před klimatickými a biologickými vlivy.
- **Funkce informační** – je zaměřena jak na finálního zákazníka, tak i na identifikaci zboží v jednotlivých člancích distribučních řetězců, jimiž prochází. Informační funkce obalu má velký význam v přepravě, pro kterou jsou důležité informace týkající se např. obsahu, hmotnosti a vizuálních znaků pro správný způsob manipulace. (Sixta a Mačát, 2005)

Gross (1996, s. 165) rozděluje obaly do tří hlavních skupin:

- **spotřebitelské obaly**
- **manipulační obaly**
- **přepravní obaly**

Spotřebitelské obaly jsou spjaté zejména s marketingem. Jejich funkce nesouvisí přímo s efektivním řízením hmotných toků.

Manipulační obaly slouží ke snížení pracnosti manipulačních činností. Jedná se o větší celky, do nichž jsou spojovány spotřebitelské obaly.

Přepravní obaly slouží k odstranění nadbytečných operací. Jsou tvořeny spojením určitého počtu manipulačních obalů.

2.2.2 Manipulační a přepravní jednotky

Podle Sixty a Mačáta (2005, s. 179) představuje manipulační jednotku jakékoliv množství materiálu tvořící jednotku schopnou manipulace. Tuto jednotku už není nutné dále upravovat a manipuluje se s ní jako s jedním kusem. Jedná se o úpravu přemísťovaného materiálu takovým způsobem, aby to usnadnilo manipulaci s ním především prostřednictvím manipulačních zařízení. (Daněk a Plevný, 2009, s. 23)

Manipulační jednotky zjednodušují průchod pasivních prvků logistickým řetězcem. S ohledem na rozdílné požadavky a podmínky v jednotlivých člancích logistických řetězců se tyto jednotky rozdělují na:

➤ **Manipulační jednotka I. řádu**

Základní manipulační jednotka přizpůsobená k ruční manipulaci – bedny a přepravky.

➤ **Manipulační (přepravní) jednotka II. řádu**

Je odvozená manipulační jednotka přizpůsobená k mechanizované nebo automatizované manipulaci, k ukládání ve skladech, k mezioperační manipulaci, k meziobjektové a vnější přepravě – palety, roltejnery, přepravníky, malé kontejnery.

➤ **Manipulační jednotka III. řádu**

Odvozená manipulační jednotka sloužící výhradně k dálkové vnější přepravě v kombinované železniční, silniční, vnitrozemské vodní a námořní dopravě, v letecké nákladní dopravě a k související mechanizované nebo automatizované manipulaci – velké kontejnery.

➤ **Manipulační jednotka IV. řádu**

Odvozená přepravní jednotka pro dálkovou kombinovanou vnitrozemskou vodní a námořní přepravu. (Sixta a Mačát, 2055, s. 202)

Podle Daňka a Plevného (2009, s. 23) rozdělujeme manipulační jednotky pouze na manipulační jednotky prvního řádu a manipulační jednotky druhého řádu, přičemž manipulačními jednotkami prvního řádu rozumíme základní manipulační jednotky přizpůsobené pro ruční manipulaci a manipulačními jednotkami druhého řádu rozumíme manipulační jednotky odvozené od rozměrů dopravních prostředků.

Mezi manipulační jednotky I. řádu patří:

- Krabice lepenkové, Bedny (lepenkové, plastové, plechové), Přepravky (plastové, plechové).

Mezi manipulační jednotky II. řádu patří:

- Balíky, Svazky, Palety.

Palety a paletizace

Palety se řadí mezi přepravní prostředky určené pro mezioperační manipulaci, skladové operace, ložné operace a meziobjektovou a vnější přepravu v celém rozsahu logistických řetězců. Jsou vhodné k vidlicovému způsobu manipulace pomocí nízkozdvíhových a vysokozdvíhových vozíků a přepravu na válečkových dopravnících a dopravních tratích. Paletové jednotky je možno stohovat. Palety mají mezinárodně normalizovaný tvar a rozměry. K nejvíce rozšířeným patří jednoduché palety. Podle možnosti manipulace rozdělujeme palety na čtyřcestné a dvoucestné. S paletami čtyřcestnými je možné manipulovat ze všech stran, palety dvoucestné umožňují manipulaci je ze dvou stran. Používaným materiálem pro výrobu palet je řezivo, lisovaný dřevní odpad, kov, plastické hmoty a také lisovaný papírový odpad.

Paletizace je komplexní technicko-ekonomická manipulační metoda založená na užití palet jako prostředků k vytváření stohovatelných manipulačních a přepravních jednotek. Tyto jednotky umožňují využívání vhodných mechanických zařízení pro manipulaci s nimi.

Pro bezpečnou manipulaci je potřeba vytvořit ucelenou manipulační jednotku, tedy zajistit náklad tak, aby s paletou vytvářel kompaktní celek, který může bez narušení procházet co nejdélší částí logistických řetězců. Toho je možné docílit smršťovacími fóliemi nebo vázacími pásky. (Sixta a Mačát, 2005, s. 185; Gross, 1996, s. 171)

2.2.3 Manipulační zařízení

Zařízení sloužící k manipulaci s materiálem se nazývá manipulační zařízení. Jedná se o dopravní vozíky, jeřáby, regálové zakladače a zařízení pro nakládku a vykládku.

O zařízení, které bude k manipulaci použito, se rozhoduje na základě druhu obalu (Daněk a Plevný, 2009; Drahotský a Řezníček, 2003, s. 17)

Pro paletizaci se používají především vysokozdvíhové vozíky, které se dělí na:

- Bezmotorové.
- Motorové – podepřené, obkročné, čelní a speciální.

Nejpoužívanějšími vysokozdvíhovými vozíky jsou vysokozdvíhové vozíky motorové čelní. (Sixta a Mačát, 2005, s. 229)

2.2.4 Identifikace pasivních prvků v logistických řetězcích

Pasivní prvky představují věci probíhající logistickým řetězcem, mezi které patří suroviny, základní a pomocný materiál, díly, nedokončené a hotové výrobky.

Přesná znalost o pohybu pasivních prvků je důležitou činností v řízení materiálového toku. Pasivní prvky proto musí být ve stanovených místech logistického řetězce bez problému identifikovány.

Identifikace pasivních prvků je zjišťování jejich totožnosti v logistickém řetězci, která se rychle vyvíjí směrem k automatické identifikaci a je prováděna:

- **Podle fyzických znaků** (prostřednictvím kamery).
- **Podle kódu** (prostřednictvím snímače kódu).

Nosičem označení sloužícím k identifikaci může být surovina, polotovar nebo výrobek. Pokud není nosič totožný s pasivním prvkem, musí být k němu fyzicky vázán prostřednictvím obalu, visačky, etikety, magnetické pásky nebo štítku. (Sixta a Mačát, 2008, s 204)

Aby bylo možné efektivně řídit materiálový tok od dodavatele surovin až po konečného zákazníka je potřeba nejprve identifikovat objekty materiálového toku, mezi které patří suroviny, materiál, polotovary, díly, komponenty, hotové výrobky, přepravní a dopravní prostředky, pracovníci. K tomuto účelu se používají především technologie automatizované identifikace jako hlavní forma automatizovaného pořizování dat. (Řezáč, 2010, s. 41)

3 INFORMAČNÍ A KOMUNIKAČNÍ SYSTÉMY A TECHNOLOGIE V LOGISTICE

Předmět logistiky spočívá v systémově teoretické ucelené interpretaci materiálových toků a představuje časové, prostorové a informační transformace při pohybu hmot. Předpokladem pro správné řízení a kontrolu těchto toků je odpovídající informační systém.

Protože bez informací není možné řízení, je správně fungující informační systém základním předpokladem pro systémové řízení toků zboží. Logistický systém je pojímán jako integrované spojení podniku s jeho zákazníkem, které má zhodnocovací a informační stránku. Můžeme ho znázornit schématem uvedeným v následujícím obrázku:



Obr. 3. Integrovaný logistický systém (Gros, 1996)

Zhodnocovací stránka představuje postupný růst přidané hodnoty při toku materiálů a zboží počínaje nákupem surovin a konče prodejem zboží zákazníkovi. Informační stránka je tvořena informacemi o požadavcích zákazníků formou předpovědí nebo konkrétních objednávek. Uvedené schéma logistického systému je velmi zjednodušené. Při řízení toků zboží rozeznáváme různě dlouhé a složité logistické řetězce. Některý z článků logistického systému může v některých případech vypadnout, zhodnocovací proces může být i obrácený, například při vrácení zboží pro špatnou kvalitu nebo prošlou záruční dobu. (Bobák, 2002, s. 3; Gros, 1996, s. 14-15)

K uspokojování rostoucích nároků zákazníků je nezbytný integrovaný logistický systém, který je podporován integrovaným logistickým informačním systémem. (Drahotský a Řezníček 2003, s. 21)

Informační a komunikační systémy

Součástí informačního systému podniku a jednou ze základních částí celopodnikového manažerského informačního systému (MIS) je logistický informační systém (LIS). Bez jeho efektivní funkce není možné účinné řízení materiálových toků v logistickém systému.

Logistický informační systém musí zahrnovat následující komponenty:

- **Technické prostředky** (hardware – HW) - počítačové a komunikační systémy různého druhu a kapacity, doplněné o potřebné periferní jednotky, které jsou v případě potřeby propojeny prostřednictvím počítačové sítě.
- **Programové prostředky** (software – SW) - tvořené systémovými programy řídicími chod počítače, efektivní práci s daty a komunikaci počítačového systému s reálným světem a aplikačními programy řešícími určité třídy uživatelských úloh.
- **Organizační prostředky** (orgware – OW) - tvořené souborem nařízení a pravidel definujících provozování a využívání informačního systému a informačních technologií.
- **Lidská složka** (peopleware – PW) - tato oblast řeší otázky adaptace a účinného fungování člověka v počítačovém prostředí, jehož je člověk součástí.
- **Důležitá data hospodářské praxe** (dataware – DW).
- **Reálný svět** (informační zdroje, legislativa, normy atd.).

Logistický informační systém má za hlavní cíl vytvoření informačního prostředí pro účinné plánování a řízení všech logistických aktivit spojených s řízením hmotných a informačních toků v celém logistickém řetězci. (Řezáč, 2010, s. 37)

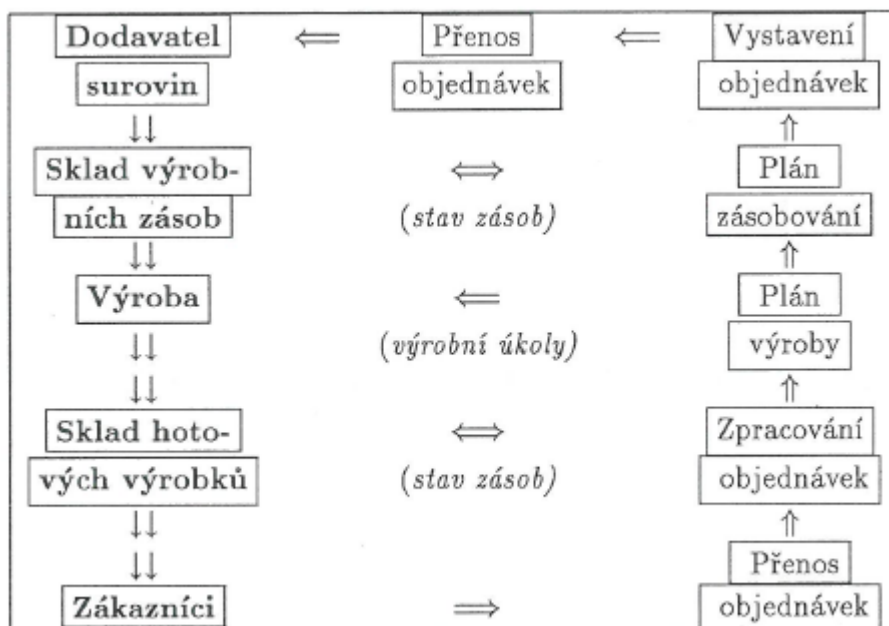
Gros (1996, s. 58) uvádí, že logistický informační systém poskytuje údaje a algoritmy potřebné pro efektivní řízení toku zboží. LIS je potřeba chápat jako základní avšak ne jedinou součást informačního systému podniku, která poskytuje vstupní informace pro sledování finančních toků.

Sledování toků zboží v logistických řetězcích je jedním z hlavních úkolů, které musí LIS plnit. Efektivní a jednotná identifikace je nezbytným předpokladem pro plnění tohoto cíle. Vstup dat (informací) do logistického informačního systému firmy zabezpečují Systémy automatické identifikace a pořizování dat.

Aby bylo možné informace zpracovávat, je nutné nejprve potřebné informace získat a přenést je z místa jejich zdroje do míst jejich potřeby. Trendy současné doby směřují k vyloučení lidského činitele z procesu získávání informací. Důvodem k tomu je snaha o snížení počtu chybných informací, podstatně vyšší rychlost získání informace a jejího přenosu ke zpracování. Významnou roli hraje také snaha o snížení celkových nákladů. (Řezáč, 2010, s. 41; Daněk a Plevný, 2009, s. 152)

3.1 Vazby hmotných a informačních toků

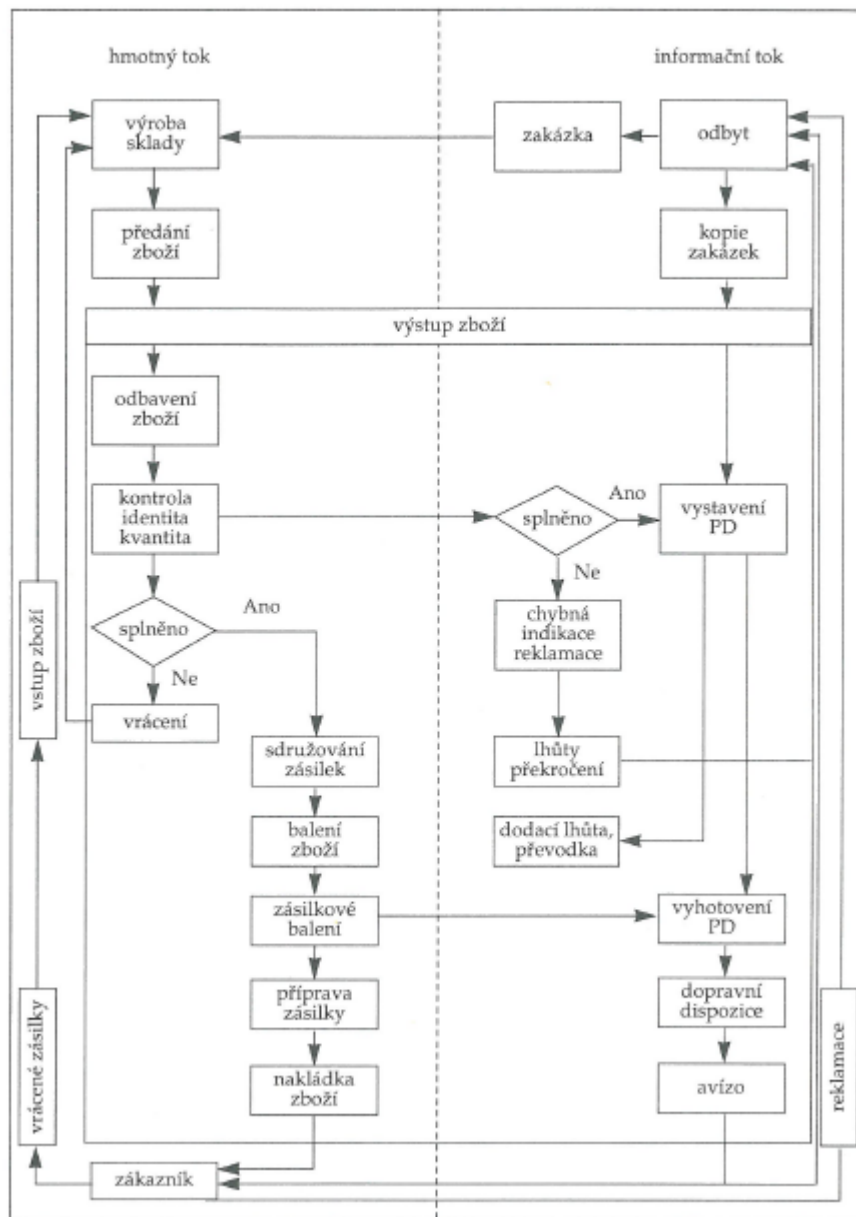
S přesunem a uskladněním produktů dochází k přenosu informací o skladovaných produktech. „Při řízení všech skladovacích aktivit potřebuje management vždy včasné a přesné informace. Informace o stavu zásob, stavu zboží v pohybu (tj. množství produktů, které prochází skladem), o umístění zásob, vstupních a výstupních dodávkách, údaje o zákaznících, o využití skladovacího prostoru a personálu – to vše je životně důležité pro úspěšný provoz skladu.“ (Lambert, Stock a Ellram, 2005. s. 279)



Obr. 4 Hmotný a informační tok ve výrobním podniku (Gross, 1996)

Výchozí informací pro podnik jsou objednávky zákazníků na sledované období, které se zpracují a porovnají se stavem zásob hotových výrobků a jsou základem pro sestavení plánu výroby. Plán výroby je východiskem pro sestavení plánu zásobování s ohledem na stav zásob surovin, dílů, komponent aj. Podle plánu zásobování jsou vystaveny objednávky dodavatelům. (Gros, 1996, s. 31)

Schulte (1991, s. 225) znázorňuje vztah hmotného a informačního toku při činnostech prováděných na výstupu následovně:



Obr. 5 Hmotné a informační toky na výstupu zboží

Materiálový tok a tok informací je vzájemně propojený v oblasti průmyslové výroby řízené počítači a není možné je oddělit. Spolehlivou výměnu informací mezi nimi zajišťuje systém automatické identifikace. (Ježek, 1996, s. 8)

3.2 Technologie automatických identifikačních systémů

Nezbytnou součástí LIS jsou také **informační a komunikační technologie** (ICT – Information and Communication Technology), mezi které patří také systémy automatické identifikace a pořizování dat.

Stoupající nároky na rychlost a bezchybnost pořizování dat, na rychlou a bezchybnou identifikaci prvků, k nimž jsou informace vztahovány, vyvíjí tlak na automatizované pořizování dat, automatické řízení procesů, automatickou kontrolu a na rychlý přístup k uchovávaným informacím v databázích.

Využívání informačních a řídicích systémů vycházejících z automatického sběru dat znamenalo v posledních letech rychlý rozvoj v oblasti výroby, oběhu zboží a služeb. Systémy automatické identifikace nahrazují zadávání dat do počítačových systémů prostřednictvím klávesnice. (Ježek, 1996, s. 8)

Automatická identifikace slouží k přenosu informací týkajících se pasivních, eventuálně i aktivních prvků pohybujících se v rámci logistického řetězce (Pernica, 2004, s. 920)

Automatická identifikace představuje výhodu ve vysoké rychlosti snímání a minimálním počtu chyb. Sixta a Mačát (2008, s. 204) uvádějí následující oblasti, které automatická identifikace a s ní spojené označování pasivních prvků usnadňuje:

- **Řízení procesů**, jimiž pasivní prvky procházejí – například řízení skladových operací, operací třídění a kompletace, ložních operací.
- **Kontrola stavů zásob** – například při inventarizaci a během průběhu zaskladnění a vyskladnění.
- **Sběr informací** – především přesná evidence.
- **Provádění transakčních procesů** – například výstupní kontrola zboží při operacích u pokladních terminálů v prodejnách maloobchodu.

Systemy automatické identifikace se skládají z následujících komponentů:

➤ **Snímací zařízení**

Snímací zařízení zprostředkuje přečtení identifikačního kódu a jeho převod do tvaru potřebného pro další zpracování.

➤ **Nosič kódu**

Nosič kódu závisí na zvolené identifikační technologii. Nosičem kódu může být výrobek nebo jeho obal, visačka, etiketa, magnetická páska nebo proužek, karta.

➤ **Programová jednotka**

Programová jednotka je součástí informačního systému a umožňuje uložení informace, tedy informačního kódu na programovatelný nosič dat.

➤ **Vyhodnocovací jednotka**

Vyhodnocovací jednotka je součástí informačního systému a umožňuje převedení přečteného informačního kódu do srozumitelné formy. (Ježek, 1996, s. 8)

Cempírek et al. (2009, s. 32) vykládají automatickou identifikaci jako samočinné zjištění totožnosti objektů nebo prvků a současnou dobu jako dobu ovládanou moderní výpočetní technikou. Proto, aby firma dosáhla předního postavení, musí mít k dispozici ve správný čas a na správném místě kvalitní informace v požadovaném množství. Tyto informace jsou nezbytné pro řízení a jsou ovládány a využívány prostřednictvím výpočetní techniky. Automatická identifikace řeší okruhy otázek a problémů týkajících se bezchybného sběru, tvorby a přenosu dat. „Automatická identifikace je určena především pro záznamy velkého množství údajů a má za úkol zvýšit spolehlivost a efektivnost jejich pořizování v porovnání s metodami ručními.“

3.2.1 Základní principy automatické identifikace

Existuje mnoho technologií automatických identifikačních systémů používaných po celém světě odlišujících se principem, na kterém pracují. Právě tento princip předurčuje oblasti jejich využití. O vhodnosti nasazení rozhodují vlastnosti jednotlivých technologií

s ohledem na bezpečnost a kvalitu práce. Mezi další rozhodující parametry patří pořizovací a provozní náklady. (Cempírek et al., 2009,)

Pernica (2004, s. 921) jmenuje pět principů, na kterých je založena automatická identifikace:

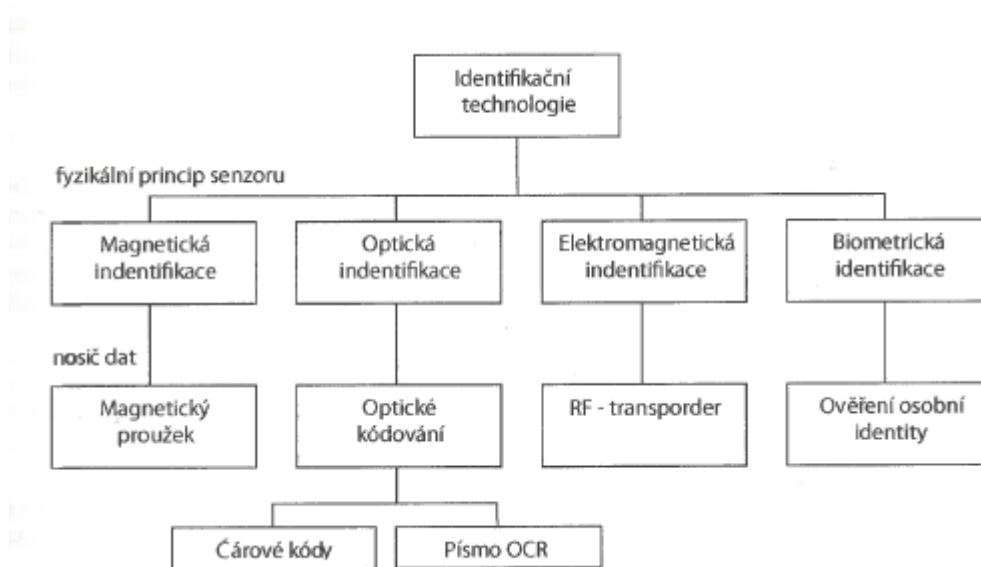
- **Optický princip** – snímání odraženého světla od obrazového kódu osvětleného zdrojem ve viditelném nebo neviditelném spektru, jehož používání v oblasti identifikačních systémů je velmi rozšířeno.
- **Radiofrekvenční princip** – nejrychleji se šířící a rozvíjející systém, který funguje na základě vysílaného radiofrekvenčního signálu vyvolávajícího odpověď u speciálního štítku.
- **Induktivní princip** – obdoba radiofrekvenčního principu, avšak přenos kódovaných dat mezi snímačem a štítkem je elektromagnetickou indukcí, která působí jen na malou vzdálenost.
- **Magnetický princip** – čtení informace zakódované do magnetického proužku na kartě nebo do čipu probíhá pomocí snímací hlavy.
- **Biometrický princip** – hlasový nebo na bázi otisků prstů využívaný k identifikaci osob, zpravidla v souvislosti s ochranou určitého systému či prostoru.

Na základě výše uvedených fyzikálních principů jsou v současné době využívány tyto **technologie automatické identifikace:**

- Technologie čárových kódů,
- OCR (Optical Character Recognition),
- Radiofrekvenční technologie,
- Induktivní technologie,
- Magnetické technologie,
- Biometrické technologie,
- Hlasové systémy.

Jak uvádí Pernica (2004, s. 922) mají pro logistickou praxi největší význam první tři.

Rozdělení identifikačních technologií podle Řezáče (2010, s. 41):



Obr. 6. Identifikační technologie

3.2.2 Technologie čárových kódů

Čárové kódy jsou nástrojem pro shromažďování a uchovávání dat založený na odrazu světla světlými plochami čárového kódu a jeho pohlcování tmavými plochami.

Vlastnosti světlých a tmavých ploch jsou při ozáření světelným nebo laserovým paprskem rozdílné. Úzký paprsek ze zdroje pohybujícího se nad soustavou tmavých čar a světlých mezer, spadající kolmo nebo pod určitým úhlem, je čarami pohlcován a mezerami odrážen. Pohlcování nebo odrážení trvá vzhledem k rychlosti pohybu děle, je-li čára nebo mezera silná.

Čárový kód je grafickým vyjádřením identifikačního čísla objektu. Jeho forma je čitelná pro příslušný snímač, který ho dekóduje a převede do paměťových médií odpovídající výpočetní techniky. (Ježek, 1996, s. 9, Řezáč, 2010, s. 41)

3.2.2.1 Charakteristika a rozdělení čárových kódů

Čárové kódy představují nejstarší technologii automatické identifikace, která je nerozšířenějším a nejznámějším způsobem identifikace u nás i ve světě. Je definováno mnoho různých čárových kódů, z nichž jsou některé specifické pro určité státy nebo jsou určené pro speciální použití. (Cempírek et al., 2009, s. 36)

Čárové kódy dělíme do dvou základních skupin:

1. Kódy používané v obchodu

Mezi kódy používané v obchodu patří například EAN 8 a EAN 13.

2. Kódy používané v průmyslu

Mezi kódy používané v průmyslu můžeme zařadit například Code 2/5, Code 39, Code 128. (Daněk a Plevný, 2009, s. 153)

Další rozdělení závisí na tom, jestli daný kód podléhá registraci. Mezi registrované kódy patří EAN 8 a EAN 13, které mají pevně stanovenou délku a které zaručují svým uživatelům celosvětově ochranu proti duplicitě. Druhou skupinu tvoří kódy volné, jejichž strukturu, délku a obsah určuje uživatel. U těchto kódů není zaručena jejich jedinečnost. (Cempírek et al., 2009, s. 37)

Z pohledu grafického vyjádření rozlišujeme tři základní kategorie čárových kódů:

1. **Lineární kódy** – informace jsou kódovány v jedné rovině a jsou tvořeny jednou řadou čar a mezer. Uplatňují se v obchodu včetně distribučních a obchodních logistických řetězcích i v průmyslu.
2. **Dvoudimenzionální kódy (2D)** – s horizontálním a vertikálním záznamem dat, buď více řádové nebo maticové. Tyto kódy je možné snímat ze všech směrů a jsou vhodné i k označování drobných objektů, jako jsou součástky v automobilovém průmyslu.
3. **Třídídimenzionální kódy (3D)** – prostorové, uplatňují se v automobilové výrobě. (Pernica 2004, s. 922)

Pro identifikaci spotřebitelských, distribučních a paletových jednotek zboží a pro identifikaci služeb a míst vznikl celosvětový standardizovaný systémem EAN.UCC.

Evropský systém EAN je řízen, spravován, dále vyvíjen a celosvětově koordinován organizací GS1. V České Republice došlo k 1. 1. 2006 ke změně názvu sdružení EAN ČR na GS1 Czech Republic.

Základním formátem systému EAN/UCC je kód EAN/UCC 13 ve struktuře: první tři číslice označují zemi / další čtyři číslice označují firmu / dalších pět číslic označuje jednotku zboží + poslední kontrolní číslice. EAN/UCC 13 se používá pro kódování standardizovaného zboží a služeb s proměnlivými jednotkami. Tento kód je převáděn do podoby čárového kódu typu EAN, který umožňuje automatické snímání kódu na zboží (přepravních jednotkách) a vstup potřebných údajů do informačních systémů v jednotlivých fázích řetězce: výrobce – distribuční sklad – spotřebitel.

Systém EAN UCC nabízí i další formáty pro kódování jako jsou například:

- EAN/UCC 8 pro malé výrobky.
- EAN/UCC 14 pro distribuční jednotky.
- EAN/UCC-128 pro obchodní a doplňkové kódování (datum výroby, výrobní číslo atd.)

Volba a výběr vhodného čárového kódu je závislý na obsahu informace, kterou může tato symbolika vyjádřit, na technologii a požadavcích na kódování dat, způsobu tisku, druhu etiket, citlivosti čtecího zařízení apod. (Cempírek at al., 2009, s. 36-37)

Záznam v čárovém kódu se nejčastěji používá na:

- Spotřebitelské obaly.
- Distribuční a přepravní obaly.
- Manipulační a přepravní jednotky materiálu a zboží.
- Přepravní prostředky (přepravky, palety, kontejnery apod.). (Řezáč, 2010, s. 42)

3.2.2.2 *Snímání čárových kódů*

Snímače čárových kódů transformují načtené znaky do digitální podoby, která umožňuje jejich další zpracování. Tyto snímače mohou být stabilní nebo přenosné. (Daněk a Plevný 2009, s. 159)

V systému EAN.UCC slouží ke snímání čárových kódů:

- **Tužkové snímače** – nejjednodušší a nejlevnější s malou rychlostí snímání. Slouží pro ruční snímání.
- **Štěrbinové snímače** – z plastických karet sloužící pro ruční snímání
- **CCD snímače** – levné a rozšířené. Slouží pro bezkontaktní i kontaktní snímání, ruční i stacionární.
- **Laserové snímače** – drahé s velkou rychlostí snímání. Slouží pro bezkontaktní aktivní snímání ruční nebo stacionární. (Pernica, 2004, s. 929)

3.2.2.3 *Označování paletových jednotek čárovým kódem*

Paletová jednotka představuje manipulační jednotku vyššího řádu a obsahuje následující údaje:

- Identifikační číslo paletové jednotky.
- Označení výrobce.
- Údaje o množství, případně další dodatkové údaje, logistické údaje apod.

Každá paletová jednotka musí být označena sériovým kódem EAN/UCC – SSCC identifikujícím manipulační jednotku po celou dobu jejího oběhu v distribučním řetězci. Každá paletová jednotka má své sériové číslo a označení tímto číslem je povinné.

SSCC (Serial Shipping Container Code – sériový kód pro přepravní balení) je osmnáctimístné bezobsažné číslo jednoznačně identifikující paletovou jednotku v průběhu kalendářního roku. (Cempírek et al., 2009, s. 45)

3.2.3 Technologie RFID

Technologie RFID představuje automatickou identifikaci založenou na radiofrekvenčním principu, která se skládá ze dvou částí. První částí je transponder (tag – čip), který je umístěn na hmotném objektu. V transponderu jsou uloženy údaje jako např. kód majitele, rozměry a konstrukce přepravního prostředku, maximální celková hmotnost a jiné. Druhá část je tvořena čtecím a zapisovacím zařízením, které umožňuje snímání nebo zapisování požadovaných informací. „Radiofrekvenční výměna dat nahrazuje klasickou počítačovou síť s drátovými rozvody sítí bezdrátovou (v dnešní době nejčastěji na bázi WiFi).“ (Řezáč, 2010, s. 42)

RFID technologie je systém, který se skládá z elektronických čipů – tagů vysílajících rádiové signály, snímačů těchto signálů a odpovídající hardwarové a softwarové infrastruktury. Tagy mohou být umístěny na přepravní kontejnery, palety, krabice, jednotlivé kusy zboží, lidi a zvířata. Jakmile se objekt vybavený tagem pohybuje v blízkosti snímače, je jeho rádiový signál zachycen a odeslán do dalších systémů ke zpracování. (Sodomka, 2006, s. 218)

Princip RFID technologie

Daněk a Plevný (2009, s. 159) popisují princip činnosti RFID technologie takto: „Princip činnosti spočívá v tom, že vysílač (snímač) periodicky vysílá pulsy prostřednictvím antény do okolí. Pokud se v dosahu antény objeví transpondér, je aktivován a odpoví zpět snímači. Snímač signál od transpondéru přijme a po jeho vyhodnocení (kontrola ochranných kódů apod.) jej předá k dalšímu zpracování. Data mohou být předána ihned počítači ke zpracování, nebo mohou být ložena v paměti přenosných čteček a později přenesena do počítače.“

Mezi základní RFID komponenty pro ukládání a přenos dat patří:

- **RFID tag (transpondér)**, spojený se spirálovou anténou, pomocí které komunikuje se snímačem.
- **EPC kód**, jednoznačně identifikující daný tag, respektive výrobek či přepravní balení, představuje unikátní číslo, které identifikuje konkrétní položku v rámci logistického řetězce.
- **Snímač s anténou** (RFID čtečka či reader), elektronické zařízení, které přes anténu zprostředkovává komunikaci s tagy a čte uložený EPC kód. Čtecí zařízení může mít

fixní podobu v podobě např. RFID brány nebo mobilní ve formě datového terminálu / snímače.

- **Softwarové vybavení** (tzv. Middleware), které filtruje a překládá data pro použití v informačním systému, zajišťuje komunikaci mezi čtečkou a informačním systémem a přenos zpracovaných dat do informačního systému.

Úlohu standardizační organizace zajišťuje sdružení EPCglobal (Barco, ©2013)

Pro určení místa, kde se výrobek v daném okamžiku nachází, slouží elektronická etiketa obsahující kmitavý obvod reagující na vysokofrekvenční vysílání vysílače – přijímače, kterému předává zpět informaci. „RFID etikety obsahují anténu s laděným obvodem a křemíkový čip, které přijmou vysílaný signál a vrátí zpět jednoznačnou informaci o každém jednotlivém kusu zboží“. Je možné čtení mnoha etiket současně.

Ke zjištění pohybu zboží v logistickém procesu musí být na plánované trase nainstalováno několik čteček, které vysílají vysokofrekvenční signál naladěný na stejnou frekvenci jako kmitavé obvody jednotlivých čipů. Bude-li se se objekt označený etiketou nacházet v dosahu vysílačů a čteček, kmitavý obvod přijme signál vysílačů a současně ho moduluje. „Modulace slouží k přenosu identifikačního čísla EPC z čipu/objektu na čtečku. Čtečka následně dekoduje informaci z vysokofrekvenčního přenosového signálu čipu a předává zjištěné EPC dál přes Middleware do logistického procesu“. (Čujan, 2010, s. 10)

3.2.3.1 *Charakteristika a rozdělení RFID tagů*

RFID tag je paměťový radiofrekvenční čip nesoucí datovou informaci, jehož provedení (tvar, rozměry, materiál) se může dle požadavků aplikace velmi lišit. RFID tag se skládá z vlastního čipu, antény, propojení a zapouzdření. Čip vymezuje kapacitu a typ RFID tagu, anténa stanovuje kvalitu příjmu a odesílání signálu. Neméně důležité je zapouzdření tagu, které ovlivňuje možnost použití v různých prostředích a životnost tagu. (D-Health, ©2013)

RFID tagy se rozdělují podle několika kritérií:

Podle zdroje napájení:

- **Aktivní** - obsahují svůj vlastní zdroj energie

Jsou používány v systémech vyžadujících delší přenosovou vzdálenost. Aktivní tagy mají vlastní baterii a jsou schopny vyslat svoji identifikaci. Jsou dražší a těžší a

využívají se pro lokalizaci cenných produktů. Nevýhodou je velikost datového nosiče a v některých provozech i malá časová životnost, která je závislá na kvalitě baterií. (Daněk a Plevný, 2009, s. 160; D-Health, ©2013)

➤ **Pasivní** - bez vlastního zdroje energie

K přenosu informací je potřebná energie vysílána z antény čtecího zařízení. Pasivní tagy nemají vlastní baterii a jsou napájeny polem snímače, který periodicky vysílá pulsy prostřednictvím antény do prostoru. Čip využije přijímaný signál k nabití svého napájecího kondenzátoru a vyšle odpověď. Výhodou pasivních datových nosičů je jejich malá velikost a prakticky neomezená životnost. (Daněk a Plevný, 2009, s. 160; D-Health, ©2013)

Rozdělení podle možnosti zápisu:

- **Class 0** - pouze ke čtení, programováno ve výrobě, 64 nebo 96bit, čtení 1000 tagů/s.
- **Class 1** - zapisovatelné 1x nebo vícenásobně, programováno při použití, 64 nebo 96bit, čtení 200 tagů/s.
- **Class 0+** - zapisovatelné vícenásobně, programováno kdykoli, 256bit, čtení 1000 tagů/s.
- **Gen2** - zapisovatelné vícenásobně, programováno kdykoli, 256bit, čtení 1600 tagů/s.

Rozdělení podle provedení:

- **RFID smart label** – RFID čip je umístěn na potisknutelné etiketě s možností dalších informací - textu, grafiky.
- **RFID wristband** – náramek na ruku obsahující RFID čip, využití ve zdravotnictví k identifikaci osob.
- **RFID karta** - čip může být zapouzdřen do plastové karty nebo předmětu typu klíčenky, využití v platebních a docházkových systémech.
- **RFID inlay** – zabudování čipu přímo do produktu, v případě kovového výrobku možnost oddělovací vrstvy kvůli rušení. (D-Health, ©2013)

Podle frekvenčního pásma:

Systemy RFID pracují s různými frekvencemi. Při zavádění technologie RFID je potřeba stanovit požadavky na rychlost čtení a zápisu, dosah signálu a prostor pokrytí atd.

Tab. 2 Rozdělení RFID tagů podle frekvenčního pásma (D-Health, ©2013)

Frekvence	Dosah	Popis
nízká frekvence 125 - 134 kHz (LF)	do 0,5 m	- platnost celosvětově - možnost snímání v blízkosti kovu a přes vodu - nízká rychlost snímání
vysoká frekvence 13,56 MHz (HF)	do 1 m	- platnost celosvětově - obtížné snímání přes vodu - rychlost snímání / zápis cca. 10x rychlejší než LF (20 kB/s)
velmi vysoká frekvence 865 - 869 MHz (UHF)	do 3 m	- platné pro Evropu - nelze snímat přes kapalinu a obtížně přes kov
velmi vysoká frekvence 902 - 928 MHz (UHF)	do 3 m	- platné pro USA, Kanadu a Mexiko
velmi vysoká frekvence 950 - 956 MHz (UHF)	do 3 m	- platné pro Asii a Japonsko
mikrovlnná frekvence 2,45 GHz; 5,8 GHz (MW)	do 10 m	- možnost čtení při velmi vysokých rychlostech - vysoká cena čipů

3.2.3.2 Oblast využití technologie RFID

Radiofrekvenční identifikace byla, jako mnoho technologií v různých oborech, původně vyvíjena jako armádní projekt. Technologie RFID a aktivní využívání čipů byly v USA odzkoušeny koncem 70. let a v 80. letech minulého století byla technologie nasazena v armádách NATO. Poté se velmi rychle začala prosazovat i do civilních průmyslových odvětví. (Řezáč, 2010, s. 42)

S využitím RFID technologie lze automatizovat řadu činností, které doposud používají čárové kódy a tím nahradit drahý a chybný lidský faktor. Jedná se zejména o sledování

stavu zásob ve skladech a regálech, kde lze s výhodou využít možnost spočítat množství skladovaných položek bez jakékoli manipulace. (Čujan, 2010, s.8)

Technologie RFID je nasazována v různých odvětvích průmyslu pro bezkontaktní identifikaci, lokalizaci a sledování zboží, majetku i osob v reálném čase. Nasazení technologie RFID zdaleka není jen záležitostí obchodních firem. Mezi organizace, které zavádí technologie RFID patří především společnosti z oblasti výroby, logistiky, dopravy, obrany i zdravotnictví. Cílem je dosáhnout vysoké úrovně automatizace logistických procesů a vysoké míry přesnosti operací a tím zvýšit efektivitu, snížit provozní náklady a minimalizovat množství chyb způsobených lidským faktorem. První realizace zavádění RFID technologií ve světě ukázaly přínosy RFID technologií v podobě lepšího přehledu o pohybu zboží díky možnostem jeho sledování od dodavatele až po konečného spotřebitele. (Barco, ©2013)

Největší použití nacházíme v dopravě při identifikaci dopravních prostředků a kontejnerů, ve skladovém hospodářství při identifikaci paletových jednotek. Zajišťuje ochranu předmětů proti vynášení z vyhrazeného prostoru či kontroluje. (Cempírek et al., 2009, s. 40).

Jednou z prvních oblastí, kde se místo tradičního čárového kódu začala používat technologie RFID byly supermarkety. Avšak vzhledem k možnosti jejího využití, které jsou mnohem širší, míří RFID i do oblasti průmyslu. (Řezáč, 2010, s. 42)

3.2.3.3 Výhody použití technologie RFID

„Hlavní výhodou technologie RFID je její schopnost v reálném čase automaticky sledovat pohyb jakéhokoliv zboží opatřeného RFID čipem bez manuální práce. Převodění této schopnosti do konkurenční výhody spočívá zejména v tom, jak efektivně jsou data překládána do využitelných informací, jako je např. správa zásob. Tyto informace musí být následně zpřístupněny podnikovým systémům, aplikacím a uživatelům. Výsledkem je dokonalý přehled o zboží v celém jeho dodavatelském řetězci, a to s minimálními nebo dokonce žádnými nároky na lidskou práci.“ (Sodomka, 2006, s. 221)

Ve srovnání s technologií čárových kódů má technologie RFID výhodu v tom, že snímání požadovaných dat z transponderů nevyžaduje optický kontakt. Výhody použití technologie RFID jsou následující:

- Bezdotyková identifikace bez vizuálního kontaktu se snímačem,

- Necitlivost na okolní prostředí a na nečistoty,
- Neomezená životnost a opakovaná použitelnost,
- Možnost aktualizace dat v paměti transponderů,
- Použitelnost při velkém kolísání teplot,
- Nejrůznější transponderů tvary podle potřeb aplikace,
- Velká rychlost při ukládání a snímání dat,
- Velká přesnost čtení dat,
- Zvýšení produktivity v dodavatelském řetězci,
- Možnost snadného rozšíření o další senzory. (Čujan a Málek, 2008, s. 158)

Pernica (2004, s. 935) uvádí další výhody radiofrekvenční technologie, mezi které patří:

- Odolnost transponderů vůči vnějším vlivům,
- Libovolná poloha identifikovaného objektu,
- Možnost snímání dat z několika transpondérů současně,
- Vysoká spolehlivost.

3.2.4 EDI ve vztahu k logistickým řetězcům

Radiofrekvenční technologie v sobě spojuje kromě identifikace i přenos informací.

Elektronická výměna dat je jedním z předpokladů pro efektivní dálkovou komunikaci mezi obchodními partnery, ve které jde o mezipodnikovou výměnu obchodních dat. Tato data mají standardní formu a jsou zpracovávána na počítači a přenášena po datové síti. Jedná se o elektronickou podobu klasických obchodních dokumentů jako je faktura, objednávka nebo dodací list. Hlavním cílem je postupné nahrazování papírových dokumentů elektronickými, které mají při dodržení potřebných pravidel stejnou právní průkaznost jako doklady papírové. Předávání dat pomocí EDI je efektivní a levné a data jsou aktuální a snadno dostupná. (Řezáč, 2010, s. 45; Cempírek et al., 2009, s. 63)

„EDI představuje moderní způsob komunikace mezi dvěma nezávislými subjekty, při které dochází k výměně standardních strukturovaných dokumentů elektronickou formou, a to přímo mezi jejich informačními systémy.“ (Sodomka, 2006, s. 217)

Lambert, Stock a Ellram (2005, s. 85) definují elektronickou výměnu dat jako elektronický přenos standardizovaných obchodních dokumentů mezi počítači různých organizací. Jedná se o komunikaci umožňující podniku, který přijímá tímto způsobem určitý dokument, tento dokument přímo zpracovat a zpustit aktivity, které na tento dokument navazují. Na straně příjmu nemusí být nutné žádné lidské zásahy, EDI tak nahrazuje tradiční systém přenosu informací – dokumentů jakým je například pošta, telefon a fax. Jde výhradně o přenos standardizovaných obchodních dokumentů.

Podle Daňka a Plevného (2009, s. 161) musí programové vybavení pro EDI obsahovat:

- Aplikační programové vybavení,
- Programové vybavení pro konverzaci,
- Programové vybavení pro komunikaci,
- Programové vybavení pro kryptografické zabezpečení zprav.

Spojení mezi obchodními partnery je možné buď jako přímé - bez prostředníka, nebo nepřímé - s využitím prostředníka. Prostředníkem jsou provozovatelé sítí VAN (Value Added Network) - síť s přidanou hodnotou. VAN doručí zprávu i mezi nekompatibilními systémy jednotlivých účastníků a vykonává následující funkce:

- Transformace z jednoho systému EDI do jiného,
- Řídí síť,
- Plní funkci poštovní schránky- zabezpečuje evidenci a archivaci zpráv,
- Zajišťuje certifikaci klíčů a jejich distribuci,
- Realizuje doplňkové služby jako e- mail,
- Poskytuje konzultace a podporu pro aplikace EDI.

Technologii EDI dnes podporuje řada moderních softwarových systémů. Příkladem může být systém společnosti SAP Bussines Suite a její komplexní řešení pro potřeby podnikové logistiky, které zahrnuje mimo jiné dohody s dodavateli, objednávky dodavatelům, zúčtování s dodavateli, fakturaci, řízení distribuce a řízení skladu. (Řezáč, 2010, s. 45)

Výhody využívání EDI jsou zřejmé z následujícího obrázku:



Obr. 7 Výhody elektronické výměny dat (Daněk a Plevný, 2009, s. 162)

3.3 Standardy v oblasti automatické identifikace

Růst podílů prodeje zboží a množství sortimentu ve velkých obchodních organizacích doprovázený rychlým rozvojem mezinárodního obchodu vedl k sjednocení různých systémů kódování, aby byl zajištěn jednotný způsob identifikace zboží pro potřeby automatizace. Z tohoto důvodu vznikl v roce 1977 EAN, standardizovaný celosvětově uplatňovaný systém kódování a identifikace spotřebitelských, distribučních a nákladových jednotek a navazoval na již dříve používaný systém UPC, kterým se v USA a Kanadě označovalo spotřebitelské zboží. Jediným celosvětovým standardem pro identifikaci, automatický sběr dat a komunikaci mezi obchodními partnery je systém GS1, který je v České Republice zastupován sdružením GS1 Czech Republic. (Cempírek et al., 2009)

3.4 Výběr technologie automatické identifikace

Jak uvádí Pernica (2004, s. 938) je při výběru vhodné technologie automatické identifikace nutné zvážit několik aspektů:

- **Nasazení technologie** – mezinárodní nebo vnitrostátní logistické řetězce nebo jen prostředí samotného podniku.
- **Oblast praktického využití** – identifikace informací, předmětů, míst, kontrola stavů, sledování a řízení procesů, transakční procesy.
- **Požadované parametry** – rozsah kódovaných dat, kapacita nosičů, velikost ploch a možné umístění nosičů označení, vztah k označovaným objektům, programovatelnost nosičů, spolehlivost identifikace.
- **Provozní podmínky** – pracovní nebo technologické prostředí.
- **Rozsah nasazení a jeho rozvoj.**
- **Efektivnost a výše pořizovacích a provozních náklady.**

Rovněž podle Daňka a Plevného (2009, s. 152-153) je vhodnost jednotlivých technologií automatické identifikace a jejich konkrétní implementace závislá na celé řadě faktorů vyplývajících z podmínek pro vlastní používání této technologie v daném prostředí. Je proto třeba brát v úvahu následující vlastnosti a parametry:

- Objem uschovávaných dat.
- Vzdálenost nosiče a snímacího zařízení.
- Možnost ručního vkládání.
- Rychlost čtení.
- Programovatelnost.
- Spolehlivost.
- Trvanlivost nosiče a kódového označení.
- Vhodnost pro různá pracovní prostředí.
- Bezpečnost a ochrana před třetími osobami.

Sodomka (2006, s. 225) shrnul srovnání základních vlastností technologie čárových kódů a technologie RFID, které je zřejmé z následující tabulky:

Tab. 3. Obecné srovnání vlastností RFID a čárového kódu

Vlastnosti	Čárový kód	RFID
Viditelnost	Pro přečtení je nutná	Pro přečtení není nutná
Zaměřitelnost	Pro přečtení je nutná	Pro přečtení není nutná
Chybovost	Vysoká	Nízká
Životnost	Nízká	Vysoká
Náročnost na ukládání dat	Nízká	Vysoká
Kapacita	Omezená	Vysoká (dle typu čipu)
Odladění technologie	Nenáročné	Náročné
Nároky na školení	Srovnatelná s RFID	Srovnatelná s čár. kódem
Náklady	Nízké	Vysoké

3.5 Přínosy ze zavedení technologie automatické identifikace

Zavedením automatických identifikačních systému by mělo dojít k přínosům v následujících oblastech (Cempírek et al., 2009):

- **Ekonomická** – úspora budoucích nákladů především personálních. Předpokládané zkvalitnění kontroly by mělo vézt ke snížení nákladů na vyřizování reklamací, úhradu škod způsobených přepravním systémem a snížení nákladů na komunikaci se zákazníky a řidiči.
- **Provozní** – zkvalitněním a zrychlením zásilek mělo dojít k celkové úspoře času potřebného při manipulaci se zásilkami nejen v logistice, ale i při doručení zásilky určenému příjemci resp. při nakládce u zdroje zboží. Důležitý přínos představuje také zrychlení toku informací mezi prvky přepravního systému.
- **Strategická** – zlepšení informovanosti nejen interní, ale i externí směrem na dodavatele i odběratele služeb, získání konkurenční výhody, přizpůsobení se standardům západoevropských přepravních systémů.

Typickou oblastí pro využití technologií automatické identifikace je skladování, kde je možné prostřednictvím čárových kódů nebo čipů v jakémkoliv okamžiku detailně zjistit stav zásob skladovaného zboží. Automatická identifikace napomáhá k výraznému zrychlení a zpřesnění prováděných skladových operací a také fyzických toků zboží ve skladu.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 CHARAKTERISTIKA SPOLEČNOSTI

Významným odvětvím zpracovatelského průmyslu je sklářství, jehož nedílnou součástí je výroba obalového skla.

Akciová společnost XY je výrobní společností s dlouholetou tradicí, která patří k předním evropským výrobcům obalového skla.

Společnost je specialistou na sériovou výrobu skleněných obalů, jejíž produkty vznikají v úzké spolupráci se zákazníkem a odpovídají jeho přáním a potřebám. Nabídka zákaznických modelů rozšiřuje velkou nabídku standardních výrobků, které zahrnují lahve na nápoje a konzervářské sklo. Vedle široké nabídky skleněných obalů společnost svým zákazníkům pomáhá v hledání nejvhodnějšího skleněného obalu pro jeho výrobky a současně podporuje jejich marketingovou strategii atraktivním skleněným obalem. Služby poskytované zákazníkům zahrnují komplexní řešení obalů splňujících požadavky trhu od designu a modelů, přes zhotovení zkušebních vzorků pro testování a zkoušky plnění, až po včasnou expedici výrobků včetně logistické a technické podpory. Společnost nabízí zákazníkům poradenství v procesu vývoje výrobku a zpracování na plnicích linkách.

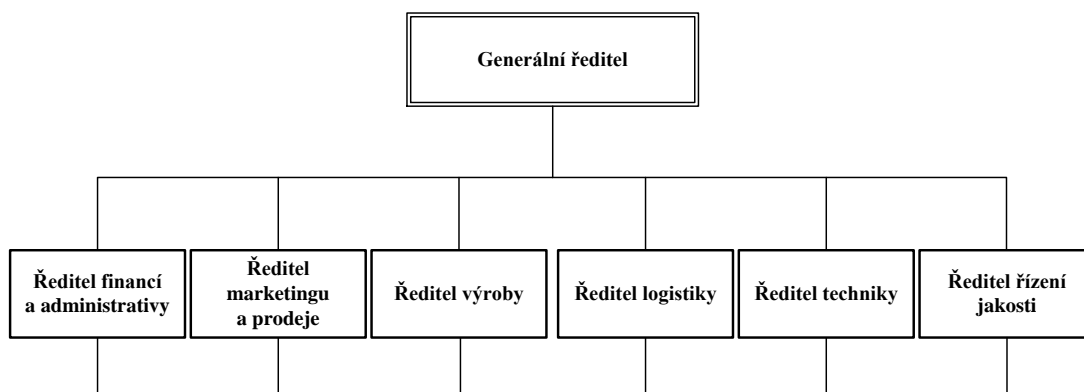
Obr. 8. Letecký pohled na společnost (firemní materiál)



4.1 Organizační členění

Nejdůležitějším a strategickým faktorem úspěchu každé společnosti jsou kvalifikovaní, motivovaní a angažovaní zaměstnanci. Vedení ve společnosti XY probíhá po řídicí linii. Společnost má sedm hlavních úseků, které se dále rozdělují na jednotlivá oddělení. Liniový vedoucí přebírají na svém úseku patřičnou odpovědnost za řízení a směřují činnost svých spolupracovníků na společné cíle společnosti. Vedoucí jsou odpovědní za vedení jim přímo podřízených pracovníků. Pomocí opatření v oblasti vzdělávání a rekvalifikace jsou zajišťovány vědomosti a znalosti spolupracovníků potřebné k plnění pracovních úkolů a podporován jejich rozvoj.

Na obrázku 9. je znázorněno základní organizační schéma společnosti podle odpovědností za jednotlivé úseky:

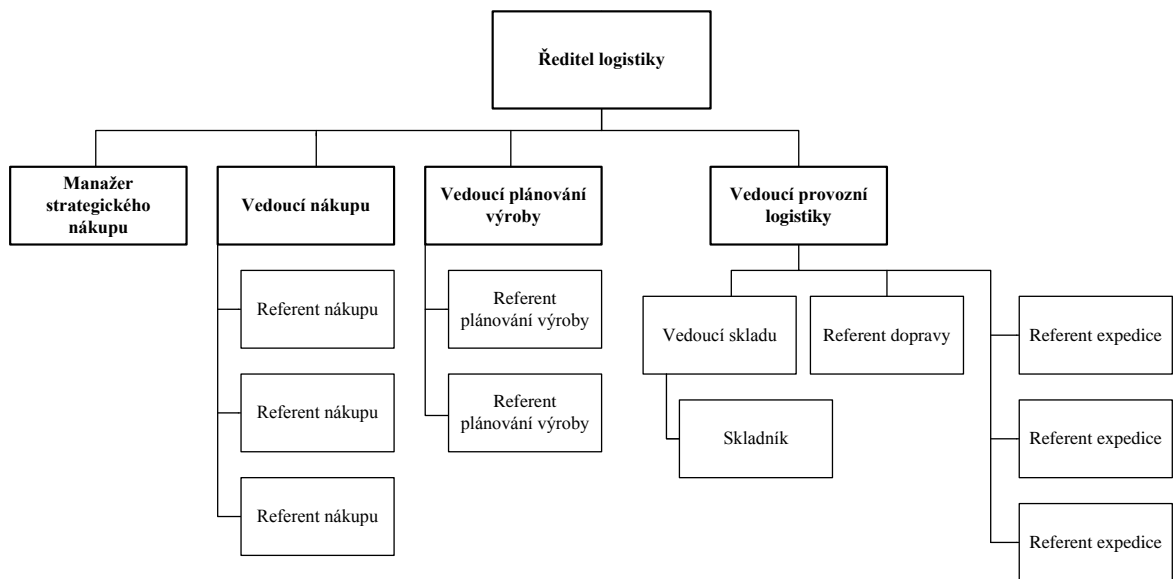


Obr. 9. Organizační schéma společnosti XY (vlastní zpracování)

Úsek logistiky

Pod úsek logistiky spadá oddělení nákupu, plánování výroby a provozní logistiky. Oddělení nákupu zajišťuje nákup surovin, materiálů a služeb, plánování výroby připravuje plán výroby a návody balení hotových výrobků, provozní logistika je odpovědná za skladování surovin, náhradních dílů, spotřebních materiálů, hotových výrobků a jejich expedici a zajišťování přepravy.

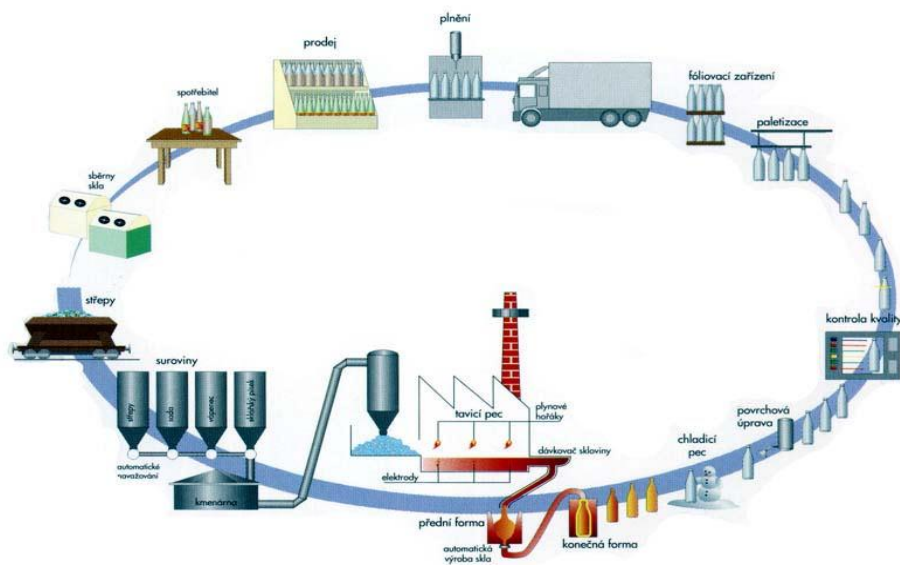
Organizační struktura úseku logistiky je zřejmá z následujícího schématu:



Obr. 10. Organizační schéma úseku logistiky (vlastní zpracování)

4.2 Výrobní sortiment

Sklo je již odedávna důležitým obalovým materiálem, v některých případech dokonce nenahraditelným. Je jedním z nejstarších, nejrozšířenějších a především nejekologičtějších obalových materiálů. Jako jediný obalový materiál se dá 100% recyklovat. Sklo může být libovolně často a bez ztrát na kvalitě přetavováno a jako plnohodnotná surovina znovu použito pro nové skleněné obaly. Základem pro výrobu skla jsou přírodní suroviny: písek, soda, dolomit a střepy.



Obr. 11. Schéma oběhu skleněných obalů (firemní materiál)

Pojem „obalové sklo“ zahrnujeme duté skleněné obaly určené k balení, dopravě a skladování nebo k jinému dlouhodobému uchovávání náplně.

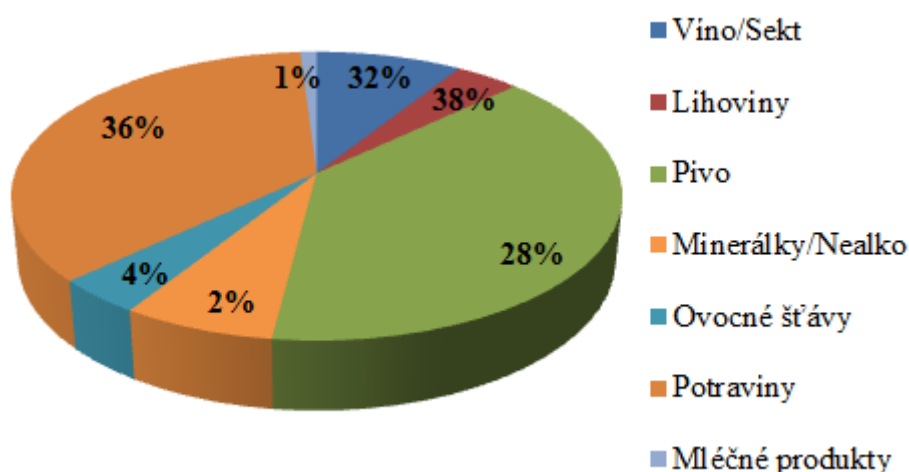
Společnost XY se zabývá výrobou obalového skla, které je určeno pro balení potravin a nápojů a dělí se na dva základní typy:

- lahve
- konzervové sklenice

Vedle standardních modelů vyrábí společnost také zákaznické modely, které jsou vyrobené pro konkrétní zákazníky a tvoří přibližně třetinu produkce. Výrobní sortiment zahrnuje zhruba 270 typů výrobků a pokrývá následující tržní segmenty:

Tab. 4. Výrobní sortiment (vlastní zpracování)

Typ	Segment
Lahve	Víno
	Sekt
	Lihoviny
	Pivo
	Minerální vody / Nealkoholické nápoje
	Ovocné šťávy
Sklenice	Potraviny
	Mléčné produkty / Pharma



Obr. 12 Podíl na prodeji dle segmentů (vlastní zpracování)

4.3 Zákazníci

Zákazníky společnosti tvoří výrobní závody z oblasti nápojového a potravinářského průmyslu, které do skleněných obalů plní své produkty.

- Nápojový průmysl:
 - výrobci piva,
 - výrobci vína,
 - výrobci destilátů,
 - výrobci nealkoholických nápojů,
- Potravinářský průmysl:
 - výrobci konzervovaného masa,
 - výrobci konzervované zeleniny a ovoce,
 - výrobci marmelád a medu,
 - výrobci dětské výživy,
 - výrobci sypkých potravin (instantní káva, čaj).

K zákazníkům společnosti patří lokální zákazníci i významné nadnárodní společnosti. Malou část zákazníků tvoří také velkoobchody. Společnost rozděluje své zákazníky do skupin A, B, C podle významu nebo jedinečnosti v daném segmentu, považuje zákazníky za své nejdůležitější partnery a usiluje o dlouhodobé vztahy s nimi. Snaží se vždy najít řešení, které uspokojí jejich požadavky. Její konstruktéři vyvinou každoročně ve spolupráci se zákazníky řadu netradičních obalů - zákaznických lahví a sklenic.

Tab. 5. ABC analýza zákazníků (vlastní zpracování)

Skupina	Odbyt celkem (ks)	Odbyt celkem (%)	Počet zákazníků (ks)	Počet zákazníků (%)
A	720 040 125	80,52	27	11,02
B	131 969 626	14,57	45	18,37
C	44 795 976	4,91	173	70,61
Celkem	896 805 727	100	245	100

V tabulce 5. jsou zákazníci rozděleni do skupin A, B a C podle množství odběrů v kusech. Skupinu A tvoří zákazníci, jejichž odběry představují 80% celkového objemu prodeje, skupinu B tvoří zákazníci, jejichž odběry představují téměř 15% celkového objemu prodeje a skupinu C tvoří ostatní zákazníci. Analýza ABC je vytvořena na základě odběrů jednotlivých zákazníků v roce 2012 v kusech.

4.4 Podnikový informační systém

Ve společnosti XY je zaveden informační systém SAP, který je softwarovým produktem německé společnosti SAP Walldorf zabývající se ERP. Jméno SAP vzniklo z počátečních písmen slov: Systeme – Anwendungen – Produkte. SAP je celopodnikový ERP (Enterprises resources planning) informační systém sloužící pro řízení podniku. Pomocí něho jsou propojena jednotlivá oddělení společnosti a to umožňuje přístup k aktuálním údajům a informacím a urychluje veškeré procesy.

Zaměstnanci mají na základě stanovených oprávnění přístup do jednotlivých modulů systému SAP a tím i k vybraným datům potřebným k jejich práci.

Využívány jsou následující moduly:

FI (Financial Accounting) – Finanční účetnictví

CO-PA (Controlling) – Controlling (nákladové účetnictví)

AM (Asset Management) – Evidence majetku

HR (Human Resources) – Řízení lidských zdrojů

MM (Materials management) – Skladové hospodářství a logistika

PP (Production Plannig) – Plánování výroby

SD (Sales and Distribution) – Podpora prodeje

Kmenové záznamy materiálů

Každý materiál je v systému SAP jednoznačně identifikován materiálovým číslem.

Kmenový záznam musí být založený pro všechny materiály, které společnost používá. V systému existuje několik druhů materiálů, přičemž materiály se stejnými základními vlastnostmi jsou zakládány pod jeden společný druh materiálu.

Hlavním předmětem prodeje, výroby a logistiky společnosti XY jsou hotové výrobky, které jsou zakládány pod druh materiálu „Hotové výrobky (zboží)“. Systém je nastaven tak, že hotovým výrobkům je automaticky přidělováno pětimístné pořadové číslo.

Za hotové výrobky jsou považovány lahve a sklenice:

- určené k prodeji
- zabalené na paletách
- mající kusovník a pracovní postup

Každému hotovému výrobku jsou přiřazeny tyto dokumenty:

- výkres výrobku
- návod balení
- fotografie

Kusovník hotových výrobků

Kusovníky se vyskytují všude tam, kde se konečné produkty skládají s více vstupních částí nebo materiálů. Kusovník hotových výrobků obsahuje důležité komponenty a jejich množství a měrnou jednotku, mezi které patří:

- číslo nezabaleného výrobku
- číslo formové sady
- balicí materiál – fólie, kartón
- palety
- proložky

Všechny tyto komponenty musí být v systému založeny, mají tedy také vlastní kmenové záznamy.

5 ANALÝZA SOUČASNÉHO SYSTÉMU VÝROBNÍ A DISTRIBUČNÍ LOGISTIKY

Analytická část je zaměřena na procesy probíhající ve výrobě, konkrétně na studeném provozu a na procesy probíhající ve skladu hotových výrobků.

Z činností studeného provozu to jsou balení výrobků – paletizace, etiketování a fóliování, z činností skladu hotových výrobků to jsou – naskladnění, přeskladnění a nakládka – expedice.

5.1 Charakteristika a proces výroby

Technologie výroby obalového skla si vyžaduje nepřetržitý provoz. Jedná se o sériovou výrobu, která probíhá ve třísměnném provozu na dvou tavících agregátech – vanách.

Vana č. 1 s denním tavícím výkonem kolem 320 tun je určena na výrobu bílé – čiré skloviny a navazují na ni 4 výrobní linky.

Vana č. 2 s denním tavícím výkonem 350 tun je určena na výrobu barevné – hnědé a zelené skloviny a navazují na ni 3 výrobní linky.

Každá z linek má určitý počet samostatných sekcí - 8, 10, 12 nebo 16, na kterých je možné vyrábět systémem singl, kdy stroj pracuje s jednou kapkou skloviny v sekci a duplex, kdy stroj pracuje se dvěma kapkami skloviny v jedné sekci.

Základní výrobní operací je tvarování skloviny v tvarovacích automatech za použití technologie lisování nebo foukání, resp. kombinací obou tzv. lisofuk.

5.1.1 Plánování výroby

Cílem plánování a řízení výroby je vytvoření předpokladů hospodárné výroby v nejvyšší kvalitě odpovídající požadavkům trhu. Plánování výroby vychází z potřeb trhu a specifických požadavků zákazníků. Výchozí informací pro výrobní plánování je plánování prodeje, které vychází z marketingové analýzy, skutečného prodeje předchozích období a informací od zákazníků. Plánovací data jsou vkládána do systému SAP. Výrobní plán je sestavován oddělením výrobního plánování a má zabezpečit optimální vytížení výrobních strojů. Na jeho základě jsou zabezpečeny veškeré potřebné vstupy a připraveny pracovní postupy pro výrobní zakázku.

Výrobní plánování sestavuje tyto plány:

- Roční plán výroby
- Měsíční plán výroby
- Týdenní plán výroby – detailní, fixní

Podkladem pro výrobní plán je správně a kvalifikovaně sestavený plán prodeje, který se sestavuje na 12 měsíců. Upřesňování plánů probíhá na poradách k plánu výroby konaných měsíčně a týdně. Plán vychází z fixace výrobních kapacit pro významné zákazníky a významné výrobky.

Pracovní postup

Pracovní postup slouží k plánování výroby a používá se jako **předloha pro výrobní zakázku**. Popisuje, jaké operace (pracovní kroky) musí být vykonány při výrobě výrobku a jejich posloupnost. Kromě údajů o výrobních operacích obsahuje pracovní postup informace o pracovištích, na kterých jsou jednotlivé operace vykonávány, a pomocných výrobních materiálech. Dále obsahuje také plánované hodnoty pro výkon jednotlivých operací.

V pracovním postupu jsou plánovány:

- operace (pracovní kroky) které musí být při výrobě vykonány
- druh výkonu v jednotlivých operacích jako základ pro stanovení času, kapacit a nákladů
- použití materiálů a pracovišť během výroby

Výrobní zakázky

Výrobní zakázky jsou jednou z podstatných součástí výrobního plánování a řízení. Výrobní zakázka stanovuje, **který výrobek má být kde vyroben, v jakém termínu, s jakými kapacitami a náklady**. Může být generována z plánované zakázky nebo vytvořena manuálně, tedy bez předešlého požadavku.

Při vytvoření výrobní zakázky se volí pracovní postup, jehož údaje jsou převzaty do této zakázky.

Pro komponenty, které jsou skladovými položkami, jsou vytvořeny rezervace. Pro zakázku jsou stanoveny plánovací náklady a potřeba kapacit pro jednotlivá pracoviště.

5.1.2 Proces výroby

Výrobní proces je možné rozdělit do těchto hlavních fází:

- **Příprava výroby:** příprava sklářského kmene, recycling
- **Horký provoz:** tavení skloviny, tvarování, horký pokov
- **Studený provoz:** ochlazení výrobku, automatická a statistická kontrola, paletizace výrobku, etiketování a fóliování

Další analýza bude zaměřena na jednotlivé procesy studeného provozu.

5.2 Studený provoz

Studený provoz je součástí hlavní výroby. K hlavním činnostem a úkolům studeného provozu patří kontrola výrobků na kontrolních zařízeních, **paletizace výrobků, etiketování, fóliování** a kontrola balení.

5.2.1 Paletizace

Společnost XY disponuje 11 paletizátory, které slouží k **ukládání vrstev lahví nebo sklenic na paletu**. Způsob ukládání se řídí návodem balení.

Součástí paletizátoru je seřazovací stůl sloužící k naskládání vrstvy výrobků přicházejících od kontrolní linky dle návodu balení. V čele seřazovacího stolu je namontovaná pneumaticky ovládaná řadicí lišta, která se mění podle potřeby s ohledem na průměr baleného výrobku a způsob jeho balení. Z boků je seřazovací stůl vybaven přestavitelným zábradlím, které se mění podle rozměru palety.

K ukládání výrobků na paletu je určena uchopovací hlava vybavena vnitřními nebo vnějšími drapáky. Vnitřní drapáky slouží k uchopení sklenic rozevřením uvnitř pod ústím, vnější k uchopení lahví sevřením vně kolem hrdla. Mechanika uchopení je ovládána pneumatikou. Uchopovací hlava je uvedena do pohybu obsluhou paletizátoru ručně po naskládání celé vrstvy lahví nebo sklenic na seřazovacím stole. Jednotlivé vrstvy sklenic nebo lahví jsou prokládány proložkami. Každá paleta je před paletizací opatřena krycí fólií.

Zásobník prázdných palet

Prázdné palety čekající na zabalení jsou uloženy v zásobníku prázdných palet, který je součástí každého paletizátoru. **Jedná se o válečkovou dráhu**, po které přijíždí prázdná paleta automaticky k paletizátoru po odjezdu zabalené paletové jednotky. K odjezdu zabalené paletové jednotky dává pokyn obsluha paletizátoru. Paletová jednotka se posune na válečkovou dráhu, kde čeká na odvoz svážecím vozem k fóliovacím zařízení. V zásobníku prázdných palet jsou palety uloženy ve třech stozích po 14 kusech. K paletizátoru přijíždí vždy spodní paleta z prvního stohu v zásobníku palet.

Paletové nádraží

Paletové nádraží je **tvořeno třemi dlouhými válečkovými dráhami**. To umožňuje použití více jak jednoho druhu palet. Na dvou drahách jsou palety velké a na jedné palety malé. Paletové nádraží je napojeno na výtah dřevěných palet, který přiváží prázdné palety ze suterénu. Tady jsou palety připravovány na paletizaci, tzv. **centrální příprava palet**. Prázdné palety z paletového nádraží jsou do zásobníků palet u paletizátorů přivázeny svážecími vozy automaticky. Podnětem k tomu je uvolnění posledního stohu v zásobníku palet. Na ovládacím panelu paletizátoru je podle momentální potřeby manuálně předvoleno, ze které dráhy budou palety k paletizátoru navezeny.

Svážecí vozy

Ve společnosti XY jsou v provozu dva svážecí vozy pohybující se po koleji procházející příčně halou mezi paletizátory, zásobníky palet a fóliovacím zařízením. Po přivolání obsluhou paletizátoru tyto vozy **odvázejí zabalené paletové jednotky** od paletizátorů k fóliovacím zařízením. Zajišťují také dovoz prázdných palet z paletového nádraží do zásobníků palet u paletizátorů. Každý z vozů může převážet dvě plné paletové jednotky nebo dva stohy prázdných palet. Všechno probíhá automaticky, avšak v případě poruchy je možné řídit vozy ručně. Vozy jsou vybaveny laserovým odměřováním vzdáleností a nárazovou ochranou. Mají proto neustále přesnou informaci o tom, kde se nachází a nemůže dojít k jejich srážce.

Návod balení

Návod balení je formulář, ve kterém je přesně uvedeno, **jakým způsobem má být daný výrobek zabalený**. Obsahuje číslo, název, obsah, ústí a barvu výrobku, jeho průměr, výšku a hmotnost. Je v něm stanoveno, který typ palety, proložky a fólie má být použit, počet kusů ve vrstvě, počet vrstev, počet kusů na paletě, výška zabalené paletové jednotky a její hmotnost. V návodu balení je také uveden způsob skladování – krytý nebo nekrytý sklad.

Je možné balit na malou paletu (800 x 1200 mm) i na velkou paletu (1000 x 1200 mm), ve vrstvě může být lichý nebo sudý počet výrobků.

Balení výrobků:

Pro balení výrobků jsou používány převážně 2 typy palet:

1. Evropská dřevěná čtyřcestná prostá paleta 800 x 1200 mm (EURO)
2. Dřevěná čtyřcestná prostá paleta 1000 x 1200 mm (DIN)

Výrobky jsou ukládány na palety ve vrstvách. Mezi jednotlivé vrstvy výrobků se vkládají proložky. Používají se proložky z třívrstvé vlnité lepenky, z mikrovlny, z bednové lepenky, nebo proložky plastové, které jsou vratné.

Při rozhodování o nejvhodnějším způsobu balení se berou v úvahu následující podmínky:

1. Rozměry výrobku – váha, výška a průměr,
2. Způsob přepravy – vagón, nákladní automobil,
3. Vzdálenost na jakou je výrobek přepravován,
4. Doba skladování – stohování ve skladě, okamžitý odběr,
5. Depaletizace u zákazníka – automatický depaletizátor, shrnovací depaletizátor, ruční depaletizace,
6. Speciální požadavky zákazníka.

Palety se zákazníkovi buď prodávají s možností jejich zpětného odkoupení, nebo zapůjčují a připisují na jeho tzv. paletové konto, které zabezpečuje přehled o množství zapůjčených palet.

5.2.2 Značení paletových jednotek – etiketování

Značení paletových jednotek – etiketování je důležitou součástí procesu výroby zajišťující řádnou evidenci vyrobeného a zabaleného množství výrobků. Hraje podstatnou roli při přejímce na sklad hotových výrobků, následné skladové evidenci a především pro zákazníka. Paletové jednotky jsou značeny paletovými lístky s údaji o zabaleném výrobku.

Součástí těchto údajů jsou:

- Pětimístné číslo materiálu, podle kterého je každý výrobek přesně identifikován v informačním systému SAP,
- Název - označení výrobku,
- Plnicí obsah,
- Typ ústí,
- Číslo návodu balení,
- Množství výrobku na paletě,
- Datum výroby,
- Číslo výrobní linky včetně označení paletizátoru,
- Pořadové číslo palety ve výrobní zakázce,
- Směna a podpis pracovníka, který paletu zabalil,
- Čárový kód GS1-128 (GTIN),
- Čárový kód GS1-128 (SSCC),
- Interní čárový kód.

U zákaznických modelů je na paletovém lístku také místo pro další údaje požadované zákazníkem.

Tisk paletových lístků

Oddělení plánování výroby udržuje **aktualizovanou databázi výrobků** a jejich balení, která je podkladem pro tisk paletových lístků.

Tisk paletových lístků provádí mistr studeného provozu. V databázi vyhledá příslušný materiál podle materiálového čísla a provede kontrolu údajů podle aktuálního “Týdenního plánu výroby”.

Pro tisk paletových lístků se využívá program „NiceLabel Suite 3“. Jednotlivé utility tohoto programu umožňují editaci paletových lístků na základě tabulek v excelu a následný tisk na nestandardní perforovaný papír na vysokoobjemové tiskárně Konica Minolta Pro920. Zdrojem dat jsou dvě tabulky umístěné na síťovém disku.

Umístění paletových lístků na paletové jednotce

Etiketa je umístována na paletovou jednotku **v průběhu paletizace**, tedy před fóliováním, **ve dvou vyhotoveních**. Jednou na delší a jednou na kratší straně tak, aby čárové kódy byly ve výšce maximálně 80 cm a minimálně 40 cm od spodní hrany paletové jednotky. Vzdálenost svislého okraje etikety od svislé hrany palety by měl být minimálně 5 cm. V některých případech je umístění paletových lístků přizpůsobeno přání zákazníka a také jejich počet může být upraven podle jeho přání.

Za správné označení paletových jednotek paletovými lístky je zodpovědná obsluha paletizátoru. Musí zkontrolovat, zda je na paletovém lístku správný název výrobku, správné materiálové číslo a stejné paletové lístky na jedné paletové jednotce. Je zodpovědná rovněž za správné umístění paletových lístků na paletové jednotce podle “Návodu balení”.

Údaje obsažené v čárových kódech

Jak již bylo zmíněno, jsou součástí paletového lístku tři čárové kódy, z toho dva slouží pro potřeby zákazníků a jejich evidenci. **Interní čárový kód** je snímán na fóliovacím zařízení a obsahuje kód fóliování, na základě kterého je zvolen správný typ fólie a způsob zafóliování. Čárový kód nacházející se na paletovém lístku, kterým je označena každá paletová jednotka, řídí způsob balení a slouží k identifikaci jednotlivých paletových jednotek. Zároveň slouží tento čárový kód k evidenci vyrobeného a zabalného množství v informačním systému SAP.

Kód SSCC, představující jednoznačnou identifikaci přepravní jednotky po dobu její životnosti se skládá z těchto znaků:

1. znak: slouží k rozšíření kapacity čísel na pozicích 9.-17.
- 2.-8. znak: prefix země (CZ) + identifikační číslo firmy
1. + 9.-12. znak: poslední pětičíslí výrobní zakázky
- 13.-17. znak: pořadové číslo paletové jednotky ve výrobní zakázce
18. znak: kontrolní číslice

Značení a sledovatelnost hotových výrobků

Značení a zpětná sledovatelnost hotových výrobků je možná **prostřednictvím paletových lístku**. Není však možné zjistit, která paletová jednotka byla přesně dodána kterému zákazníkovi.

Samotné skleněné obaly je však bez paletového lístku také možné přiřadit k výrobnímu závodu a výrobní šarži prostřednictvím označení v jejich spodní části. Zde se nachází značka společnosti a označení formové sady. Na základě tohoto označení je možné zjistit, kdy přesně a jak dlouho byl výrobek vyráběn.

5.2.3 Fóliování

Fóliování je další z činností studeného provozu. Zajišťuje **vytvoření kompaktního celku** palety a na ní naskládaných skleněných obalů.

Tento krok probíhá na fóliovacím zařízení, které tvoří dvě fóliovací linky. Naložené paletové jednotky jsou k fóliovacím linkám dopravovány od paletizátoru svážecími vozy a následně válečkovým dopravníkem. Maximální výkon každé z fóliovacích linek je 90 palet za hodinu, přičemž se denní výkony pohybují v rozmezí 1000 – 1200 palet. K fóliování se používají dva rozměry fólie na malé (EUR) a velké (DIN) palety, které mohou mít tloušťku od 0,080 mm do 0,150 mm.

Paletové jednotky přijíždějí k linkám na základě předvolby provedené obsluhou paletizátorů.

Na fóliovacím zařízení je prostřednictvím dvou snímačů přečten z paletového lístku čárový kód, ve kterém je zakódován způsob balení a na základě kterého je použitý správný fóliovací program. Fóliovací zařízení je plně automatické zařízení, jehož řízení je zajištěno

prostřednictvím počítačového řídicího systému. Základní funkci fóliovací linky zajišťuje pohyblivý rám osazený horkovzdušným hořákovým systémem, jehož pohyb je plynule regulovatelný regulačními prvky plynového a vzduchového rozvodu umístěného na jedné straně nosné konstrukce. Tím je možné dosáhnout optimální smrštění fólie.



Obr. 13. Fóliovací zařízení (firemní materiál)

Od fóliovacího zařízení jsou zafóliované paletové jednotky dopraveny k výtahu, kterým sjíždějí po dvou do suterénu. Jejich cesta končí na válečkové dráze nacházející se na vnější straně budovy, odkud jsou odváženy do skladu hotových výrobků.

5.3 Skladování hotových výrobků

Na proces výroby navazuje proces skladování a dopravy.

Proces skladování zahrnuje činnosti vztahující se k příjmu, uskladnění a sledování uskladněných hotových výrobků. Součástí procesu skladování je proces dopravy, který má za cíl zabezpečit, aby bylo zákazníkovi dodáno požadované množství hotových výrobků ve správné jakosti a ve správném termínu na požadované místo dodání.

Kontrola uskladnění

Denně je kontrolován stav skladovaných paletových jednotek. Cílem této kontroly je zajistit, aby hotové výrobky odpovídaly jakostním požadavkům. Při zjištění poškozených paletových jednotek jsou tyto označeny štítkem neexpedovatelné a soustředěny do vyhrazeného

prostoru. Následně jsou tyto palety přebaleny nebo přeskládány tak, aby byly zajištěny kvalitativní podmínky podle norem a nasmlouvaných a odsouhlasených požadavků na kvalitu od zákazníků.

Jedenkrát ročně se provádí fyzická inventura skladovaného zboží. Údaje zjištěné při inventuře se porovnají s údaji vedenými v informačním systému a následně je provedeno zaúčtování vzniklých inventurních rozdílů.

5.3.1 Způsob skladování hotových výrobků a zboží

Společnost XY disponuje čtyřmi hlavními sklady nacházejícími se v areálu společnosti, z nichž jsou tři kryté a jeden nekrytý.

Tyto sklady jsou řízené. Jsou rozděleny na **typy skladů** a dále na **skladová místa**. Do nich jsou umístovány dvě paletové jednotky vedle sebe (2 x 120 cm) a stohovány na 2 – 4 vrstvy. Pro uložení ve skladech hotových výrobků se používá řádkové stohovací skladování. Výrobky jsou stohovány různými způsoby s ohledem na jejich druh a typ skladu. V krytých skladech jsou palety stohovány do 4 vrstev, v nekrytých do 3 vrstev.

Přehled a popis jednotlivých způsobů stohování je zřejmý z Přílohy P III.

Tab. 6. Přehled skladů hotových výrobků (vlastní zpracování)

Název skladu	Plocha v m ²	Kapacita/Pal.jednotek
Kryté sklady:		
Hlavní sklad	12.520 m ²	32.000
Sklad vrátnice	11.760 m ²	36.000
Sklad AB	1.540 m ²	3.200
Nekryté sklady:		
Sklad střed	6.750 m ²	15.000
CELKEM	31.570 m²	86.200

V areálu sklárny se nachází také několik menších nekrytých skladových ploch sloužících k uložení paletových jednotek čekajících na přebalení, přetřídění nebo vystřepování.



Obr. 14. Sklad hotových výrobků (firemní materiál)

Dopravní a manipulační zařízení

Vnitrozávodní doprava představuje dopravu uvnitř společnosti a **zahrnuje přepravu hotových výrobků do skladu a na jejich nakládku** a přepravu ostatních materiálů (surovin, forem, balících materiálů, pomocného materiálu, náhradních dílů).

Ve vnitrozávodní přepravě společnosti XY se používají ruční vozíky, motorové nebo elektrické vysokozdvizné vozíky, přívěsy za tyto vozíky, nákladní vozidla, vagóny, vysokozdvizná plošina a jeřáb. Pro přepravu hotových výrobků z výroby do skladu a pro nakládku hotových výrobků do přepravních prostředků – kamionů, vagónů slouží vysokozdvizné vozíky (dále také označení VZV).

Tyto vozíky mají rozdílnou kapacitu v počtu paletových jednotek, a to 1, 2, 3, 4 nebo 6 paletových jednotek. V následující tabulce je uveden přehled všech VZV, které jsou ve společnosti k dispozici.

Tab. 7. Seznam VZV (vlastní zpracování)

	Typ	Pozice	Kapacita - Počet pal.jedn.	Tonáž
1	Nissan č.N-7 3t	Expedice	3	3
2	Nissan č.N-8 3t	Expedice	3	3
3	Nissan č.N-9 3t	Expedice – Rezerva váleč. dopr.	2	3
4	Nissan č.N-10 3t	Expedice	3	3
5	Nissan č.N-11 3t	Expedice	3	3
6	Nissan č.N-12 3t	Expedice	3	3
7	Nissan č.N-14 3t	Expedice+Palety (vykládka vrác. pal.)	3	3
8	Nissan č.N-15 3t	Expedice	3	3
9	Nissan č.N-16 7t	Expedice	6 EUR/4 DIN	7
10	Nissan č.N-18 3t	Expedice	3	3
11	Toyota č.T-1	Expedice - Střepování	2	2,5
12	Toyota č.T-4	Expedice	3	3
13	Toyota č.T-7	Expedice – Rezerva palety	3	3
14	Toyota č.T-8	Expedice – nakládka vagón+kamión	1	1,5
15	Toyota č.T-2	Proložky – Mytí proložek	1	1,8
16	Toyota č.T-3	Palety – Paletové hospodářství	3	3
17	Nissan č.N-17 3t	Hlavní výroba – Váleč. dopr.	2	3
18	Nissan č.N-19 3t	Hlavní výroba – Váleč. dopr.	2	3
19	Toyota č.T-9	Hlavní výroba – Navážení prol. - výtah	1	1,5

5.3.2 Struktura řízeného skladu v systému SAP

Mezi objekty organizační struktury modulu WM systému SAP využívané v prostředí řízeného skladu společnosti XY patří sklad, číslo skladu, typ skladu a skladové místo.

Sklady

Sklady slouží k uložení zásob materiálů a hotových výrobků. Skladové hospodářství ve společnosti XY slouží k uskladnění zásob hotových výrobků a zboží a výrobních zásob a je tvořeno těmito sklady:

Tab. 8. Seznam skladů (vlastní zpracování)

Sklad	Druh zásoby
5200	Sklovina
5210	Hotové výrobky a zboží
5608	Palety
5821	Suroviny, baliva
5822	Elektromateriály, kovo a plyny
5823	IS / pomocné materiály
5824	Kancelářské potřeby
8000	Sklad forem
9982	Pozastavená výroba
9984	Střepování
9988	Přebalování
9989	Reklamace

Číslo skladu a typ skladu

Číslo skladu představuje skladový komplex složený z různých typů skladů – skladovacích prostor. Ve společnosti XY je založeno pouze jedno číslo skladu, které má označení CZ1.

Typ skladu je část skladového komplexu, která je složená ze skladových míst. Společnost XY používá tyto typy skladů:

Tab. 9. Typy skladů (vlastní zpracování)

Typ skladu	Označení typu skladu
001	Hlavní sklad
002	Sklad AB
003	Sklad střed
004	Sektorový sklad
005	Sklad vrátnice
006	Třídění
007	Ostatní plochy
901	Příjem z výroby
902	Příjem externích dodávek
903	Vrácené dodávky
910	Expedice
920	Výdeje k vystřepování
921	Zóna přetřídění
998	Převzetí stavu zásob
999	Rozdíly

Typy skladů začínající číslicí 9 slouží pro přeúčtování zásob vzniklých například v důsledku poškozených a zatečených paletových jednotek, které čekají na přebalení nebo přetřídění.

Skladové místo

Skladová místa představují nejmenší část skladu. Zakládají se v systému operativně podle fyzických prostorů jednotlivých typů skladů. Jedná se o kmenové záznamy modulu WM.

5.3.3 Proces skladování hotových výrobků

V rámci procesu skladování hotových výrobků jsou vykonávány tyto hlavní procesy:

- příjem a uskladnění hotových výrobků
- manipulace a vnitroskladové přesuny - přeskladnění
- výdej hotových výrobků – expedice

Dále zde dochází k některým dalším činnostem, jako je změna balení výrobků, oprava balení výrobků nebo výdej výrobků k likvidaci. Činnosti související se skladováním hotových výrobků, s jejich manipulací a přeskladněním, s jejich výdejem do expedice a rovněž s paletovým hospodářstvím zajišťují následující pracovníci:

Tab. 10. Seznam pracovníků ve skladu HV (vlastní zpracování)

Profese	Středisko	Pracovní náplň	Pracovní režim	Počet pracovníků
Mistr	Expedice	řídí činnost řidičů VZV	dvousměnný provoz po 1	2
Řidič VZV	Expedice	nakládka hotových výrobků	dvousměnný provoz po 5	10
Řidič VZV	Vnitrozávodní doprava	odvoz hotových výrobků	třisměnný provoz po 2	10
Řidič VZV	Přetříd'ování	třídění hotových výrobků	jednosměnný provoz	2
Řidič VZV	Paletové hospodářství	manipulace s paletami	jednosměnný provoz	4
Dělník ve sklářské výrobě	Paletové hospodářství	obsluha čistícího stroje	jednosměnný provoz	1

5.3.3.1 Příjem a uskladnění

Zafóliované paletové jednotky sjíždějí z výroby výtahem do suterénu. Poté vyjíždějí na válečkovou dráhu vně budovy, odkud jsou **odebírány prostřednictvím vysokozdvížných vozíků a odváženy a ukládány do určeného místa skladu**. Tuto činnost zajišťují dva řidiči vysokozdvížných vozíků, kteří paletové jednotky s ohledem na vzdálenost skladového místa odváží buď přímo, nebo je nakládají na přívěsy, které mají kapacitu 8 paletových jednotek. Podkladem k uskladnění hotových výrobků je písemný formulář „Plán uskladnění výrobků“, na kterém je uvedeno místo uskladnění a varianta stohování. Skladové místo je určováno vedoucím provozní logistiky, který vyhotovuje tento formulář na základě týdenního plánu výroby, denní kontroly skladu a případných požadavků zákazníků. Řidiči vysokozdvížných vozíků provádí vizuální kontrolu zabalených paletových jednotek. V případě zjištění poškozené nebo špatně zafóliované paletové jednotky je tato z válečkové dráhy odebrána a odeslána zpět do výroby na přefóliování.

Příjem hotových výrobků v systému SAP probíhá automaticky avšak ne do cílového skladu a na konkrétní skladová místa. Po načtení čárového kódu paletové jednotky jedním ze dvou stacionárních snímačů fóliovacího zařízení jsou data uložena do paměti jeho řídicího počítače, odkud jsou odesílána periodicky jednou za hodinu do systému SAP. Zde jsou záznamy uloženy do databáze a překontrolovány a poté jsou z nich založeny materiálové doklady příjmu do skladu k výrobní zakázce. Příjem je proveden do skladu 5210 - Hotové výrobky a zboží a typ skladu 901 – Příjem z výroby.

Uskladnění hotových výrobků na odpovídající skladové místo v systému SAP nastává až po skutečném uložení paletových jednotek na jednotlivá skladová místa. To provádí vedoucí provozní logistiky prostřednictvím interního skladového přesunu výrobků z typu skladu 901 na odpovídající cílové skladové místo.

Po uložení všech paletových jednotek z jedné výrobní zakázky zkontroluje stav zásoby v typu skladu 901. V případě, že není nulový, došlo ke skutečnému uskladnění menšího nebo většího množství výrobků, než jaké bylo odvedeno z výroby. Pak je nutné zkontrolovat stav skladu a zjistit příčinu rozdílu.

5.3.3.2 Manipulace a vnitroskladové přesuny - přeskladnění

V rámci procesu skladování dochází k potřebě **přesunu paletových jednotek z jednoho skladového místa na jiné** skladové místo. Jedná se o činnosti, které nesouvisí ani s příjmem ani s výdejem hotových výrobků. V takovém případě musí vedoucí skladu vytvořit v systému SAP manuálně skladový příkaz na přeskladnění mezi skladovými místy. Na základě vytisknutého “Skladového příkazu“ provede řidič VZV požadovaný přesun, jehož uskutečnění potvrdí svým podpisem. Vedoucí skladu poté provede potvrzení přesunu v systému SAP.

5.3.3.3 Výdej hotových výrobků - expedice

Podkladem pro expedici výrobků je prodejní zakázka v systému SAP, kterou vyhotoví pracovníci prodeje na základě písemné nebo ústní objednávky zákazníka. Současně vystaví objednávku na přepravu v internetovém dopravním systému.

Referent expedice vytvoří z prodejní zakázky dodávku, ke které zároveň založí skladový příkaz. Řidič dopravního prostředku, který přijel naložit výrobky, obdrží od referenta expedice **písemný “Skladový příkaz“**, se kterým dojede na místo nakládky k určenému skladovému skladu. Realizaci nakládky do dopravních prostředků provádějí řidiči VZV na pokyn mistra expedice a dopravy po obdržení “Skladového příkazu“. Ten obsahuje SAP číslo a název výrobku, sklad a skladové místo, množství – počet paletových jednotek a adresu příjemce. Skladový příkaz je pro nakládajícího řidiče závazný a jakékoliv odchylky je povinný před nakládkou konzultovat s mistrem expedice a dopravy a písemně zaznamenat do příkazu a potvrdit podpisem. Řidič VZV vizuálně zkontroluje každou nakládanou paletovou jednotku a zjistí, zda splňuje všechny požadované kvalitativní parametry.

Po provedení nakládky potvrdí podpisem “Skladový příkaz“. Potvrzený “Skladový příkaz“ je pro referenta expedice podkladem pro zaúčtování výdeje materiálu ze skladu a vystavení **“Dodacího listu“**. Řidič dopravního prostředku potvrdí podpisem skutečně naložené množství. Originál “Dodacího listu“ slouží jako doklad k dodávce. Následně referent expedice potvrdí v dopravním systému vyřízení zásilky.



Obr. 15. Nakládka hotových výrobků (firemní materiál)

Spediční pracoviště

O způsobu zabezpečení přepravy se rozhodne na základě uzavřené kupní smlouvy se zákazníkem a jeho objednávky.

Zhruba 70% přepravy hotových výrobků zajišťuje společnost XY a to prostřednictvím externích dopravních společností. V ostatních případech si dopravu zajišťuje zákazník sám.

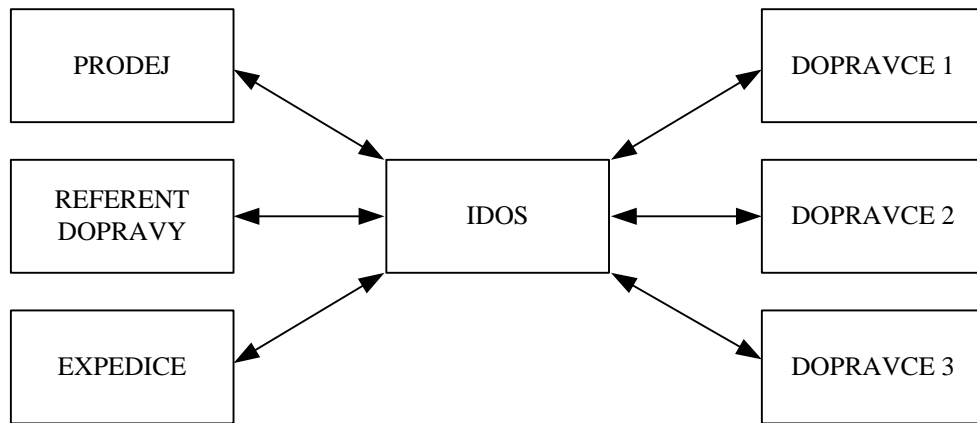
Mezi činnosti spedičního pracoviště patří přijímání objednávek na dopravu z oddělení prodeje a nákupu a zajišťování jejich realizace u smluvních dopravních společností.

Internetový dopravní program

Pro zabezpečení plynulého toku informací a objednávek silniční kamionové dopravy společnosti XY slouží informační dopravní systém, který je uživatelům zpřístupněn prostřednictvím internetu.

Do internetového dopravního programu má přístup referent prodeje, referent dopravy, dopravce a referent expedice. Referent prodeje zadává do systému objednávku, která obsahuje

její číslo a datum, místo a požadovaný datum vykládky, číslo zakázky ze systému SAP a dodací podmínku. Na základě této objednávky zajišťuje referent dopravy přepravu a přidělí objednávku konkrétnímu dopravci.



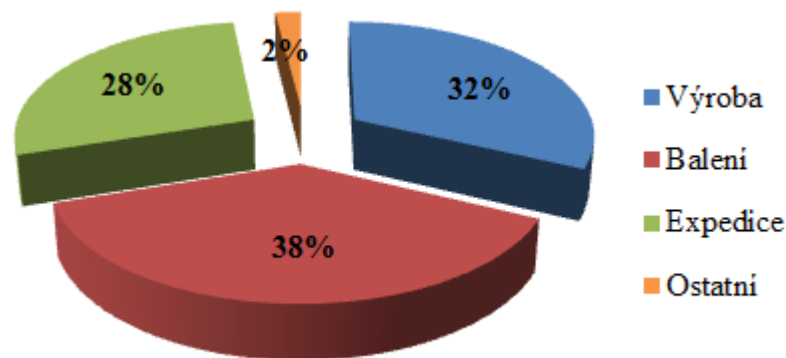
Obr. 16. Základní schéma funkce dopravního systému (vlastní zpracování)



Obr. 17. Uskladněné paletové jednotky (firemní materiál)

5.4 Kvalita v logistice

Velice důležitým a sledovaným ukazatelem ve společnosti XY je kvalita, která je součástí filosofie a strategie společnosti. Kvalita se nevztahuje jen na samotnou výrobu, ale také na poskytované služby. Kvalitu v logistice můžeme měřit například spolehlivostí, úplností a nepoškozením dodávky. Následující graf znázorňuje podíl reklamací podle oblasti jejich vzniku, ze kterého je zřejmé, že podíl reklamací vzniklých v expedici není zanedbatelný.



Obr. 18. Podíl reklamací podle oblasti vzniku (vlastní zpracování)

Společnost XY usiluje o neustále zlepšování svých služeb a výrobků. Jejím cílem je dlouhodobě snížit počet reklamací prostřednictvím efektivních nápravných a preventivních opatření a tím zvýšit důvěru a spokojenost zákazníků.

5.1 Shrnutí analytické části

Ve společnosti XY je v současnosti identifikace výrobků prováděna prostřednictvím etiket umístěných v průběhu paletizace na paletovou jednotku. Tyto etikety se umísťují mezi dvě vrstvy výrobků ještě před fóliováním. Údaje zjištěné z etiket prostřednictvím řídicího systému jsou využívány k provádění automatického příjmu výrobků na sklad, typ skladu 901 – Příjem z výroby. Ten probíhá periodicky odesláním záznamu o jednotlivých zabalených paletových jednotkách do systému SAP. Mezi načtením informace o vyrobené paletové jednotce a jejím převzetím pracovníkem skladu může ještě v průběhu přepravy do skladu dojít k rozbití paletové jednotky na válečkovém dopravníku, ve výtahu a tím ke vzniku rozdílů. Přesun výrobků z typu skladu 901 – Příjem z výroby na konkrétní skladová místa probíhá po uložení paletových jednotek na jednotlivá skladová místa manuálně. Zde může docházet k dalším rozdílům. V současnosti se čárový kód, kterým jsou označeny paletové lístky, nevyužívá – nesnímá ani při naskladnění, ani při nakládce – expedici.

Analýza systému výrobní a distribuční logistiky, konkrétně procesů studeného provozu a skladování hotových výrobků prokázala, že pro společnost by bylo využitelné a přínosné zavedení automatické identifikace hotových výrobků, která by vedla ke zlepšení a zefek-

tivnění činností ve skladu hotových výrobků. Shrnutí jednotlivých bodů je provedeno prostřednictvím analýzy SWOT:

Tab. 11. SWOT analýza ve vztahu k procesu skladování HV (vlastní zpracování)

<p style="text-align: center;">S Strenghts (silné stránky)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • vysoká jakost výrobků a dodávek • znalosti a zkušenosti pracovníků • jistota dodávek a výrobní pružnost • dodávky „just-in-time“
<p style="text-align: center;">W Weaknesses (slabé stránky)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • nemožnost zpětné sledovatelnosti výrobků • nemožnost zjistit, která paletová jednotka byla dodána kterému zákazníkovi • možnost záměny výrobků při odběru z výroby a naskladnění • možnost záměny výrobků při expedici • nutnost tištěných podkladů pro provádění skladových operací • pracnost a chybovost související s manuálním zadáváním dat do systému • neshoda doby fyzického přijetí výrobků na sklad a přijetí v systému SAP na konkrétní skladová místa • možná ztráta písemných údajů o přijatých výrobcích před jejich zavedením do systému SAP
<p style="text-align: center;">O Opportunities (příležitosti)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • přesná identifikace a lokalizace paletových jednotek • zajištění zpětné sledovatelnosti výrobků • eliminace záměn výrobků při expedici • rychlejší manipulace se zbožím a eliminace chyb • zlepšení kvality dodávek • posílení konkurenceschopnosti
<p style="text-align: center;">T Threats (hrozby)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • tlak zákazníků • požadavek nejvýznamnějších zákazníků týkající se zpětné sledovatelnosti výrobků • automatická identifikace zavedena v průmyslu pro potraviny a nápoje již delší dobu • automatická identifikace zavedena již v průmyslu obalového skla

6 NÁVRH NA ZLEPŠENÍ PROCESŮ VÝROBNÍ A DISTRIBUČNÍ LOGISTIKY

Současné konkurenční prostředí nutí společnosti zlepšovat své služby a procesy a tím zvyšovat spokojenost svých zákazníků a také získat konkurenční výhodu. Rostou nároky na bezchybné a co možná rychlé pořizování dat, na bezprostřední a bezchybnou identifikaci a evidenci objektů pohybujících se v logistickém řetězci.

Mezi zásady společnosti XY patří rychlost a inovativnost, společnost se snaží vyvíjet a zlepšovat. Pečlivě sleduje vývoj nejen v oblasti sklářské technologie, ale na trhu samotném. Své poznatky využívá při zlepšování procesů, při vývoji nových výrobků, přičemž klade důraz na vysokou jakost produkce i služeb.

Z analýzy provedené v předešlé části práce vyplývá, že zavedením automatické identifikace hotových výrobků by bylo možné dosáhnout zlepšení v oblasti výrobní a distribuční logistiky. Navrženým zlepšením by mělo být možné dosáhnout detailní přehled o toku hotových výrobků spojený s jednoduchou evidencí, tedy zlepšení v oblasti hmotného a informačního toku hotových výrobků.

Následující část práce je zaměřena na možnosti zavedení a používání automatické identifikace, konkrétně technologií čárového kódu a RFID ve společnosti XY.

6.1 Srovnání technologie čárového kódu a technologie RFID

Při srovnání technologií čárového kódu a RFID je nutné vycházet z toho, že se jedná o dvě zcela rozdílné technologie. Jak již bylo zmíněno v teoretické části, je při výběru automatické identifikace nutné brát v úvahu několik aspektů mezi které mimo jiné patří:

- **Vlastnosti procesu**, který má být automatizován,
- **Prostředí procesu**,
- **Počet snímaných znaků**,
- **Spolehlivost**,
- **Vzdálenost nosiče informací** od snímače a další.

Ve společnosti XY jsou paletové jednotky značeny paletovými lístky s čárovým kódem, přičemž čárový kód není ani při uskladnění ani při expedici resp. nakládce snímán.

6.2 Technologie čárového kódu

Při použití technologie čárového kódu se musí snímač nacházet v blízkosti tohoto kódu, který může být snímán jen při dobré viditelnosti a jen na určitou vzdálenost. Data uložená v čárovém kódu jsou takzvaně aktivní a čekají na své zviditelnění prostřednictvím snímače. Pokud není etiketa s čárovým kódem viditelná je nemožné tento kód přečíst. Čárový kód je velmi náchylný, proto je nutné brát v úvahu podmínky, ve kterých je používán.

Čitelnost čárových kódu je ovlivňována mnoha faktory, mezi které patří také:

- **Nerovnost podkladu** (rýhy, záhyby)
- **Povětrnostní podmínky** (vlhko, sluneční odraz, sníh a námraza)
- **Nečistoty** (prach, usazeniny)
- **Mechanické poškození**

Analýza činností a procesů probíhajících na úseku studeného provozu a ve skladu hotových výrobků prokázala, že pro využití technologie čárového kódu v prostředí akciové společnosti XY by mohly přicházet v úvahu tato řešení:

1. Ruční čtečky
2. Čtečky namontované na VZV
3. Čtecí brány

Ruční čtečky

Předpokladem pro využití ručních čteček ke snímání čárového kódu by bylo zvýšení množství dodatečných úkonů, které by musel provádět řidič vysokozdvížného vozíku. Tyto úkony by zabraly určitý čas. Řidič VZV by při každé snímací operaci musel vystoupit a paletové jednotky manuálně zaznamenat s pomocí ruční čtečky čárového kódu. To by bylo doprovázeno dodatečnými úkony, mezi které patří například: zajištění VZV ruční brzdou, uchopení čtečky, otevření dveří a vystoupení, přechod k paletové jednotce, načtení čárového kódu, návrat k VZV, nastoupení do VZV a zavření dveří, odložení čtečky, uvolnění ruční brzdy. Protože velká část činností procesů příjmu na sklad a expedice hotových výrobků

je vykonávaná venku, je nutné brát v úvahu také povětrnostní podmínky, které by na tyto úkony měly vliv.

Shrnutí:

- Fyzicky náročné, při špatném počasí ztížené pracovní podmínky,
- Nespolehlivé a náchylné k chybám z důvodu manuálního provádění,
- Nespolehlivé a náchylné k chybám z důvodu nečitelnosti čárového kódu - vliv venkovního prostředí na vlastnosti etikety, nečistoty a jiné faktory ovlivňující čitelnost čárového kódu.

Čtečky namontované na VZV

Při použití čteček čárového kódu namontovaných na vysokozdvizné vozíky by paletové jednotky nemohly být na vozík naskládány za sebe, nýbrž vedle sebe. Snímání čárového kódu by totiž bylo možné pouze zepředu, proto by paletové jednotky musely být nakládány z jedné strany - etiketou směrem k vozíku.

Předpokladem pro využití této technologie by tedy bylo nahrazení všech vysokozdvizných vozíků s výjimkou vozíků s kapacitou jedné paletové jednotky za vysokozdvizné vozíky se zdvojenou vidlicí, která by umožňovala naložení dvou paletových jednotek vedle sebe.

Protože by bylo možné naložit maximálně dvě paletové jednotky, vyžadovalo by toto řešení více vysokozdvizných vozíků a více řidičů, a tím také celkově delší jízdní vzdálenosti a dobu nakládky. Vysokozdvizné vozíky se zdvojenou vidlicí jsou širší, proto by musely být všechny cesty mezi paletovými jednotkami, které byly sjízdné pro vozíky s dlouhou vidlicí, nově uspořádány.

Shrnutí:

- Vysoké investice v důsledku nahrazení všech vysokozdvizných vozíků s dlouhou vidlicí a vysokozdvizného vozíku s kapacitou čtyř a šesti paletových jednotek novými vysokozdviznými vozíky se zdvojenou vidlicí,
- Nakládka paletových jednotek pouze po dvou a z jedné strany – etiketou směrem k vozíku,

- Vyšší provozní náklady v důsledku nasazení více vysokozdvížných vozíků a řidičů současně,
- Prodloužení ujetých vzdáleností,
- Prodloužení doby procesu uskladnění a nakládky,
- Nespolehlivé a náchylné k chybám z důvodu nečitelnosti čárového kódu - vliv venkovního prostředí na vlastnosti etikety, nečistoty a jiné faktory ovlivňující čitelnost čárového kódu.

Čtecí brány

Vzhledem k tomu, že ve společnosti XY není pro nakládku kamiónů vybudovaná stálá nakládací rampa, muselo by být pořízeno několik mobilních čtecích bran, které by byly přemísťovány na jednotlivá místa nakládek.

Čtecí brána by musela být vybudována také při přejímce paletových jednotek z výroby do skladu hotových výrobků.

Aby bylo možné tuto technologii použít, musely by pro snímání čárového kódu být všechny paletové jednotky uspořádány etiketami vně, tedy stranou ke směru jízdy. Tato okolnost by skladování hotových výrobků a jejich nakládku velmi zkomplikovala, eventuálně znemožnila.

Shrnutí:

- Vysoké investice na pořízení mobilních a fixních čtecích bran,
- Nespolehlivé a náchylné k chybám z důvodu nečitelnosti čárového kódu - vliv venkovního prostředí na vlastnosti etikety, nečistoty a jiné faktory ovlivňující čitelnost čárového kódu.

Závěr

Při zhodnocení výchozí situace a dnešní praxe ve skladování společnosti XY je zřejmé, že toto prostředí není dobrým základem pro používání technologie čárových kódů. To se týká samotného čárového kódu a jeho čitelnosti, ale také k tomu nutného technického vybavení.

Z výše uvedených úvah vyplývá, že použití čárového kódu k automatické identifikaci hotových výrobků ve výrobě a ve skladech hotových výrobků společnosti XY není vhodné. Navíc je technologie čárových kódů již desítky let stará a nedoporučuje se bezpodmínečně při nových a náročnějších použitích.

Další část práce je proto detailněji zaměřena na možnost využití technologie RFID.

6.3 Technologie RFID a procesní změny

Technologie RFID je v současné době na vzestupu. Jak bylo popsáno v teoretické části této práce, reagují tagy používané při technologii RFID na signál, který je na ně nasměrován z čtecího zařízení a jako odpověď posílají příslušné čtečce svoje údaje.

Při technologii RFID se nejedná o přímo čitelné informace jako při čárovém kódu nýbrž o čip, který zasílá své informace teprve na základě podnětu – signálu z čtecího zařízení. Rozlišujeme přitom mezi aktivními a pasivními tagy, přičemž vzdálenost tagu a čtečky může kolísat mezi 10 cm a několika metry právě v závislosti na tom, zda se jedná o aktivní nebo pasivní systém, která frekvence je použita a jaké jsou okolní podmínky.

Velká výhoda RFID technologie oproti systému čárových kódů je, že čipy nejsou jen čitelné ale také záznamové. Data uložená na tagu je možné podle potřeby doplňovat nebo dokonce nově přepisovat. Sériové číslo, EPC kód, může být u každého tagu individuálně naprogramováno.

RFID tagy přitom nejsou ve srovnání s čárovými kódy tak náchylné, jsou nezávislé na poloze, nejsou poruchové při znečištění a fungují také, i když jsou trochu poškozené. Další důležitý rozdíl mezi čárovým kódem a RFID je množství údajů, které je možné pomocí nich zprostředkovat. Čárový kód může poskytnout informaci o výrobku a zemi původu, RFID tag informuje, o které zboží se přesně jedná, kdy přesně opustilo závod, kde udělalo mezizastávku a kde bylo koupeno.

Tato technologie nabízí velmi dobrý dosah snímání, stejně jako momentálně cenově výhodné tagy. Podstatná výhoda spočívá v mezinárodní standardizaci systémů, která zajišťuje investici do budoucnosti. V Evropě se používají RFID systémy ve frekvenčním pásmu 868MHz.

Zavedení RFID technologie by se týkalo studeného provozu a skladu hotových výrobků a postihovalo by tyto procesní skupiny:

1. Výroba - studený provoz (od paletizace až po předání zabalené paletové jednotky na sklad)

- Paletizace
- Fóliování
- Etiketování a příjem na sklad

2. Sklad hotových výrobků

- Naskladnění
- Přeskladnění
- Nakládka - expedice

6.3.1 Procesy studeného provozu

Každá paletová jednotka by měla dostat vlastní, jednoznačnou a nezaměnitelnou identifikaci. Toto by mohlo být umožněno prostřednictvím RFID tagu.

Vzhledem k tomu, že palety jsou zákazníkům ve většině případů prodávány s možností jejich zpětného odprodnání společnosti XY a pouze část těchto palet je do společnosti XY skutečně vrácena, bylo by nevhodné a nákladné označovat RFID tagem přímo palety. Proto by byl RFID tag umístěn uprostřed na krycí fólii každé palety v průběhu centrální přípravy palet. Tento krok by byl prováděn centrálně a jednotně pro celou výrobu a teprve potom by byly palety rozmístěny na jednotlivé paletizační linky a připraveny k paletizaci. **Označování prázdných palet RFID tagy** by mohlo být prováděno ručně nebo automatickým aplikátorem. **Paletizace výrobků a fóliování** by i v budoucnu probíhaly stejným způsobem. Fóliovací linka by však neprováděla automatické fóliování paletových jednotek na základě informace z čárového kódu na paletovém lístku jak je tomu dnes. K **označování paletových jednotek** by se používaly vnější lepící etikety o rozměru A5, které by byly umístěny přes roh na dvě strany paletové jednotky. Etiketování by probíhalo automaticky po zafóliování paletové jednotky, v suterénu na válečkové dráze.

6.3.1.1 Paletizace

Navrhovaný průběh procesu:

Prázdna paleta opatřena RFID tagem se dostane válečkovou dráhou k odpovídajícímu paletizátoru, kde na ní jsou naskládány výrobky a poté je dopravena k fóliovacímu zařízení. Na cestě k fóliovacímu zařízení je prostřednictvím stacionární čtečky automaticky přečten RFID tag paletové jednotky a poslána informace do Middleware, který vygeneruje na základě jemu známé výrobní zakázky ze systému SAP na příslušné výrobní lince SSCC a ostatní potřebné informace a spojí je s RFID tagem palety.

Shrnutí:

- Naskládání výrobků na paletu opatřenou RFID tagem.
- Dopravení paletové jednotky válečkovou dráhou k fóliovacímu zařízení.
- Přečtení RFID tag prostřednictvím stacionární čtečky umístěné na svážecím voze a uložení do systému - identifikace paletové jednotky.
 - Generování SSCC a zápis SSCC na tag.
 - Přiřazení atributů z výrobní zakázky.

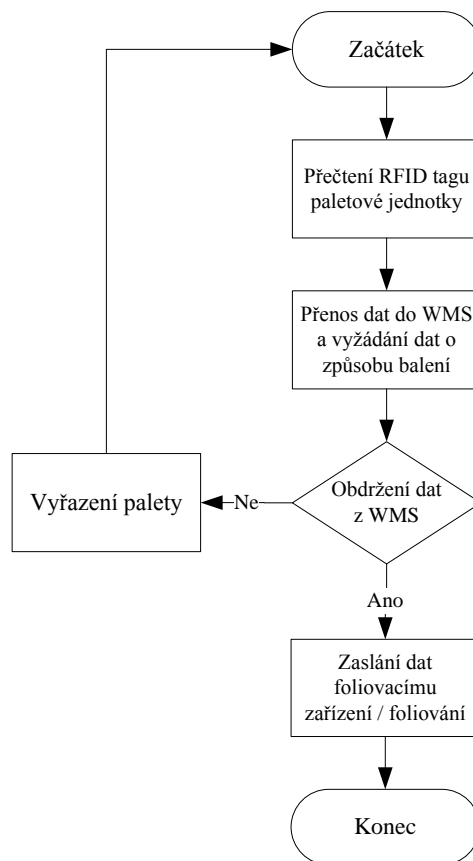
6.3.1.2 Fóliování

Navrhovaný průběh procesu:

Naložené paletové jednotky jsou zafóliovány na fóliovacím zařízení, na kterém je namontována stacionární RFID čtečka prostřednictvím níž je přečten RFID tag paletové jednotky a její totožnost zaslána do Middleware, který posílá fóliovacímu zařízení správný návod balení. Po zafóliování jede paletová jednotka válečkovou dráhou a výtahem do suterénu, kde se nachází etiketovací zařízení.

Shrnutí:

- Přečtení RFID tagu prostřednictvím stacionární čtečky umístěné na fóliovacím zařízení - identifikace paletové jednotky.
- Komunikace s Middleware - předání údajů o způsobu balení.
- Zafóliování paletové jednotky.



Obr. 19. Proces fóliování (vlastní zpracování)

6.3.1.3 Automatické etiketování a příjem na sklad

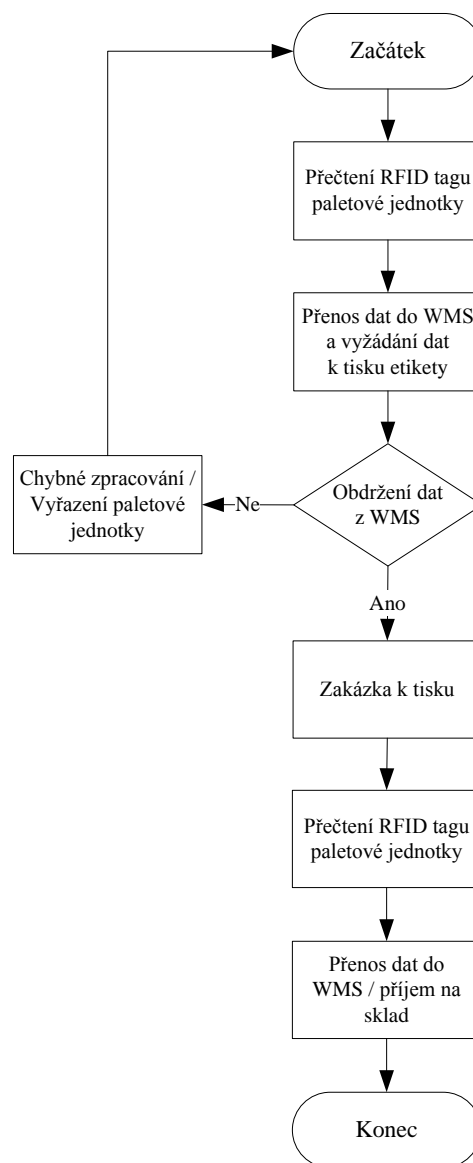
Navrhovaný průběh procesu:

Zafóliovaná paletová jednotka jede k etiketovacímu zařízení, který je vybaven stacionární čtečkou RFID. Prostřednictvím Middleware jsou předány informace o paletové jednotce a vytištěny na dvě papírové etikety o rozměru A5, které jsou pneumatickým otočným ramenem etiketovacího zařízení nalepeny na dvě strany paletové jednotky. Po aplikaci etiket jede paletová jednotka po válečkové dráze a míjí stacionární RFID čtečku, která přečte její RFID tag. Tím spustí snímací operaci v Middleware a přijme paletovou jednotku na sklad v systému SAP.

Shrnutí:

- Přečtení RFID tagu prostřednictvím stacionární čtečky umístěné na válečkové dráze – identifikace paletové jednotky

- Komunikace s Middleware - předání údajů k tisku etikety.
- Etiketování zabalené paletové jednotky.
- Přečtení RFID tag prostřednictvím stacionární čtečky umístěné na válečkové dráze - identifikace paletové jednotky.
- Komunikace se systémem SAP prostřednictvím Middleware - příjem zabalené paletové jednotky na sklad.



Obr. 20. Proces etiketování (vlastní zpracování)

6.3.2 Procesy skladování hotových výrobků

V celém prostoru skladu se s paletovými jednotkami manipuluje prostřednictvím vysokozdvížných vozíků (dále VZV). RFID tag by byl snímán prostřednictvím antén upevněných na VZV. Aby nedocházelo k neúmyslnému přečtení RFID tagů všech paletových jednotek v blízkém okruhu bylo by vhodné použít antény zabudované do vidlice vozíku. VZV by byly vybaveny speciálním hrotem vidlice obsahujícím integrovanou anténu. Tímto řešením by bylo možné dosáhnout toho, že všechny paletové jednotky by byly zaznamenány teprve po nabrání na VZV, což by vyloučilo nežádoucí chybné snímání sousedních paletových jednotek. Všechny VZV by byly vybaveny rovněž mobilním terminálem, který by se systémem komunikoval přes GPRS.

6.3.2.1 Proces naskladnění

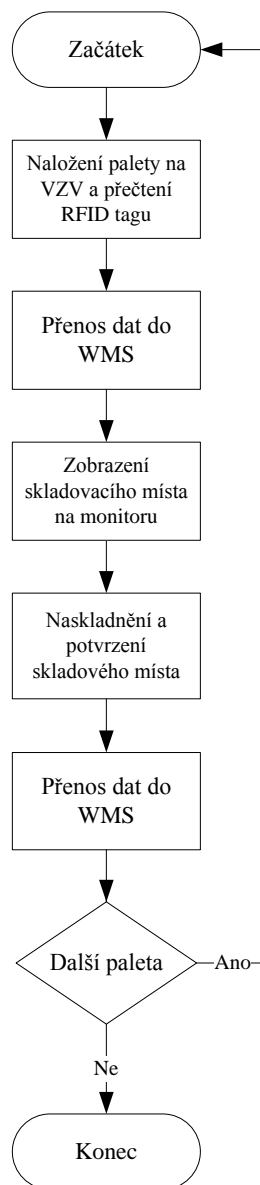
Naskladnění hotových výrobků by probíhalo stejným způsobem jako dnes. Výběr skladového místa by byl i nadále prováděn manuálně a zapisován do "Plánu uskladnění výrobků". Řidič VZV by už nedostával "Plány uskladnění výrobků" v papírové podobě, nýbrž elektronicky prostřednictvím mobilního terminálu, kterým by byl vybaven VZV. Případné opravy a změny místa uskladnění by zadával řidič přímo na tomto terminálu.

Navrhovaný průběh procesu:

RFID tag je automaticky přečten čtečkou zabudovanou ve vidlici VZV při nabrání paletové jednotky přijíždějící z výroby na válečkovou dráhu. Údaje z tagu jsou zaslány do Middleware, který vyvolá ze systému SAP informace o skladování pro tuto paletovou jednotku. Tyto informace jsou zobrazeny na terminálu VZV a ukazují řidiči, o kterou paletovou jednotku se jedná a které skladové místo je pro tento výrobek plánováno. Řidič pracuje stejným způsobem jako dnes a řadí paletové jednotky podle potřeby dle místa jejich uskladnění. V případě potřeby nakládá paletové jednotky pro vzdálenější skladové místo na přívěs. Po příjezdu na plánované skladové místo, potvrdí toto místo na svém terminálu. V případě, že by řidič paletovou jednotku musel z jakéhokoliv důvodu uskladnit někde jinde, opraví číslo skladového místa přímo na terminálu. Změny o místě uskladnění jsou přiřazeny paletové jednotce v Middleware a následně přeneseny do systému SAP. Případné zjištění vadné nebo poškozené paletové jednotky řidič VZV zaznamená na terminálu. Taková paletová jednotka je odúčtována ze stavu zásob a poslána zpátky do výroby.

Shrnutí:

- Přečtení RFID tagu prostřednictvím čtečky umístěné na vysokozdvizném vozíku - identifikace paletové jednotky.
- Komunikace se systémem SAP prostřednictvím Middleware.
- Informace o plánovaném skladovém místě na mobilním terminálu.
- Naskladnění a potvrzení skladového místa.
- Komunikace se systémem SAP prostřednictvím Middleware.



Obr. 21. Proces naskladnění (vlastní zpracování)

6.3.2.2 *Proces přeskladnění*

Tento proces by se týkal přeskladnění již dříve naskladněných paletových jednotek z důvodu kvality, pozastavení dodávek na základě odvolání zákazníka, mechanického poškození paletové jednotky, atd.

Navrhovaný průběh procesu:

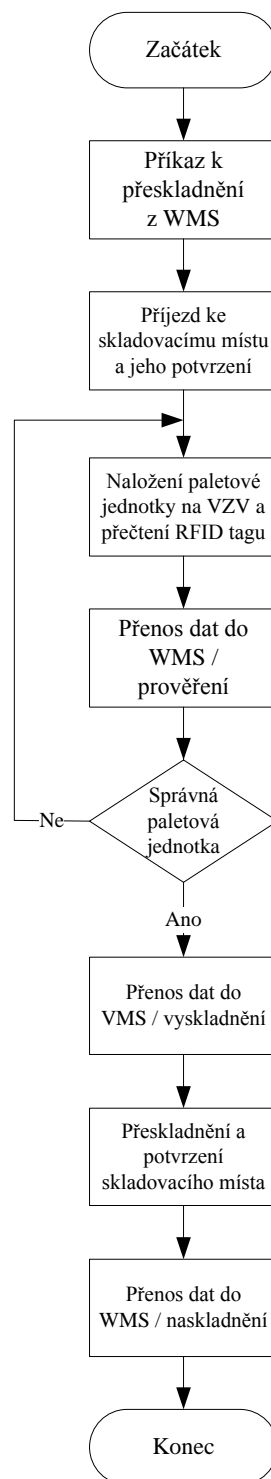
Řidič vysokozdvizného vozíku obdrží elektronický “Skladový příkaz” k přeskladnění, který se zobrazí na mobilním terminálu vozíku. V příkazu je uvedeno staré skladové místo, počet paletových jednotek, které mají být přeskladněny a číslo nového skladového místa.

Řidič jede ke starému skladovému místu a na svém terminálu potvrdí jeho číslo a nabere paletovou jednotku, která má být přeskladněna. Po přečtení RFID tagu je prostřednictvím Middleware prověřeno, jestli se jedná skutečně o požadovanou paletovou jednotku dle “Skladového příkazu” k přeskladnění. Pokud je všechno v pořádku, je paletová jednotka odebrána ze zásoby prostřednictvím Middleware a zaúčtována jako vyskladněna ze skladového místa v systému SAP. Následně je převezena na nové skladové místo.

Po příjezdu na nové skladové místo potvrdí řidič na svém terminálu jeho číslo a současně potvrdí uskladnění. Middleware poté nahlásí systému SAP naskladnění paletové jednotky na nové skladové místo.

Shrnutí:

- Obdržení elektronického “Skladového příkazu”.
- Přečtení RFID tagu prostřednictvím čtečky umístěné na vysokozdvizném vozíku - identifikace paletové jednotky.
- Komunikace se systémem SAP prostřednictvím Middleware.
- Vyskladnění z původního skladového místa.
- Přeskladnění a potvrzení nového skladového místa.
- Komunikace se systémem SAP prostřednictvím Middleware.



Obr. 22. Proces přeskladnění (vlastní zpracování)

6.3.2.3 *Proces nakládky - expedice*

Při procesu nakládky by podkladem k nakládce byl stejně jako dnes “Skladový příkaz“. Vznikal by stejně, avšak řidič vysokozdvizného vozíku by ho neobdržel v papírové podobě ale elektronicky.

Navrhovaný průběh procesu:

Řidič vysokozdvizného vozíku obdrží elektronický “Skladový příkaz“ prostřednictvím mobilního terminálu. V příkazu se zobrazí skladové místo a počet paletových jednotek, které musí být naloženy, stejně jako identifikace dopravního prostředku.

Průběh je stejný jako v procesu přeskladnění. Řidič jede ke skladovému místu a na mobilním terminálu potvrdí jeho číslo a nabere paletové jednotky, které mají být expedovány. Po přečtení jejich RFID tagu je prostřednictvím Middleware prověřeno, jestli se jedná skutečně o požadované paletové jednotky dle “Skladového příkazu“. Pokud je všechno v pořádku, jsou paletové jednotky odebrány ze zásob prostřednictvím Middleware a zaúčtovány jako vyskladněné ze skladového místa. To pokračuje, dokud nejsou naložené všechny paletové jednotky dle “Skladového příkazu“. Middleware poté nahlásí systému SAP odebrání paletových jednotek ze skladového místa.

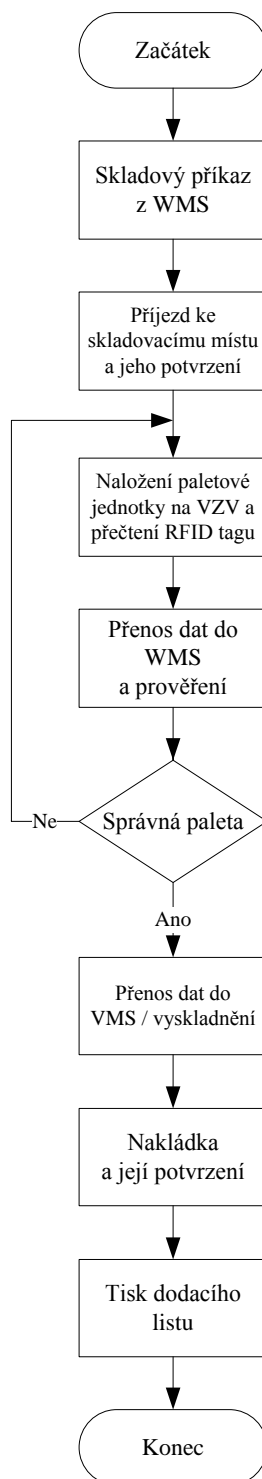
Shrnutí:

- Obdržení elektronického “Skladového příkazu“.
- Přečtení RFID tagu prostřednictvím čtečky umístěné na vysokozdvizném vozíku - identifikace paletové jednotky.
- Nakládka a její potvrzení.
- Komunikace se systémem SAP prostřednictvím Middleware.
- Tisk dodacího listu.

Dodací list

Ukončení nakládky je potvrzeno řidičem VZV prostřednictvím terminálu ve vozíku. Všechny informace, především SSCC naložených paletových jednotek jsou oznámeny přes Middleware systému SAP. Poté je vytištěn papírový dodací list, na kterém jsou uvedeny

všechny naložené paletové jednotky včetně jejich SSCC a je předán řidiči dopravního prostředku.



Obr. 23. Proces nakládky (vlastní zpracování)

6.4 Shrnutí navrhovaného řešení

6.4.1 Předpokládané náklady na projekt

Realizací projektu automatické identifikace, konkrétně technologie RFID vzniknou náklady na pořízení této technologie. Jejím zavedením se však usnadní práce, odstraní chybovost, vytvoří se přesná evidence hotových výrobků od opuštění výroby až po jejich expedici. Hrubý odhad nákladů je vyčíslený v tabulkách 12. a 13.

Výroba - studený provoz

Pro zajištění automatické identifikaci hotových výrobků bude nezbytné, aby byla každá zabalená paletová jednotka přicházející z výroby označena RFID tagem a etiketou a všechny vysokozdvizné vozíky byly vybaveny RFID technologií. Tím bude možné dosáhnout plné sledovatelnosti paletové jednotky od jejího zabalení až po expedici.

Označování prázdných palet RFID tagy by bylo prováděno na pracovišti pro přípravu palet automatickým aplikátorem.

Po naskládání výrobků na paletu se připravená paletová jednotka k zafóliování přesune po válečkové dráze ke svážecímu vozu, na kterém je proveden do EPC RFID tagu zápis čísla výrobku, čísla výrobní zakázky a pořadového čísla paletové jednotky. Tyto údaje vyplývají z paletizátoru, od kterého paletová jednotka přijíždí, přičemž seznamy výrobních zakázek budou do řídicího programu načítány periodicky ze systému SAP. Po načtení RFID tagu bude paletová jednotka zafóliována a poté dopravena výtahem do suterénu, kde je umístěn kontrolní bod vybavený RFID čtečkou a aplikátor etiket s tiskárnou. Podle údajů z RFID tagu bude vytisknuta a na paletovou jednotku nalepena dvojice etiket obsahujících SSCC kód.

Data načtených paletových jednotek budou řídicím programem kontrolního bodu ukládána do lokální databáze a odesílána přímo do systému SAP, kde bude okamžitě založen materiálový doklad příjmu materiálu k výrobní zakázce.

Nutné vybavení studeného provozu:

- Aplikátor RFID tagů

- Snímač RFID tagů včetně antény a kompaktního průmyslového počítače nainstalovaný na svážecí vozík,
- Snímač RFID tagů – válečková dráha,
- Aplikátor etiket A5 s tiskem,
- Rezervní tiskárna,
- PC + záložní zdroj,
- Kabeláž Ethernet (mezi jednotlivými pracovišti),
- SW pro kontrolní bod: databáze načtených záznamů, komunikace se systémem SAP,
- SW pro SAP změna nastavení systému SAP (odvádění výroby).

V následující tabulce je uveden odhad nákladů spojených s pořízením nutného vybavení pro studený provoz. Potřebné údaje byly získány a poskytnuty oddělením logistiky společnosti XY.

Tab. 12. Hrubý odhad nákladů technologie RFID – Studený provoz

Studený provoz	Počet ks	EUR/sada	EUR
Aplikátor RFID tagů	1	16 400	16 400
Stacionární snímač RFID tagů, anténa	2	2 800	5 600
Stacionární snímač RFID tagů, anténa	1	1 500	1 500
Aplikátor etiket	1	26 000	26 000
Rezervní tiskárna	1	3 500	3 500
PC + záložní zdroj	1	1 200	1 200
Kabeláž, montážní materiál	1	1 900	1 900
SW pro kontrolní bod	1	20 000	20 000
SW pro SAP	1	7 200	7 200
PE label A5 2x, ribbon/1 pal. jednotku	700 000	0,049	34 300
RFID UHF Gen2 tag	350 000	0,095	33 250
Σ			150 850

Sklad hotových výrobků

Řidič VZV obdrží místo dnešních tištěných “Skladových příkazů“ informace prostřednictvím mobilního terminálu. Na obrazovce terminálu uvidí číslo dopravního prostředku, seznam a množství výrobků, které mají být naloženy a skladové místo, odkud má být výdej

proveden. Řidič podle informací na obrazovce nabere paletové jednotky na skladovém místě. Při nabrání paletové jednotky budou automaticky načtena data RFID tagu do terminálu. U vysokozdvížných vozíků s větší kapacitou paletových jednotek budou najednou načtena data RFID tagů všech nabraných paletových jednotek. Řidič po naložení paletových jednotek potvrdí, že byl načten jejich správný počet a potvrdí jejich výdej. To v systému SAP vyvolá potvrzení skladového příkazu, uložení seznamu načtených SSCC kódů do expedičních dokladů a zaúčtování výdeje materiálu k dodávce. Následně budou vytištěny dodací listy.

Nutné vybavení expedice:

- Vozíkový terminál s GPRS,
- SW pro řízení expedice pro mobilní terminály a pro komunikaci se systémem SAP,
- Snímač RFID tagů paletových jednotek včetně antén umístěných na vidlích VZV,
- SW pro zpracování dat načtených terminálem ve “Skladovém příkazu“,
- Ruční bezdrátový snímač čárových kódů pro ruční čtení z vysokozdvížného vozíku (pro náhradní čtení kódu paletové jednotky v případě poškození RFID tagu v průběhu skladování).

V následující tabulce je uveden odhad nákladů spojených s pořízením nutného vybavení pro expedici. Rovněž tyto údaje byly získány a poskytnuty oddělením logistiky společnosti XY.

Tab. 13. Hrubý odhad nákladů technologie RFID – Sklad hotových výrobků

Sklad hotových výrobků	Počet ks	EUR/set	EUR
Terminal GPRS pro VZV	14	4 300	60 200
Snímač RFID tagů, anténa pro VZV	14	12 000	168 000
Ruční čtečka čárového kódy	1	690	690
Komunikační PC (server) + UPS	1	1 200	1 200
SW pro mobilní terminály VZV	1	16 000	16 000
SW pro komunikační PC	1	12 000	12 000
SW pro SAP	1	14 400	14 400
Σ			272 490

6.4.2 Očekávané přínosy projektu

Hlavní myšlenkou projektu je zavést takový systém, který zajistí, že všechna data budou pořízena pouze jednou, okamžitě, v místě jejich vzniku a přímo do systému SAP.

Realizací projektu zavedení RFID technologie ve společnosti XY by mělo dojít k následujícím přínosům a zlepšením:

- Zajištění požadavků klíčových zákazníků,
- Lepší sledovatelnost a identifikovatelnost hotových výrobků,
- Snížení pracnosti a chybovosti související s manuálním zadáváním dat,
- Rychlejší manipulace se zbožím a eliminace chyb,
- Zvýšení úspor redukováním nesprávných dodávek,
- Přesné skladové informace, řízení zásob - okamžité a aktuální informace o stavu zásob hotových výrobků v systému SAP,
- Zlepšení kvality dodávek - méně zákaznických reklamací,
- Zvýšení konkurenceschopnosti
 - zavedeno již dlouhou dobu v obalovém průmyslu pro potraviny a nápoje (Tetrapack, konzervy, plastové obaly),
 - zavedeno již v průmyslu obalového skla,
- Nové tržní příležitosti.

6.4.3 Etapy (fáze) projektu

1. Přípravná fáze

- Plánování a příprava projektu,
- Definice procesů a vypracování dokumentace k procesům,
- Určení projektových partnerů.

2. Realizační fáze

- Realizace požadavků týkajících se definovaných procesů,
- Vybudování infrastruktury,

6.4.4 Ukazatele hospodaření společnosti

V tabulce 15. je uvedený dlouhodobější vývoj ukazatelů výrobní a logistické výkonnosti ve společnosti XY za období 1998 – 2011. Časový vývoj absolutních ale i relativních ukazatelů, který je z tabulky zřejmý, podporuje návrh na zavedení technologie automatické identifikace hotových výrobků.

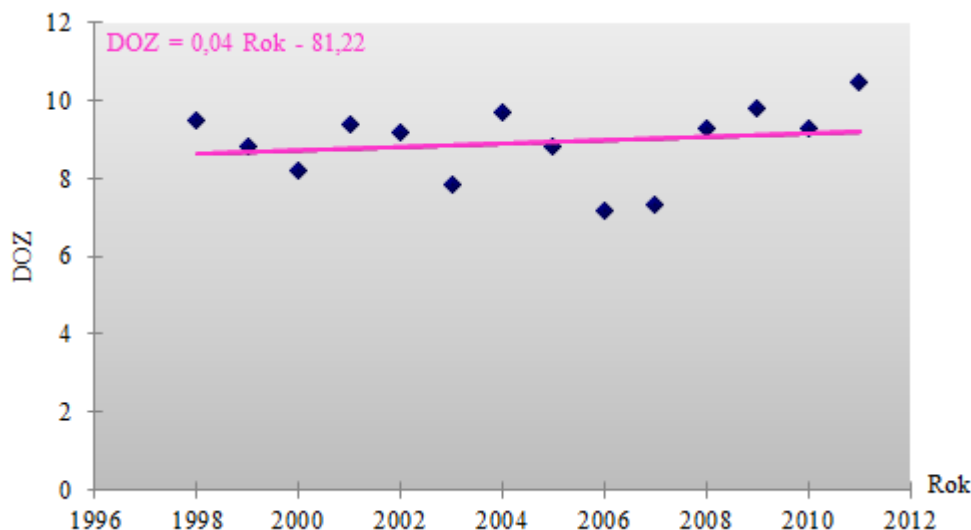
Vývoj absolutních ukazatelů potvrzuje potřebu řešení problému z pohledu klesajícího trendu výkonů a provozního hospodářského výsledku a částečně i nedostatečného poklesu zásob. Potvrzují to i relativní ukazatele pokles produktivity výkonů na pracovníka a růst doby obratu zásob v posledním období. Přínosy z řešení zkrácení času na vyhledávání by měly přispět ke zvýšení produktivity výkonů na pracovníka a zrychlení obratu, tedy snížení doby obratu zásob.

Tab. 15. Ukazatele hospodaření společnosti (v tis. CZK)

Ukazatel	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Provozní HV	93 381	136 753	203 550	188 100	281 701	234 869	251 889
Aktiva	2 301 458	2 250 842	2 153 833	2 001 941	2 172 784	1 939 058	1 683 979
Rentabilita aktiv (%)	4,05747	6,07564	9,45059	9,39588	12,96498	12,11253	14,95797
Výkony	1 668 463	1 708 397	1 887 885	1 884 989	1 865 185	1 930 553	1 859 685
DHM	1 419 841	1 344 874	1 190 585	1 059 246	988 057	1 002 466	896 157
Zásoby	302 931	288 354	296 537	340 243	327 988	289 662	345 969
Provozní náklady	1 575 082	1 571 644	1 684 335	1 696 889	1 583 484	1 695 684	1 607 796
Doba obr. zásob (týdny)	9,47	8,80	8,19	9,41	9,17	7,82	9,70
Počet zaměstnanců	715	686	661	610	603	607	595
Produkt. výkonů /prac.	2 333,51	2 490,37	2 856,10	3 090,15	3 093,18	3 180,48	3 125,52
Vybavenost DHM /prac.	1 985,79	1 960,46	1 801,19	1 736,47	1 638,57	1 651,51	1 506,15

Ukazatel	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Provozní HV	258 295	233 333	421 270	302 826	230 573	132 295	203 581
Aktiva	1 765 937	1 653 198	1 930 902	1 845 784	1 787 321	2 077 086	2 226 476
Rentabilita aktiv (%)	14,62651	14,11404	21,81726	16,40636	12,90048	6,36926	9,14487
Výkony	1 914 974	1 950 816	1 945 965	1 865 441	1 846 777	1 565 912	1 815 273
DHM	817 787	795 262	787 508	954 728	957 680	1 330 454	1 279 357
Zásoby	324 558	268 677	273 944	331 985	347 631	279 277	364 870
Provozní náklady	1 656 679	1 717 483	1 524 695	1 562 615	1 616 204	1 433 617	1 611 692
Doba obr. zásob (týdny)	8,84	7,18	7,34	9,28	9,82	9,30	10,48
Počet zaměstnanců	532	476	441	453	460	465	478
Produkt. výkonů /prac.	3 599,58	4 098,35	4 412,62	4 117,97	4 014,73	3 367,55	3 797,64
Vybavenost DHM /prac.	1 537,19	1 670,72	1 785,73	2 107,57	2 081,91	2 861,19	2 676,47

V následujících grafech je znázorněn vývoj relativních ukazatelů mezi které patří doba obratu zásob, produktivita výkonů, rentabilita aktiv a vybavenost DHM.



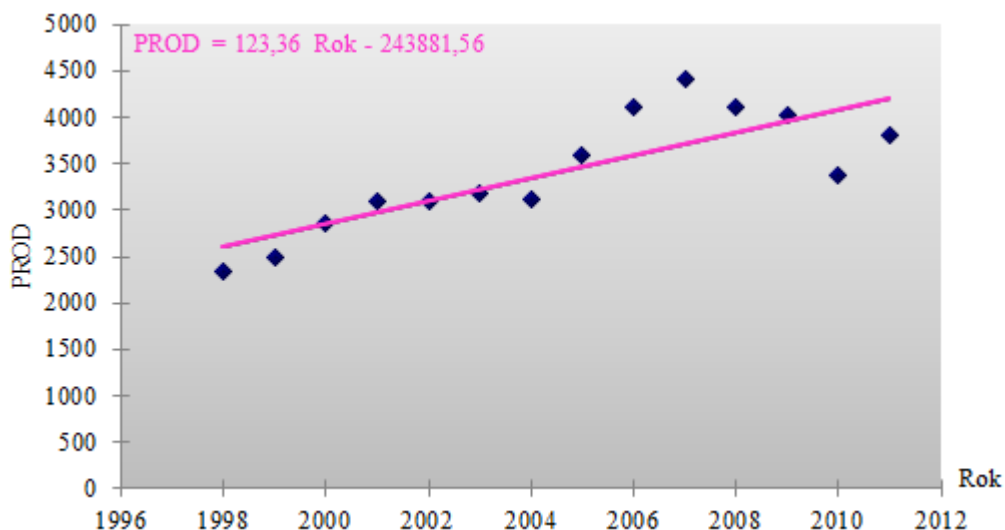
Obr. 24. Doba obratu zásob (vlastní zpracování)

Ukazatel **doba obratu zásob** představuje intenzitu využití zásob. Udává průměrný počet dnů, po které jsou zásoby vázány ve firmě, tedy jak dlouho v nich firma má vázány finanční prostředky. Vyjadřuje, za jakou dobu firma průměrně prodá své zásoby, jak dlouho tyto zásoby leží na skladě. Přínosy ze zavedení technologie RFID by měly vézt ke zkrácení času na vyhledávání ve skladu hotových výrobků. To by mělo přispět ke zvýšení produktivity výkonů na pracovníka, zkrácení doby potřebné k naskladnění a vyskladnění hotových výrobků. Kratší doba naskladnění a vyskladnění hotových výrobků povede i ke snížení zásob a tím ke snížení finančních prostředků vázaných v těchto zásobách a snížení nákladů na skladování.

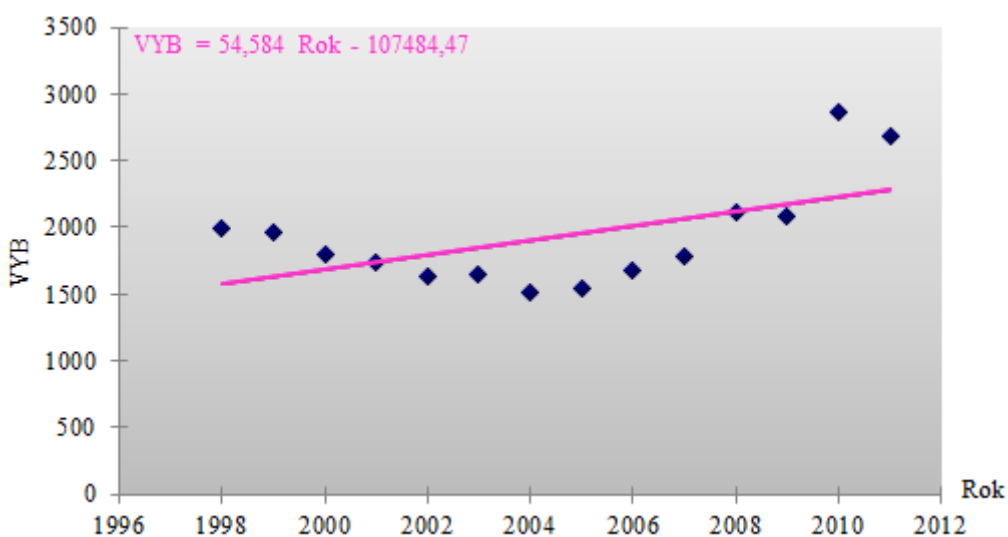
Dalším ukazatelem je **produktivita výkonů**, která udává míru využití vstupů neboli výrobních faktorů při tvorbě výstupu. Představuje poměr výstupu k pracovnímu vstupu.

Ukazatel produktivita výkonů vyjadřuje objem výkonů připadajících na pracovníka za rok. Počítáme ho jako podíl výkonů a počtu všech zaměstnanců firmy.

Z údajů v tabulce 15. je zřejmé, že kvůli poklesu tržeb a současnému zvýšení počtu zaměstnanců produktivita výkonů od roku 2007 klesá, přesto je celkový trend díky vývoji do roku 2008 příznivý. Úspora času na vyhledávání hotových výrobků by měla přispět ke zvýšení produktivity výkonů na pracovníka.

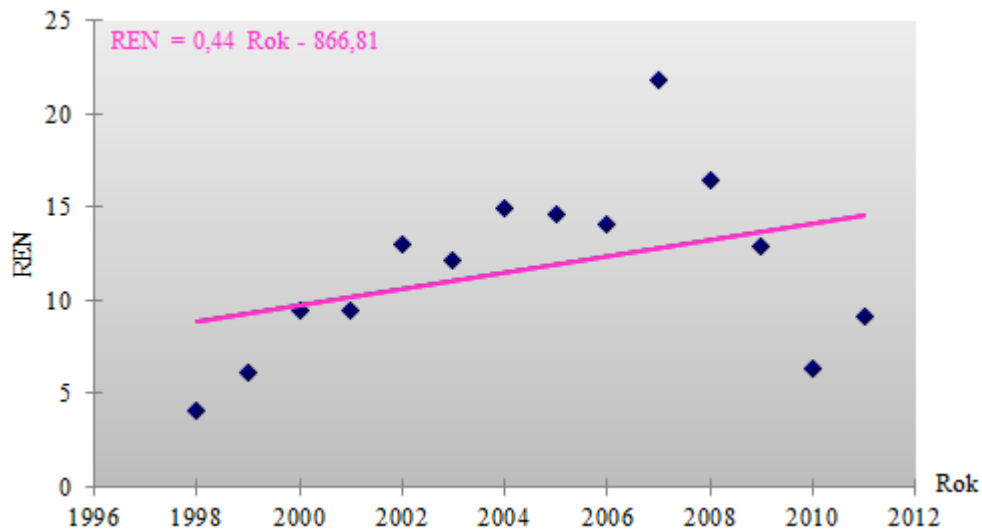


Obr. 25. Produktivita výkonů (vlastní zpracování)



Obr. 26. Vybavenost DHM (vlastní zpracování)

Ukazatel **vybavenost DHM** vyjadřuje hodnotu DHM v zůstatkové ceně, která připadá na jednoho pracovníka. Celkový trend je rostoucí. V důsledku investic do technologie RFID by se měl objem DHM nepatrně zvýšit, což odpovídá očekávanému vývoji.



Obr. 27 Rentabilita aktiv (vlastní zpracování)

Rentabilita aktiv představuje poměr zisku k celkovým aktivům investovaným do podnikání a ukazuje, do jaké míry se daří společnosti z dostupných aktiv generovat zisk. Měří výkonnost neboli produkční sílu podniku. Čím je hodnota vyšší, tím je podnik výnosnější. Z vývoje tohoto ukazatele je patrný pokles v posledním období. Přesto díky příznivému vývoji rentability do roku 2008 je celkový trend příznivý. Vliv opatření ve směru snížení nákladů vázaných v zásobách (zvýšení zisku) a hodnoty zásob (snížení celkových aktiv) může do budoucna tento trend podpořit.

ZÁVĚR

Firmy hledají nová řešení v oblasti skladového hospodářství a optimalizace skladových činností, proto jsou zaváděny moderní technologie, které přispívají ke zvýšení konkurenceschopnosti a zefektivňují podnikové procesy. V oblasti logistiky sem patří technologie automatické identifikace, která je rychlejší, přesnější a efektivnější než člověk a přináší zlepšení hmotného a informačního toku objektů pohybujících se v logistickém řetězci. Diplomová práce se zabývá možností využití technologie automatické identifikace ke zlepšení procesů výrobní a distribuční logistiky ve výrobní společnosti se zaměřením na balení a skladování hotových výrobků a jejich evidenci.

Teoretická část práce čerpá poznatky z teoretických i praktických závěrů autorů odborné literatury vztahující se k tématu práce. Pozornost je zaměřena na vazbu hmotných a informačních toků v logistickém řetězci. Úvod teoretické části je věnován problematice logistiky a skladování, její další část řeší otázky technologií automatických identifikačních systémů a možností jejich využití.

V praktické části je popsán a analyzován současný systém výrobní a distribuční logistiky se zaměřením na procesy balení, skladování a expedice hotových výrobků. Je vypracován návrh na zlepšení v této oblasti, kterým je řešení zavedení a využívání technologie RFID.

RFID technologie nabývá významu v oblasti řízení výrobních a logistických procesů a představuje snížení objemu manuální práce a objemu administrace, minimalizaci chyb a získání aktuálního přehledu o jednotlivých objektech v logistickém řetězci. Rychlá a bezchybná identifikace vede ke zvýšení produktivity a synchronizaci hmotných a informačních toků. Implementace technologie RFID ve společnosti XY by představovala optimalizaci skladových činností v oblasti skladování a expedice hotových výrobků a přidanou hodnotu pro její zákazníky a současně i zvýšení její konkurenceschopnosti.

Odbouralo by se manuální zadávání konkrétních skladových míst do systému SAP a tím minimalizovaly chyby. Řešení by zpřesnilo evidenci paletových jednotek na příjmu do skladu na 100%. Bylo by možné dosáhnout lepší sledovatelnost a identifikovatelnost hotových výrobků. Na projekt zavedení automatické identifikace prostřednictvím technologie RFID by mohlo navazovat zavedení EDI, které by představovalo další zlepšení a zefektivnění procesů a činností v oblasti skladování a expedice hotových výrobků.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Monografické publikace

BOBÁK, Roman, 2002. *Základy logistiky*. 2. vyd., Zlín: Univerzita Tomáše Bati. ISBN 80-7318-066-9.

CEMPÍREK, Václav et al., 2009. *Logistické a přepravní technologie*. 1. vyd. Pardubice: Institut Jana Pernera. ISBN 978-80-86530-57-4.

ČUJAN, Zdeněk, 2010. *Výrobní a obchodní logistika: studijní opory pro kombinované studium*. 1. vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati. ISBN 978-80-7318-906-8.

ČUJAN, Zdeněk a Zdeněk MÁLEK, 2008. *Výrobní a obchodní logistika*. 1. vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati. ISBN 978-80-7318-730-9.

DANĚK, Jan a Miroslav PLEVNÝ, 2009. *Výrobní a logistické systémy*. 1. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita. ISBN 978-80-7043-416-1.

DRAHOTSKÝ, Ivo a Bohumil Řezníček, 2003. *Logistika: procesy a jejich řízení*. 1. vyd. Brno: Computer Press. ISBN 80-7226-521-0.

GROS, Ivan, 1996. *Logistika*. 1. vyd. Praha: VŠCHT. ISBN 80-708-0262-6.

HOBZA, Milan a Ladislav ŠAFAŘÍK, 2002. *Logistika*. 1. vyd. Hradec Králové: Gaudeamus. ISBN 80-7041-053-1.

JEŽEK, Vladimír, 1996. *Systémy automatické identifikace: aplikace a praktické zkušenosti*. 1. vyd. Praha: Grada. ISBN 80-7169-282-4.

LAMBERT, Douglas, James R. STOCK a Lisa ELLRAM, 2005. *Logistika*. 2. vyd. Brno: CP Books. ISBN 80-251-0504-0.

PERNICA, Petr, 2005. *Logistika (supply chain management) pro 21. století*. 1. vyd. Praha: Radix. ISBN 80-860-31-59-4.

PRECLÍK, Vratislav, 2002. *Průmyslová logistika*. 2. přeprac. vyd. Praha: Vydavatelství ČVUT. ISBN 80-01-02556-X.

ŘEZÁČ, Jaromír, 2010. *Logistika*. 1. vyd. Praha: Bankovní institut vysoká škola. ISBN 978-80-7265-056-9.

SCHULTE, Christof, 1994. *Logistika*. Praha: Victoria Publishing. ISBN 80-85605-87-2.

SIXTA, Josef a Václav Mačát, 2005. *Logistika: teorie a praxe*. 1. vyd. Brno: CP Books. ISBN 80-251-0573-3.

SODOMKA, Petr, 2006. *Informační systémy v podnikové praxi*. 1. vyd. Brno: Computer Press. ISBN 80-251-1200-4.

STEHLÍK, Antonín a Josef Kapoun, 2008. *Logistika pro manažery*. 1. vyd. Praha: Eko-press. ISBN 978-80-86929-37-8.

ŠTŮSEK, Jaromír, 2007. *Řízení provozu v logistických řetězcích*. 1. vyd. Praha: C. H. Beck. ISBN 978-80-7179-534-6.

Elektronické zdroje

Motorola MC9090-G. KODYS: Mobilita pro vaše data [online]. © 2009 [cit. 2013-02-07]. Dostupné z: <http://www.kodys.cz/produkty/mobilni-terminaly/rucni-prumyslove-terminaly/motorola-mc9090-g.html>

Motorola VC5090. KODYS: Mobilita pro vaše data [online]. © 2009 [cit. 2013-02-07]. Dostupné z: <http://www.kodys.cz/produkty/mobilni-terminaly/vozikove-terminaly/motorola-vc5090.html>

RFID. Jungheinrich [online]. 2012 [cit. 2012-12-12]. Dostupné z: <http://www.jungheinrich.de/de/com/index-de/produkte/lagerverwaltung/loesungen-zur-prozessoptimierung/rfid>

RFID tagy. D-HEALTH S.R.O. D-Health [online]. 2013 [cit. 2013-03-07]. Dostupné z: <http://www.d-health.cz/index.php/cs/pro-rfid/rfid-tagy>

RFID technologie a systémy. Barco, s.r.o. [online]. 2013 [cit. 2013-04-13]. Dostupné z: <http://www.barco.cz/?id=produkty&sel=15>

Firemní materiály společnosti XY, a.s.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

CCD	Charge Coupled Devices
DW	Dataware
EAN	European Article Number
EDI	Electronic Data Interchange
EPC	Electronic Product Code
GPRS	General Packet Radio Service
GTIN	Global Trade Item Number
HF	High Frequency
HV	Hotové výrobky
HW	Hardware
ICT	Information and Communication Technology
ID	Identifikace ve výpočetní technice
LIS	Logistický informační systém
LF	Low Frequency
MIS	Manažerský informační systém
MW	Micro Wave
OW	Orgware
PW	Peopleware
RFID	Radio Frequency IDentification
SAP	Systems - Applications - Products
SSCC	Serial Shipping Container Code
SW	Software
UHF	Ultra Hight Frequency
UPC	Universal Product Code

VAN Value Added Network

VMS Warehous Management System

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1 Funkční členění logistiky</i>	12
<i>Obr. 2. Komplexní systém skladovacích činností</i>	17
<i>Obr. 3. Integrovaný logistický systém</i>	22
<i>Obr. 4 Hmotný a informační tok ve výrobním podniku</i>	24
<i>Obr. 5 Hmotné a informační toky na výstupu zboží</i>	25
<i>Obr. 6. Identifikační technologie</i>	29
<i>Obr. 7 Výhody elektronické výměny dat</i>	40
<i>Obr. 8. Letecký pohled na společnost</i>	44
<i>Obr. 9. Organizační schéma společnosti XY</i>	45
<i>Obr. 10. Organizační schéma úseku logistiky</i>	46
<i>Obr. 11. Schéma oběhu skleněných obalů</i>	46
<i>Obr. 12 Podíl na prodeji dle segmentů</i>	47
<i>Obr. 13. Fóliovací zařízení</i>	59
<i>Obr. 14. Sklad hotových výrobků</i>	61
<i>Obr. 15. Nakládka hotových výrobků</i>	67
<i>Obr. 16. Základní schéma funkce dopravního systému</i>	68
<i>Obr. 17. Uskladněné paletové jednotky</i>	68
<i>Obr. 18. Podíl reklamací podle oblasti vzniku</i>	69
<i>Obr. 19. Proces fóliování</i>	78
<i>Obr. 20. Proces etiketování</i>	79
<i>Obr. 21. Proces naskladnění</i>	81
<i>Obr. 22. Proces přeskladnění</i>	83
<i>Obr. 23. Proces nakládky</i>	85
<i>Obr. 24. Doba obratu zásob</i> ..	92
<i>Obr. 25. Produktivita výkonů</i>	93
<i>Obr. 26. Vybavenost DHM</i>	93
<i>Obr. 27 Rentabilita aktiv</i>	94

SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1. Příklady partnerů při směně zboží.....</i>	10
<i>Tab. 2 Rozdělení RFID tagů podle frekvenčního pásma</i>	36
<i>Tab. 3. Obecné srovnání vlastností RFID a čárového kódu</i>	42
<i>Tab. 4. Výrobní sortiment</i>	47
<i>Tab. 5. ABC analýza zákazníků</i>	48
<i>Tab. 6. Přehled skladů hotových výrobků</i>	60
<i>Tab. 7. Seznam VZV</i>	62
<i>Tab. 8. Seznam skladů.....</i>	63
<i>Tab. 9. Typy skladů</i>	63
<i>Tab. 10. Seznam pracovníků ve skladu HV.....</i>	64
<i>Tab. 11. SWOT analýza ve vztahu k procesu skladování HV</i>	70
<i>Tab. 12. Hrubý odhad nákladů technologie RFID – Studený provoz.....</i>	87
<i>Tab. 13. Hrubý odhad nákladů technologie RFID – Sklad hotových výrobků</i>	88
<i>Tab. 14. Časový harmonogram projektu</i>	90
<i>Tab. 15. Ukazatele hospodaření společnosti (v tis. CZK).....</i>	91

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA P I: PALETIZACE

PŘÍLOHA P II: ZPŮSOB SKLADOVÁNÍ HOTOVÝCH VÝROBKŮ

PŘÍLOHA P III: VYSOKOZDVIŽNÉ VOZÍKY PODLE KAPACIT

PŘÍLOHA P IV: SCHÉMA RFID ŘEŠENÍ

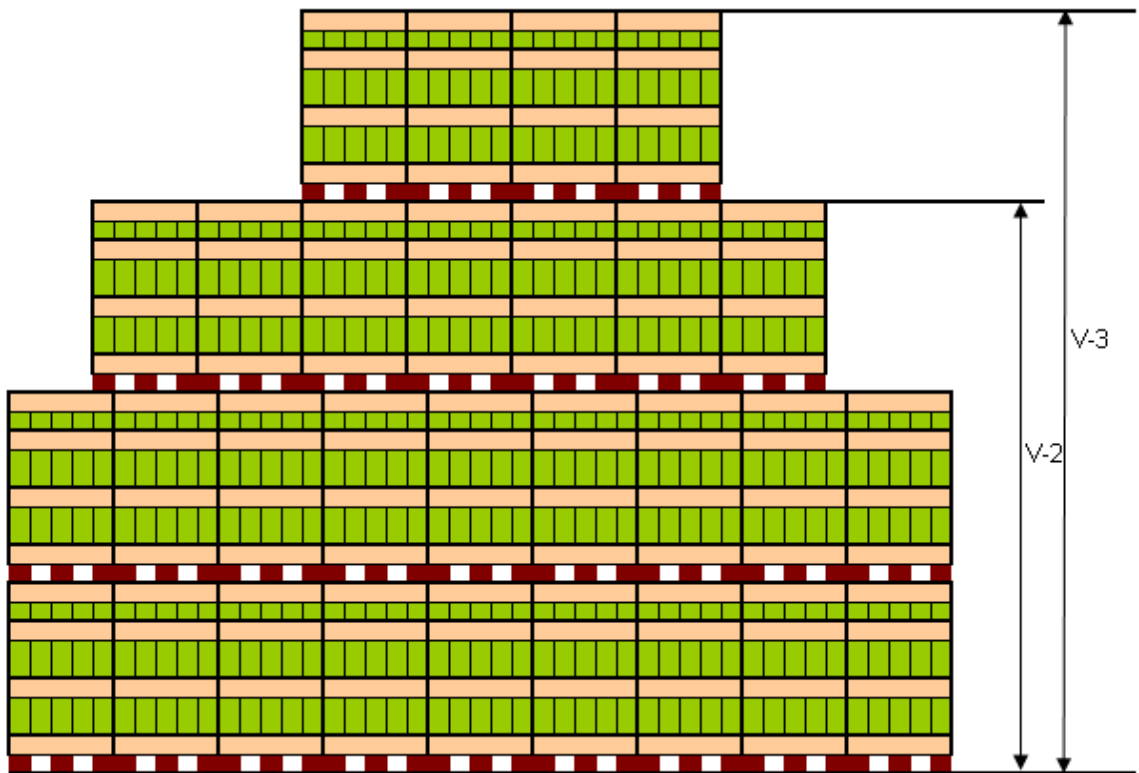
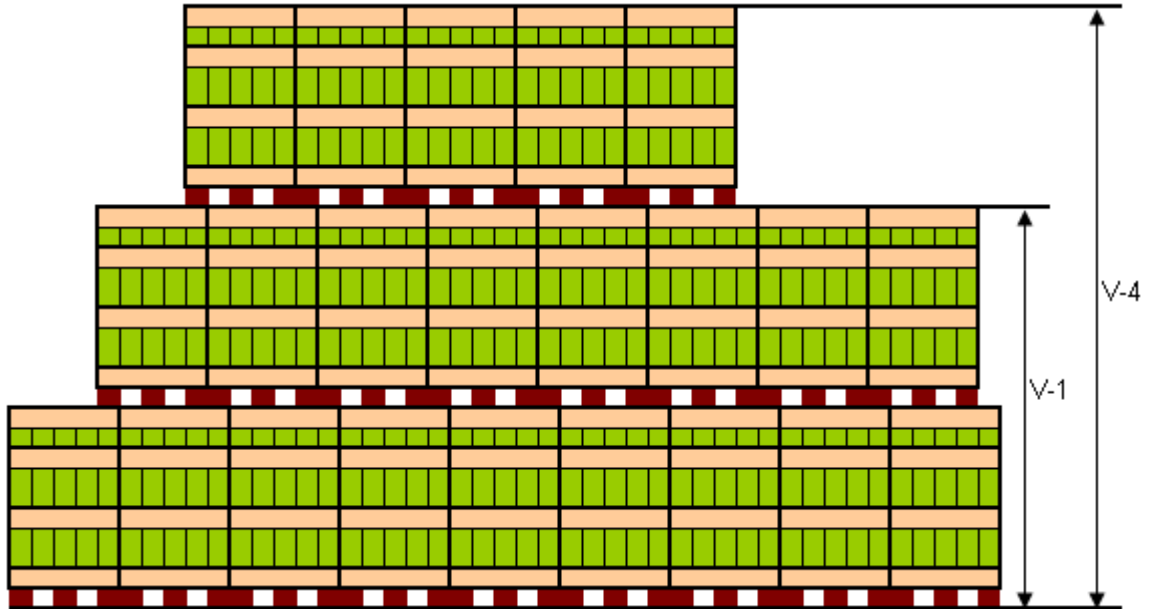
PŘÍLOHA P V: MOŽNÉ HARDWAROVÉ VYBAVENÍ

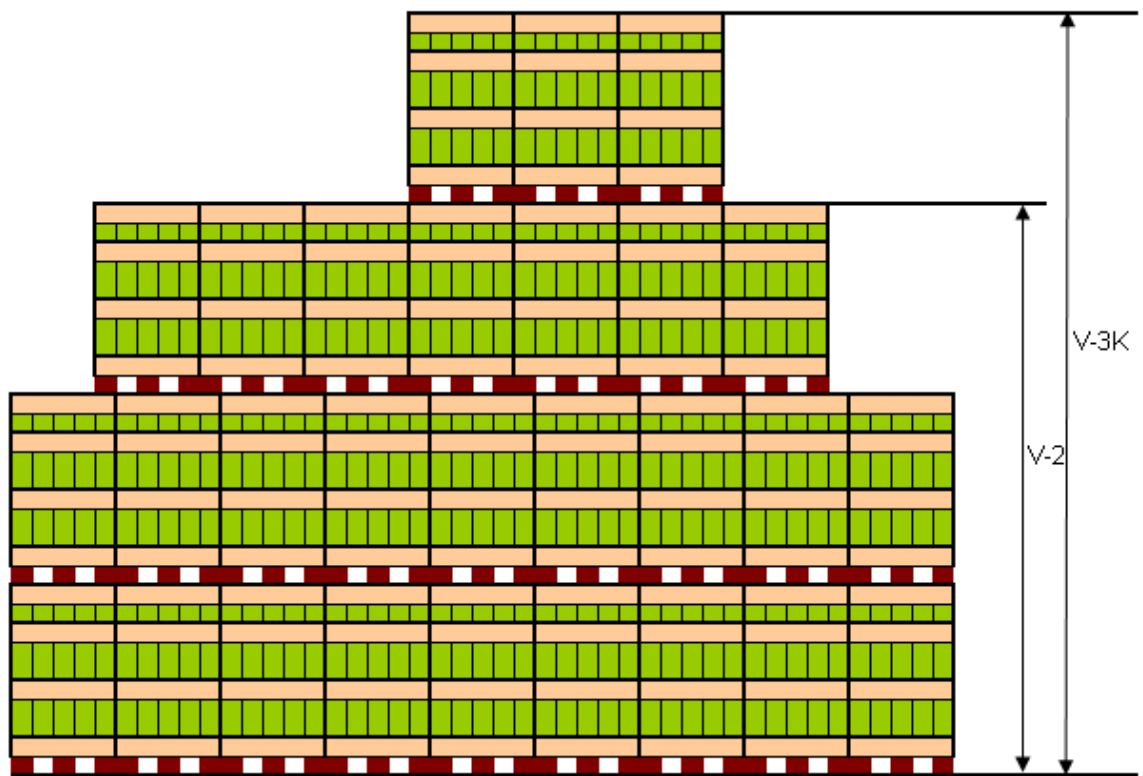
PŘÍLOHA P I: PALETIZACE



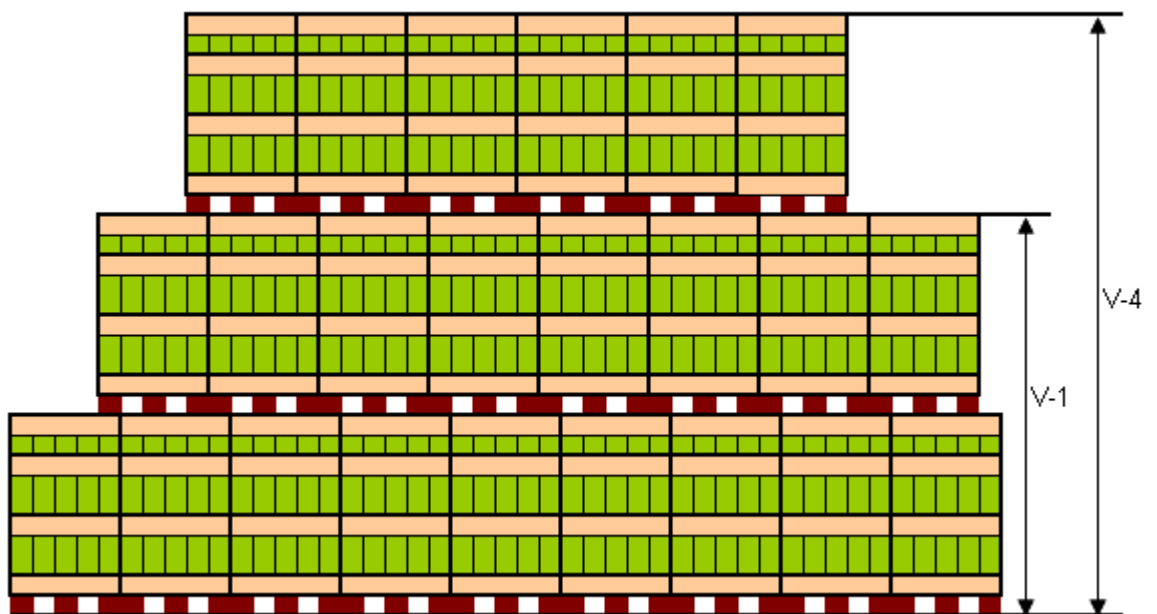
PŘÍLOHA P II: ZPŮSOB SKLADOVÁNÍ HOTOVÝCH VÝROBKŮ

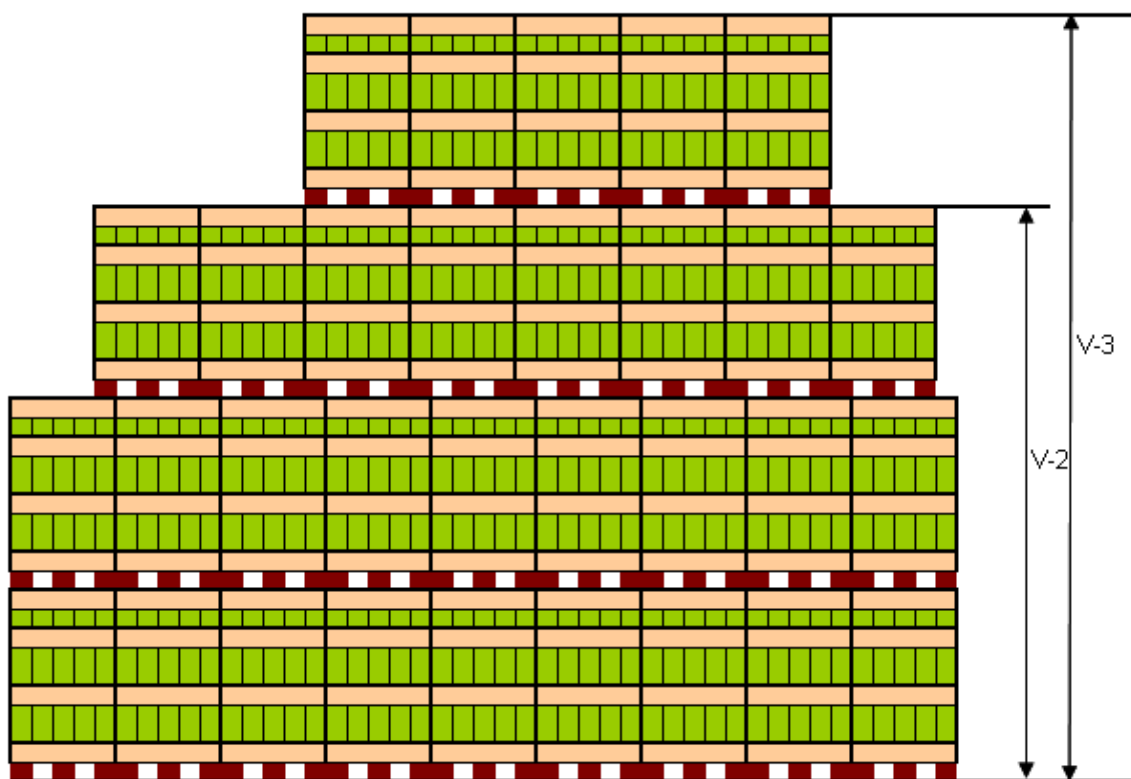
Úzké palety (EUR 800 x 1200)





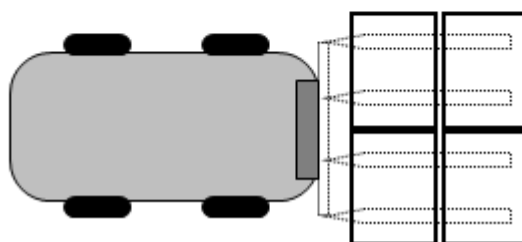
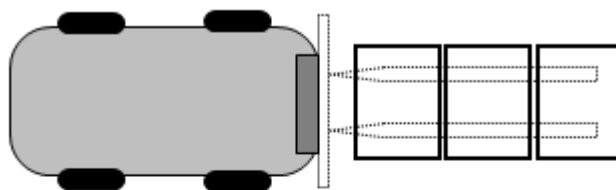
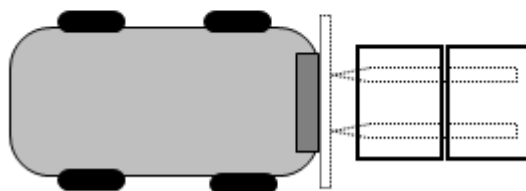
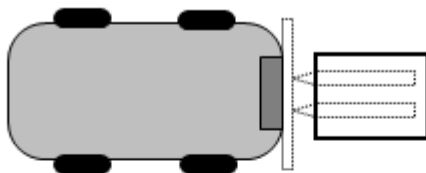
Široké palety (DIN 1000 x 1200)



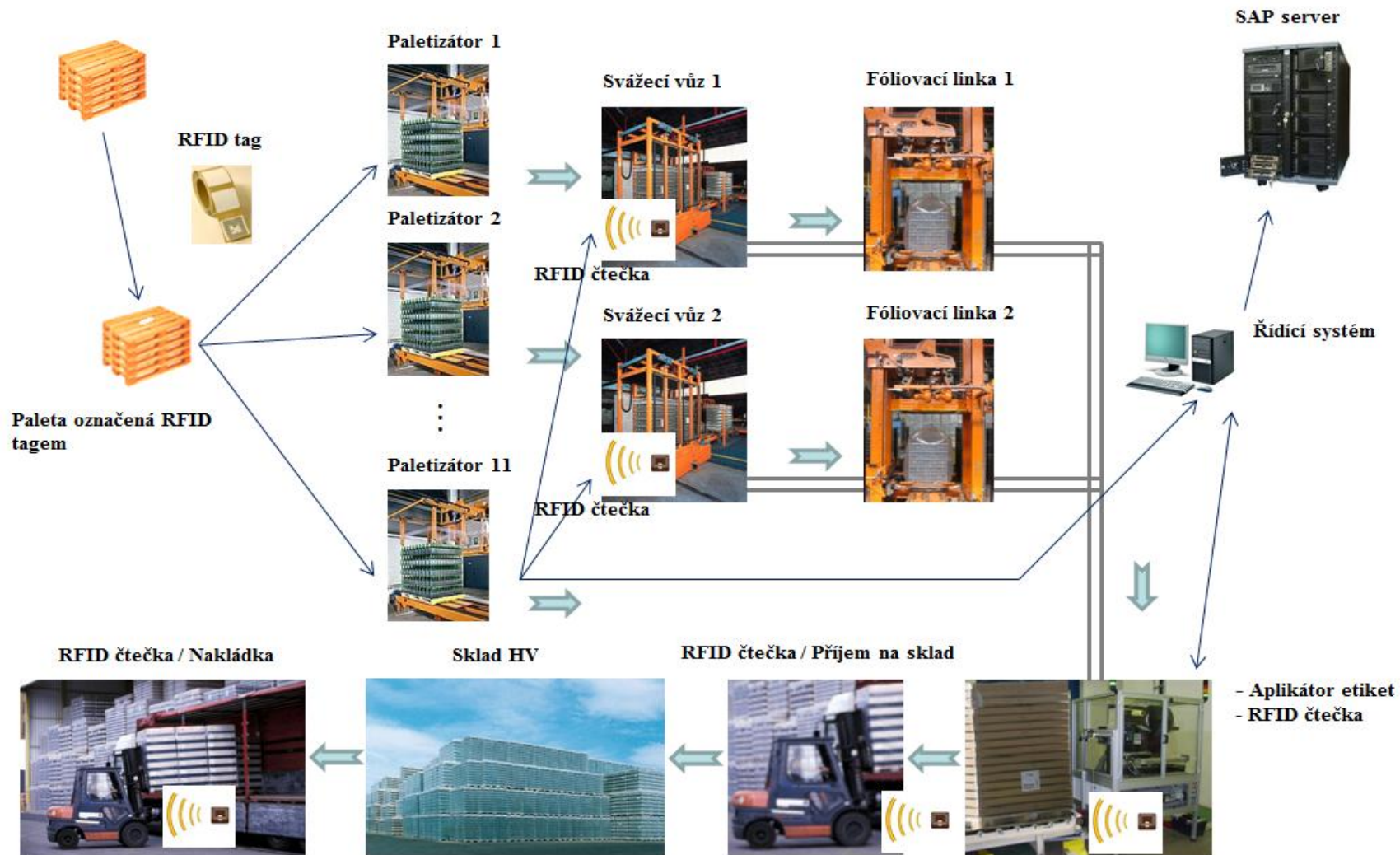


Kryté sklady	
V	
1	všechny druhy výrobků pro okamžitou expedici
V	
2	lahve na EURO paletách a vytypované výrobky
V	
3	konzervové sklenice na EURO paletách
	lahve na EURO paletách (Weinbrand 0,7, Kečupy)
	konzervové sklenice na paletách DIN
V	
4	lahve na DIN paletách
	lahve s úzkým hrdlem na EURO paletách (Bordeaux 1l, Coca Cola 0,33ml)
Nekryté sklady	
V	
1	všechny druhy výrobků pro okamžitou expedici
V	
2	lahve na EURO paletách
	konzervové sklenice na EURO paletách
	konzervové sklenice na paletách DIN
V	
4	lahve na paletách DIN
	lahve s úzkým hrdlem na EURO paletách
	široké palety – konzervové sklenice
Ostatní plochy	
V	
1	pro všechny druhy výrobků a balení

PŘÍLOHA P III: VYSOKOZDVIŽNÉ VOZÍKY PODLE KAPACIT



PŘÍLOHA P IV: SCHÉMA RFID ŘEŠENÍ



PŘÍLOHA P V: MOŽNÉ HARDVAROVÉ VYBAVENÍ

Terminál GPRS pro VZV – Motorola VC5090 (Kodys, ©2009)



Snímač RFID tagů – integrovaná anténa ve vidlicích VZV (Jungheinrich, ©2012)



Mobilní RFID čtečka – Motorola MC9090 umožňující čtení RFID tagů i čárových kódů (Kodys, ©2009)

