

**Vysoká škola logistiky o.p.s.**

**Návrh systému implementace čárových  
kódů pro příjem do skladu a výdej dílů  
do výroby**

(Bakalářská práce)



Vysoká škola  
logistiky  
o.p.s.

# Zadání bakalářské práce

student	<b>Martin Indra</b>
studijní program	Logistika
obor	Dopravní logistika

Vedoucí Katedry bakalářského studia Vám ve smyslu čl. 22 Studijního a zkušebního řádu Vysoké školy logistiky o.p.s. pro studium v bakalářském studijním programu určuje tuto bakalářskou práci:

Název tématu: **Návrh systému implementace čárových kódů pro příjem do skladu a výdej dílů do výroby**

Cíl práce:

Porovnat teoretické základy řízení zásob s výsledky provedené analýzy systému skladování a výdeje zásob v podniku XY. Zpracovat návrhy na nový systém využívající čárových kódů.

Zásady pro vypracování:

Využijte teoretických východisek oboru logistika. Čerpejte z literatury doporučené vedoucím práce a při zpracování práce postupujte v souladu s pokyny VŠLG a doporučeními vedoucího práce. Části práce využívající neveřejné informace uveďte v samostatné příloze.

Bakalářskou práci zpracujte v těchto bodech:

Úvod

1. Teoretická východiska řízení zásob
2. Analýza systému skladování a výdeje zásob v konkrétním podniku
3. Zhodnocení procesu a navržení nového systému

Závěr

Rozsah práce: 35 – 50 normostran textu

Seznam odborné literatury:

GROS, Ivan a kol. Velká kniha logistiky. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.

CHYTILOVÁ, Ekaterina. Logistický management: příklady úspěšné praxe. 1. vydání. Olomouc: Moravská vysoká škola Olomouc, o.p.s., 2018. ISBN 978-80-7455-075-1.

MACUROVÁ, Pavla a KLABUSAYOVÁ, Naděžda a Leo TVRDOŇ. Logistika. 2. upravené a doplněné vydání. Ostrava: VŠB- TU Ostrava, 2018. ISBN 978-80-248-4158-8.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Leo Tvrdoň, , Ph.D., ALog.

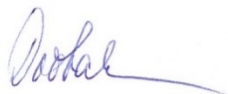
Datum zadání bakalářské práce:

31. 10. 2019

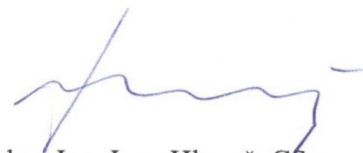
Datum odevzdání bakalářské práce:

5. 5. 2020

Přerov 31. 10. 2019



Ing. et Ing. Iveta Dočkalíková, Ph.D.  
vedoucí katedry



doc. Ing. Ivan Hlavoň, CSc.  
rektor

## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a že jsem ji vypracoval samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná a že jsem v práci neporušil autorská práva ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o autorském právu, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Prohlašuji, že jsem byl také seznámen s tím, že se na mou bakalářskou práci plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 60 – školní dílo. Beru na vědomí, že Vysoká škola logistiky o.p.s. nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro pedagogické, vědecké a prezentační účely školy. Užiji-li svou bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti Vysokou školu logistiky o.p.s.

Prohlašuji, že jsem byl poučen o tom, že bakalářská práce je veřejná ve smyslu zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 47b. Taktéž dávám souhlas Vysoké škole logistiky o.p.s. ke zpřístupnění mnou zpracované bakalářské práce v její tištěné i elektronické verzi. Tímto prohlášením souhlasím s případným použitím této práce Vysokou školou logistiky o.p.s. pro pedagogické, vědecké a prezentační účely.

V Přerově, dne 05. 05. 2020

.....

podpis

## **Poděkování**

Na tomto místě bych rád poděkoval vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Leo Tvrdoňovi, Ph.D. za jeho odborné vedení, cenné rady, informace a připomínky.

Dále bych chtěl poděkovat mojí manželce za podporu při celém mém studiu a psaní této práce.

## **Anotace**

Cílem práce je zpracování návrhu na nový systém využívající čárových kódů na základě porovnání teoretických poznatků řízení zásob s výsledky provedené analýzy systému skladování a výdeje zásob v podniku XY. Teoretická část se na základě odborné literatury zaměřuje na nejdůležitější pojmy a obecné poznatky týkající se řízení zásob a skladování materiálu. Praktická část na začátku představuje podnik XY, poté je zaměřena na již zmiňovaný proces řízení zásob a skladování. Vyústěním práce je zpracování návrhu na nový systém využívající čárové kódy.

## **Klíčová slova**

logistika, řízení zásob, skladování, čárový kód

## **Annotation**

The goal of this bachelor thesis is processing proposal for a new system using barcodes based on a comparison of theoretical knowledge of material management with the results of the analysis of the system of storage and outbound of material in the company XY. The theoretical part focuses on the most important concepts and general knowledge related to material management and material storage based on literature. At the beginning of the work is the introduction of the company XY, then it focuses on the process of material management and warehousing. The result of the work is the design of a new system using barcodes.

## **Keywords**

Logistics, supply management, warehousing, barcode

# Obsah

Úvod.....	8
1 Teoretická východiska řízení zásob.....	9
1.1 Logistika.....	9
1.2 Skladování.....	9
1.3 Skladovací technologie .....	11
1.4 Analýza zásob .....	12
1.5 Řízení zásob .....	13
1.6 Informační systémy pro řízení skladů .....	13
1.7 ERP systém .....	14
1.8 Technologie automatické identifikace .....	15
1.8.1 Optické technologie automatické identifikace.....	16
1.8.2 Radiofrekvenční technologie automatické identifikace.....	18
2 Analýza systému skladování a výdeje zásob v konkrétním podniku .....	20
2.1 Firma XY .....	20
2.2 ERP systém ve firmě XY .....	24
2.3 Systém skladování – evidence, příjem a výdej zásob ve firmě XY .....	25
2.3.1 Objednávání materiálu .....	27
2.3.2 Příjem materiálu.....	27
2.3.3 Skladování a evidence materiálu .....	29
2.3.4 Výdej materiálu.....	30
2.3.5 Přeskladnění mezi sklady v rámci firmy.....	31
2.3.6 Operativní evidence .....	32
2.3.7 Regenerace materiálu.....	32
2.3.8 Oceňování zásob .....	33
3 Zhodnocení procesu a návržení nového systému .....	34
3.1 Systém logistických procesů po implementaci čárových kódů.....	36
Závěr .....	44
Seznam zdrojů.....	45
Seznam grafických objektů.....	47
Seznam zkratk .....	48

# Úvod

Cílem každé firmy, společnosti a podniku je efektivní chod, který generuje zisk a prosperitu. V současné době, která je velmi těžká v oblasti konkurence na trhu, kdy firmy mezi sebou soupeří o zákazníky, je důležité si uchovat náskok nebo jej dokonce zvýšit. Některé podniky tak zjistily, že v dnešní dynamické době silných globalizačních tendencí potřebují kvalitní strategii, která jim pomůže k tomuto náskoku neboli ke konkurenční výhodě. Nedílnou součástí takovéto strategie je zefektivňování klíčových procesů například právě logistických. Jedním ze způsobů takové optimalizace je zavedení pružnějších systémů, jako je implementace čárových kódů pro materiálové hospodářství.

Historicky bylo skladové hospodářství a komplexní logistické procesy brány jako služba pro hlavní činnost podniku, již mohla být třeba výroba. Proto byly skladové operace brány jako méně důležité a nebyla jim věnována dostatečná pozornost a docházelo k plýtvání firemních prostředků. V současné době existuje již trend chápat logistiku, která obsahuje materiálovou připravenost, jako hlavní řídicí činnost celého podniku.

V současné době je majetek firmy a jeho hodnota řízena logistickými procesy, a proto čím přesněji má podnik pod kontrolou svůj materiálový tok, tím lépe si dokáže řídit i svůj peněžní a informační tok. Firma pak dokáže lépe investovat své prostředky, kde uzná z těchto řízených informací za potřebné.

Cílem práce je zpracování návrhu na nový systém využívající čárových kódů na základě porovnání teoretických poznatků řízení zásob s výsledky provedené analýzy systému skladování a výdeje zásob v podniku XY.

Teoretická část se na základě odborné literatury zaměřuje na nejdůležitější pojmy a obecné poznatky týkající se řízení zásob a skladování materiálu. Praktická část na začátku představuje podnik XY, poté je zaměřena na již zmiňovaný proces řízení zásob a skladování. Analýza těchto procesů je založena na podrobném studiu podnikové dokumentace. Vyústěním práce je zpracování návrhu na nový systém využívající čárové kódy.



# 1 Teoretická východiska řízení zásob

Aby bylo v práci předejito možným nesrovnalostem, jsou na začátku vymezeny nejdůležitější pojmy, které s problematikou souvisí. Cílem této kapitoly je objasnění těchto pojmů týkajících se řízení zásob, pomocí poznatků a definic odborníků.

## 1.1 Logistika

*„Logistika je ta část řízení dodavatelského řetězce, která plánuje, realizuje a efektivně a účinně řídí dopředné i zpětné toky výrobků, služeb a příslušných informací od místa původu do místa spotřeby a skladování zboží tak, aby byly splněny požadavky konečného zákazníka“ [1, s. 25].*

Za předmět logistiky jsou nejčastěji považovány fyzické, informační a peněžní toky, které se uskutečňují při uspokojování požadavků po produktech. Typickými logistickými aktivitami jsou předvídání poptávky, navrhování logistického řetězce, nákup, zpracování objednávek zákazníků, řízení zásob, plánování a řízení výroby a služeb, manipulace s materiálem, balení, skladování, doprava, řízení zpětných toků a poprodejní podpora [4].  
*„V užším slova smyslu spojujeme logistiku s činnostmi jako výroba, zásobování, doprava. Představuje tok materiálu od prvotních surovin až po materiál zpracovaný v podobě výrobku dopravovaného ke konečnému zákazníkovi“ [5, s. 8].*

Řízení logistiky je integrující funkcí, která se také podílí na propojení všech logistických činností a dalších funkcí jako je například výroba, marketing, prodej, finance nebo informační technologie [1].

## 1.2 Skladování

Pokud není materiál umístěn přímo do výroby, pak vyžadují různé materiály různé způsoby skladování a současně různá skladovací zařízení a technické prostředky pro manipulaci. Pro ukládání materiálu mimo výrobu slouží sklady, které jsou prostorem pro uchování materiálu, ale také výrobků a zboží v nezměněné podobě [5]. *„Funkci skladování (skladu) v průběhu všech fází logistického procesu je přijímat zásoby produktů (surovin, dílů, zboží ve výrobě, hotových výrobků), uchovávat a vytvářet jejich užitné hodnoty, vydávat zásoby a provádět potřebné skladové manipulace, poskytovat*

*informace o stavu, podmínkách a rozmístění skladových produktů“ [4, s. 221]. V současném pojetí slouží sklad jako průtokové centrum, které posouvá na vyšší úroveň odběratelský servis, jelikož přesouvá zásoby blíže k zákazníkovi. Systémy tahu jsou založeny na informacích a na stálém monitorování poptávky [4].*

### **Skladové operace**

*„Mezi základní skladové operace patří příjem zboží, uskladnění zboží, příjem objednávky od odběratele, vychystání zboží a jeho následná expedice“ [5, s. 51]. Tyto procesy, které ve skladech probíhají, zahrnují nejen fyzické pohyby, ale také činnosti organizačně řídicí, evidenční a rozborové. Každá operace týkající se uskladnění a vychystávání ze skladu zahrnuje dvě samostatné akce, a to fyzickou operaci a záznam ve skladové evidenci [4].*

#### **a) Příjem zboží**

Je operace, kde se prolíná spolupráce podniku s dodavateli. Je možno zde zařadit aktivity jako je zajištění místa pro vykládku materiálu, záznam příjezdu a odjezdu dodavatele s číselným seznamem dodaného zboží, kontrola průvodních dokladů s objednávkou, vyložení vozidla, fyzická kontrola přijímaného zboží, kontrola kvality a následný přesun do skladu, nebo na jiné místo, pokud se jedná třeba jen o překládku zboží tzv. cross-docking [5].

#### **b) Uskladnění zboží**

Po přesunu zboží do skladu je nutné jej umístit na danou skladovou pozici. K tomu se mohou využívat dvě metody:

- Metoda pevného umístění, v rámci které je zboží při příjmu dle svého číselného označení umísťováno na předem vydefinované pozice. Je často využívána v prostorách, kde jsou položky vyjímány z boxů a umístěny do regálu, čímž je operátorům umožněn jejich přímý odběr. Je využívána také v případě menších skladů, kde skladníci nemají online přístup do ERP systému (ERP systém je dále popsán v kapitole 1.7);
- Nahodilé umístění (chaotické skladování) se používá pro efektivnější využití skladového prostoru na základě předdefinovaného algoritmu ve WMS (blíže viz kapitola 1.6) nebo ERP systému, kdy systém vede pracovníka na danou pozici, což přináší i vyšší efektivitu při výdeji. Při použití bez algoritmu skladník umístí zboží na nejbližší volnou pozici, což může způsobit nižší efektivitu výdeje zboží [5].

### c) Vychystávání zboží

Může být realizováno po jednotlivých objednávkách nebo je objednávky možné seskupovat dohromady nebo do výdejních dávek. Jsou rozlišovány tři základní metody, a to celopaletové vychystávání (tzn. celá obalová jednotka), vychystávání do beden či krabic nebo položkové vychystávání [5].

Příprava objednávek neboli Order Picking je proces kompletování dané objednávky z místa jeho umístění ve skladu na základě reálného požadavku. Abychom maximalizovali úroveň služeb je potřeba optimalizovat vyřizování objednávek tak, že tuto operaci dávkujeme dle samotných požadavků konkrétního procesu, který objednávku tvoří. Třeba ve výrobě na základě výrobního plánu jsou dávkovány vychystávací objednávky ze skladu neboli požadavky na vyskladnění [2].

Order Picking systém lze rozdělit do dvou typů:

- Picker-to-parts systém (systém sběrače do dílů), kde se sběrač pohybuje volně, aby zkompletoval danou objednávku dle požadavku tím, že ze skladových lokací vytáhne vždy požadovaný díl a množství;
- Parts-to-picker systém (systém pro vychystávání dílů), kde jsou požadované položky vybírány v balícím množství (např. paletě nebo boxu) a přivedeny na místo, kde sběrač zkompletuje objednávku. Poté jsou položky uloženy zpět na skladové místo [2].

## 1.3 Skladovací technologie

Skladovací technologie lze chápat jako soubor technických prostředků a skladovacích jednotek používaných pro výkon skladovacích činností ve skladu [1]. U různých druhů zboží a materiálu je nutné vždy zvážit, jaké podmínky jsou pro jejich skladování nejvhodnější. *„Jednotlivé druhy skladovacích položek vyžadují podle svého tvaru, hmotnosti, množství, vlastností různé způsoby skladování, jakož i různá zařízení pro skladování a různé manipulační prostředky. Správně zvolená skladová technologie přinese nejen úsporu času, ale také skladového prostoru“* [4, s. 226-227].

Ke skladování jsou využívány různé skladové systémy. Tyto můžeme rozdělit podle principu ukládání a vychystávání na statické (např. policové regály, paletové regály,

konzolové regály) a dynamické (např. výškové regálové zakladače, kanálové regály, karuselové sklady). Důležité je mít na vědomí, že způsoby ukládání a vychystávání ve skladech ovlivňují dobu trvání skladových operací a náklady na chybovost [4].

## 1.4 Analýza zásob

Cílem analýzy zásob je poskytnutí podkladů pro zjištění problémů při řízení zásob a stanovení priorit a postupů řešení. Analýzou je zkoumáno, zda jsou zásoby přiměřené, jak se vyvíjí jejich velikost a rychlost pohybu a jaká je jejich struktura [4].

Často využívanou metodou pro analýzu a zároveň řízení zásob je *ABC analýza*, která vychází z tzv. Paretova pravidla založeného na myšlence, že 80 % odbytu daného podniku je realizováno 20 % jeho zákazníků. Tato analýza se snaží o seřazení produktů dle hodnoty jejich prodeje a dle jejich participace na tvorbě zisku v podniku. Cílem je soustředit finanční prostředky do zásob, které jsou pro firmu skutečně důležité.

V rámci této analýzy jsou zásoby rozděleny do tří základních kategorií, reprezentovaných písmeny A, B a C:

- Zásoby typu A představují zásoby s ohledem na obrat podniku nejdůležitější, zároveň jsou finančně nejnákladnější. Jsou dodávány v pevně stanovených dodávkových cyklech a v podniku jsou normovány (např. časová norma, normovaná zásoba apod.). V podniku tvoří asi 10 % výrobků, které se podílejí na 75 % obratu;
- Zásoby typu B jsou finančně méně nákladné a druhově rozmanitější. U těchto zásob je stanoven skladový limit, na který když zásoba klesne, je objednána nová. Dodací lhůty bývají krátké a zásoby jsou poměrně snadno dostupné. Tento typ B tvoří zhruba 20 % výrobků, které se podílejí na 15 % obratu;
- Zásoby typu C jsou druhově nejpestřejší a zahrnují nízkoobrátkové položky, pořizované na základě konkrétní potřeby. Tvoří asi 70 % výrobků, které se podílejí na 10 % obratu [5].

Zásoby lze analyzovat i dalšími metodami. Pro účely této práce je vybrána konkrétně ABC analýza, jejíž využití může přinášet výraznou redukci jak zásob, tak i nákladů spojených s objednáváním a skladováním.

## 1.5 Řízení zásob

Pro to, aby sklad mohl plnit svoji funkci, je nutné udržovat v něm danou úroveň zásob, která je určena hlavně požadavky na výstupy dané poptávkou a potřebou. Konkrétně je třeba sledovat průměrnou poptávku za jednotku času a také doplňování stavu zásob. Do skladu jsou dodávány zásoby v dávkách, ve výjimečných případech je zásobování do skladu kontinuální, např. při dodávkách pohonných hmot. Podle vývoje stavu zásob je potřeba průběžně vystavovat doplňující objednávky a nastavit pojistné zásoby [1].

Velmi často využívanou metodou řízení zásob je metoda *FIFO* (first in first out). Na základě této metody je materiál obsluhován v pořadí, v jakém do systému vstoupil. Znamená to tedy, že první vstupující prvek je zároveň prvkem nejdříve vystupujícím [5].

## 1.6 Informační systémy pro řízení skladů

Počátky evidence skladu pomocí počítače sahají až do 80. let, kdy byly použity k zaznamenávání objemu uložených materiálů. V současné době systémy správy skladu nabízejí mnoho možností, jak řídit, kontrolovat a optimalizovat skladové a distribuční operace.

Systém pro řízení skladů se anglicky nazývá *Warehouse Management System* (WMS). WMS si lze představit jako skupinu programů, které pomáhají podnikovému managementu kontrolovat každodenní činnost ekonomiky skladu. Každý systém řízení skladu nabízí mírně odlišné možnosti, existují však standardní funkce, jako například řízení stavu zásob, řízení zboží při vstupu a výstupu, řízení činností souvisejících se sběrem a balením, dokumentace skladu, měření produktivity ve skladu, automatický sběr dat, nebo reporting [6].

Systémy WMS umožňují tedy plnou automatizaci skladových procesů od objednání materiálu až po jeho expedici. Mimo to jsou využívány na inventarizaci a analýzu dat o zásobě. Mohou práci automaticky plánovat, evidovat a kontrolovat dle nastavených logistických algoritmů a pravidel. Systémy WMS bývají zavedeny samostatně nebo jako jeden z modulů ERP systému ve firmě a pak mají návaznost na systém řízení objednávek, systém řízení dopravy, fakturaci a účetnictví. Kritérium pro využití WMS pro řízení skladu je označení skladových položek, regálů a úložných míst identifikačním znakem např. čárovým kódem. Aby bylo možné tyto čárové kódy číst a zaznamenávat, je

využíváno mobilních terminálů [4]. O technologii čárových kódů je blíže pojednáno v kapitole 1.8.

Dalo by se říci, že skladování a správa zásob představují podporu výrobního procesu a snaží se o úplnou koordinaci ve vztazích se všemi funkcemi, jako je marketing, finance, lidské zdroje atd. Proto může narušení koordinace způsobit vážné problémy v celém podnikovém procesu. Softwarový systém WMS byl vytvořený speciálně pro řízení pohybu a skladování materiálu v distribučních a velkoobchodních skladech (od převzetí zboží, jeho uskladněním v určeném skladu až po jeho expedici), [6].

Tento systém, jak již bylo řečeno, je obvykle propojen s ERP systémy. ERP systém proto je blíže popsán v následující podkapitole.

## 1.7 ERP systém

*„Řízení dodavatelských systémů vyžaduje funkční, jednotný informační systém v dodavatelském systému. Musí zabezpečit on-line sledování veškerých hmotných toků včetně sledování jejich hodnotové stránky“* [1, s. 414]. Tento podnikový informační systém je často označován jako ERP.

ERP je nástrojem pro zpracování dat potřebných pro řízení podniku a současně pro sdílení dat napříč různými útvary. Ze společné datové základny mohou data čerpat a zároveň dodávat jednotlivé moduly orientované na skupiny úloh. Tyto moduly mohou být např. modul personalistika, finanční řízení, prodej a distribuce, plánování a řízení výroby, řízení materiálového hospodářství, řízení investic, řízení kvality, údržba zařízení apod. [4].

K často využívaným počítačovým produktům pro ERP patří software SAP, který je využíván také ve vybrané firmě XY. O tomto systému je blíže pojednáno v kapitole 2.2.

*„V současné době vystupuje do popředí integrace IS v rámci celého dodavatelského systému. Významnou roli při plnění cílů IS hrají jednotné informační a identifikační systémy“* [1, s. 414]. O identifikačních systémech blíže pojednává následující kapitola.

## 1.8 Technologie automatické identifikace

Automatická identifikace znamená pro firmu jednu z cest ke zvyšování kvality služeb, snižování nákladů a zvyšování pružnosti procesů. Prvky podnikových systémů je nutné umět jednoznačně identifikovat. „*Obecně lze systémy automatické identifikace aplikovat v praxi tehdy, kdy je třeba zaznamenávat informace, identifikovat a vyhledávat informace, identifikovat a vyhledávat předměty, řídit a kontrolovat stavy, sledovat a řídit pracovní procesy, sledovat a kontrolovat lidi, nebo v případě realizace transakčních procesů*“ [5, s. 77].

Toto lze samozřejmě aplikovat také v oblasti řízení zásob, kde je za účelem zvyšování efektivity nutné zajistit, aby materiálové zásoby byly identifikovatelné a sledovatelné v rámci materiálového toku. „*Pro řízení a vyhodnocování toků ve všech fázích logistického řetězce je potřebné, aby jak jednotlivé materiály a produkty, tak i další prvky procesů byly jednoznačně rozpoznatelné a aby data a informace byly přiřazovány k jednoznačně vymezeným objektům*“ [4, s. 213].

Obecně lze říci, že systém automatické identifikace je tvořen čtyřmi základními součástmi, a to:

- a) snímacím zařízením, díky kterému lze přečíst identifikační kód a převést jej do vhodného tvaru;
- b) nosičem kódu, který je fyzicky vázán ke konkrétnímu objektu identifikace, např. výrobek, štítek, etiketa apod.;
- c) programovací jednotkou, která je součástí informačního systému a umožňuje uložení kódu na nosiči dat;
- d) vyhodnocovací jednotkou, která umožňuje převedení kódu do srozumitelné podoby nebo automaticky vyhodnocuje přečtený kód [5].

Systémů automatické identifikace existuje v dnešní době několik druhů. Pro účely této bakalářské práce je podrobně popsán systém optické automatické identifikace (zastoupen technologií čárových kódů) a pro srovnání dále systém radiofrekvenční automatické identifikace.

### 1.8.1 Optické technologie automatické identifikace

*„Optické technologie automatické identifikace fungují na principu rozdílného odrazu světelného či laserového paprsku od tmavých a světlých ploch, nad kterými se zdroj vyzařující paprsek pohybuje“ [5, s. 77].* Typickým zástupcem tohoto systému je technologie čárových kódů.

*„Čárový kód představuje sekvenci čar a mezer, přičemž nosičem informací jsou jak čáry, tak i mezery. Čáry mohou být v čárovém kódu různě silné, stejně tak jako mezery nemusí být stejně široké. Řazení čar a mezer k sobě je specifické pro jednotlivé kódy“ [5, s. 79].*

Čárové kódy jsou snímány speciálními přístroji, např. laserovými snímači, které vyzařují červené světlo. Snímač zjišťuje rozdíly mezi tmavými čarami a světlými mezerami, ty pak přeměňuje v elektronické signály odpovídající šířce čar a mezer. Signály jsou převedeny v číslice nebo písmena, jaká obsahuje příslušný čárový kód. *„Každá číslice či písmeno je zaznamenáno v čárovém kódu pomocí předem přesně definovaných šířek čar a mezer. Data obsažená v čárovém kódu mohou zahrnovat takřka cokoliv: číslo výrobce, číslo výrobku, místo uložení ve skladu, číslo série nebo jméno určité osoby, které je např. povolen vstup do jinak uzavřeného prostoru“ [7].*

Potřebu identifikovatelnosti a sledovatelnosti v logistice řešíme tedy v případě rozpoznávání předmětů, vyhledávání informací, zjišťování, kde se objekt nachází v prostoru, při kontrole stavů, sledování a řízení průběhů procesů nebo při provádění transakčních procesů a řešení sporů. Podle způsobu využití je výrobcem navržen takový nosič čárového kódu, který je uzpůsoben různým logistickým procesům v různě náročných klimatických podmínkách. Kromě papírových kódů jsou využívány také např. kódy textilní, tkané, ve výjimečných případech jsou použity kódy kovové nebo např. keramické [4].

*„Technologie čárových kódů představuje jednu z nejrychlejších a nejpresnějších metod práce s větším množstvím dat. Současně dochází ke snižování chybovosti a úsporám při přesunu materiálu“ [5, s. 80].* U čárových kódů je pro zajištění identifikovatelnosti důležité, aby se kód nalézal přímo na předmětu, dopravním prostředku nebo např. ukládacím prostředku [4].

Podle způsobu grafického vyjádření rozlišujeme:

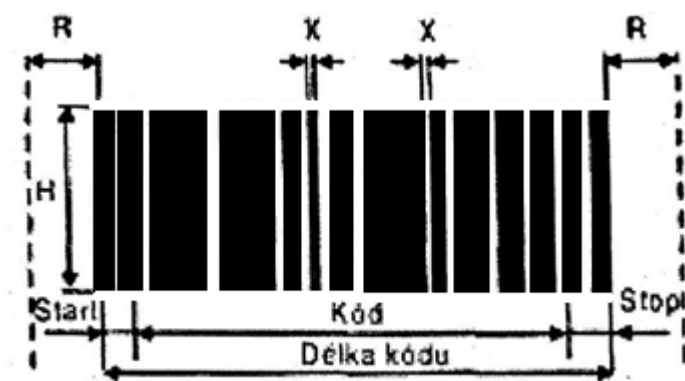
- a) lineární čárové kódy – tvořeny jedním řádkem, čteme pomocí ručního čtecího zařízení, CCD snímače, nebo laserových snímačů;



- b) složené čárové kódy – složeny z více řádků, čteme pomocí dvoudimenzionálních CCD a laserových snímačů;
- c) dvoudimenzionální kódy – nesou informaci jak ve vertikálním, tak i horizontálním směru [4].

V každém čárovém kódu nalezneme základní prvky, viz Obr. 1.1, kterými jsou:

- a) X (šířka modulu) – nejúžší element kódu, tzn. nejmenší přístupná šířka čáry nebo mezery;
- b) R (světlé pásmo) – má být 10x širší než šířka modulu, minimální šířka je stanovena na 2,5 mm;
- c) H (výška kódu) – pro ruční čtení je doporučena minimálně 10 % délky kódu, pro čtecí pistole 20 % délky kódu, minimálně však 20 mm, pro EAN kód je doporučena výška 70-80 % délky kódu;
- d) L (délka kódu);
- e) C (kontrast kódu), [5].



Obr. 1 1 Grafické znázornění čárového kódu

Zdroj: [4, s. 214].

Čárové kódy jsou čteny optickým způsobem, kdy čtečka čte linky kódu (nikoliv čísla pod nimi). Ke čtení kódů mohou být využívány např. mobilní terminály, viz Obr. 1.2, které snímají čárový kód a zároveň zpracovávají a ukládají data do paměti. Tato data mohou být dále zpracována v rámci firemního ERP systému. Do paměti terminálu je možné ukládat kromě kódů i další informace zadané uživatelem.

Při čtení kódu může docházet k problémům v případě, že je nedostatečná ochranná zóna před a za symbolem, nedostatečný kontrast, lesklý povrch, nevhodné umístění nebo například nesprávná kvalita tisku. Pokud nelze kód zaznamenat čtečkou, bývá do systému zadáván ručně [5]. Čím je kód menší, tím jsou kladeny větší nároky na čtecí zařízení, týkající se zejména ergonomie, mobilnosti, energetické nenáročnosti, odolnosti proti otřesu nebo rozsahu provozních teplot [4].



Obr. 1 2 Mobilní terminál pro čtení čárových kódů (mobilní skladník)

Zdroj: [7].

V praxi má zavedení čárových kódů mnoho přínosů, ať už se jedná o přesnost (oproti ručnímu zadávání dat), rychlost, flexibilitu, tak celkovou produktivitu a efektivitu (možnost v jakémkoliv okamžiku zjistit stav zásob zboží na skladě), [4]. Navzdory tomu přináší systém čárových kódů i určitá omezení, např. omezené možnosti ukládání dat. Další nevýhodou je možnost čtení jen v jednom směru nebo náchylnost na poškození či znečištění [1].

Kromě optických metod existují také biometrické metody (např. otisky prstů, duhovka), galvanické metody (čipové karty) nebo elektromagnetické metody (radiofrekvenční identifikace). Pro srovnání s optickou metodou je dále blíže představena metoda radiofrekvenční identifikace.

### 1.8.2 Radiofrekvenční technologie automatické identifikace

Další možností identifikace zboží či materiálu je využití radiofrekvenčních identifikačních systémů. Tato technologie, nazývána také RFID, zajišťuje přenos dat mezi nosičem informací, v tomto případě označovaným jako čip a čtečkou rádiových vln.

Čipy jsou dále děleny na aktivní, pasivní a polopasivní, ke každému druhu jsou určeny mezinárodní standardy s definovaným rozhraním a frekvencí [1]. V praxi se radiofrekvenční technologie využívá při činnostech:

- a) identifikace pasivních prvků – např. palet, přepravek či kontejnerů, především v průmyslové výrobě, na skladech, dopravě apod.;
- b) identifikace aktivních prvků – např. manipulačních prostředků nebo vozidel, především v rámci průmyslové výroby nebo dopravy.

Hlavní rozdíl spočívá v tom, že pasivní čipy (štítky) pouze předávají jednou zaznamenaná data, zatímco aktivní štítky umožňují příjem, uložení i vysílání dat a umožňují tak měnit data podle potřeby [5].

Mezi výhody této technologie patří odolnost proti poškození, možnost snímání dat na větší vzdálenost bez přímého optického kontaktu nebo čtení více čipů najednou. Oproti čárovým kódům toto znamená velkou výhodu, kdy v případě většího množství různého zboží na jedné paletě není nutné toto zboží snímat jednotlivě a postupně jej překládat a hledat [1]. „*RFID kódy jsou využívány také ve ztížených podmínkách, kde hrozí znečištění čárových kódů*“ [1, s. 413].

Na druhou stranu užívání technologie RFID s sebou nese také určitá úskalí. Protože je podstatou systému rádiový signál, může být rušen nebo např. zneužit konkurencí v podobě zachycení důvěrných informací. Přenos může být dále přerušen např. hliníkovou fólií nebo silným elektromagnetickým výbojem apod. Samotný čip lze samozřejmě také fyzicky poničit, stejně jako čárový kód [1].

Na základě srovnání výše popsaných technologií identifikace je pro účely této práce vybrán systém identifikace optické, tzn. technologie čárových kódů.

## **2 Analýza systému skladování a výdeje zásob v konkrétním podniku**

Tato bakalářská práce se zabývá tématem skladování a výdeje zásob v konkrétním podniku s následným navržením systému využívajícího čárové kódy. Za tímto účelem je vybrána společnost XY, působící v oblasti zajišťování oprav a údržby železničních kolejových vozidel a konstrukčních a technologických celků železničních kolejových vozidel. Firma si nepřeje být jmenovaná, proto je v této práci vedena pod názvem *firma XY*.

Teoretická část přináší objasnění důležitých pojmů a procesů, které s problematikou skladování, řízení zásob a využití technologie čárových kódů úzce souvisí. Proto jsou v první části této práce co nejpřehledněji popsány, aby orientace v druhé části byla jasnější a snazší. Praktická část se dále zabývá představením vybrané společnosti XY, krátkým nahlédnutím do její minulosti, zmapováním aktuálního působení, a hlavně analýzou současných procesů skladování a řízení zásob. Tato analýza je založena na podrobném studiu podnikové dokumentace, konkrétně vnitropodnikových směrnic a popisů procesů.

Vyústěním práce je zpracování návrhu na optimalizaci procesu skladování, konkrétně na implementaci systému čárových kódů pro skladové hospodářství.

### **2.1 Firma XY**

Společnost XY, která je vybrána pro účely této bakalářské práce, je akciovou společností, patřící do skupiny významného státního podniku České republiky. Jedná se o opravce veškerých elektrických a motorových vozů, ucelených jednotek, speciálních vozidel pro traťové hospodářství, osobních vozů a všech částí a funkčních celků železničních kolejových vozidel používaných nejen na území České republiky. Kromě oprav se společnost zabývá také modernizací těchto vozidel [14].

#### **Historie firmy XY**

Přestože firma XY se sídlem v Přerově, tak jak ji dnes známe, vznikla k 1.1.2007, historie železničního opravárenství tohoto podniku sahá až do počátku 40. let 19. století. V této

době na Přerovsku kralovala společnost *Severní dráhy císaře Ferdinanda*, dále jen KFNB, která budovala významná železniční spojení. Přerovská železniční stanice byla v těchto počátcích své existence významným uzlem zemí Koruny české, což samozřejmě vyžadovalo příslušné zařízení pro provozní údržbu a opravy lokomotiv i železničních vozů. Tamní depo patřilo KFNB do roku 1906, kdy byla společnost zestátněna. Kromě přerovské základny postupně vznikala další významná pracoviště tohoto podniku, v 70. letech 19. století v Nymburce nebo např. v 80. letech 19. století ve Veselí nad Moravou.

Do poloviny roku 2004 existovalo v rámci příslušných dep více než 20 pracovišť provádějící opravy kolejových vozidel a funkčních celků. Od 1.7.2004 byly odčleněny dvě výkonné jednotky, v Nymburce a v Přerově, které zajišťovaly další, drobnější provozní střediska. K 1.1.2007 vznikla společnost XY v organizační struktuře, která přetrvává dodnes [14].

### **Firma XY v současnosti**

V současnosti je společnost XY jedna z nejvýznamnějších v oboru v České republice. Předmětem činnosti je zajišťování oprav a údržby železničních kolejových vozidel, zajišťování komplexní péče o konstrukční a technologické celky železničních kolejových vozidel a další činnosti související s předmětem podnikání. Vývoj tržeb a zisku včetně investic je uveden viz Graf 2.1.

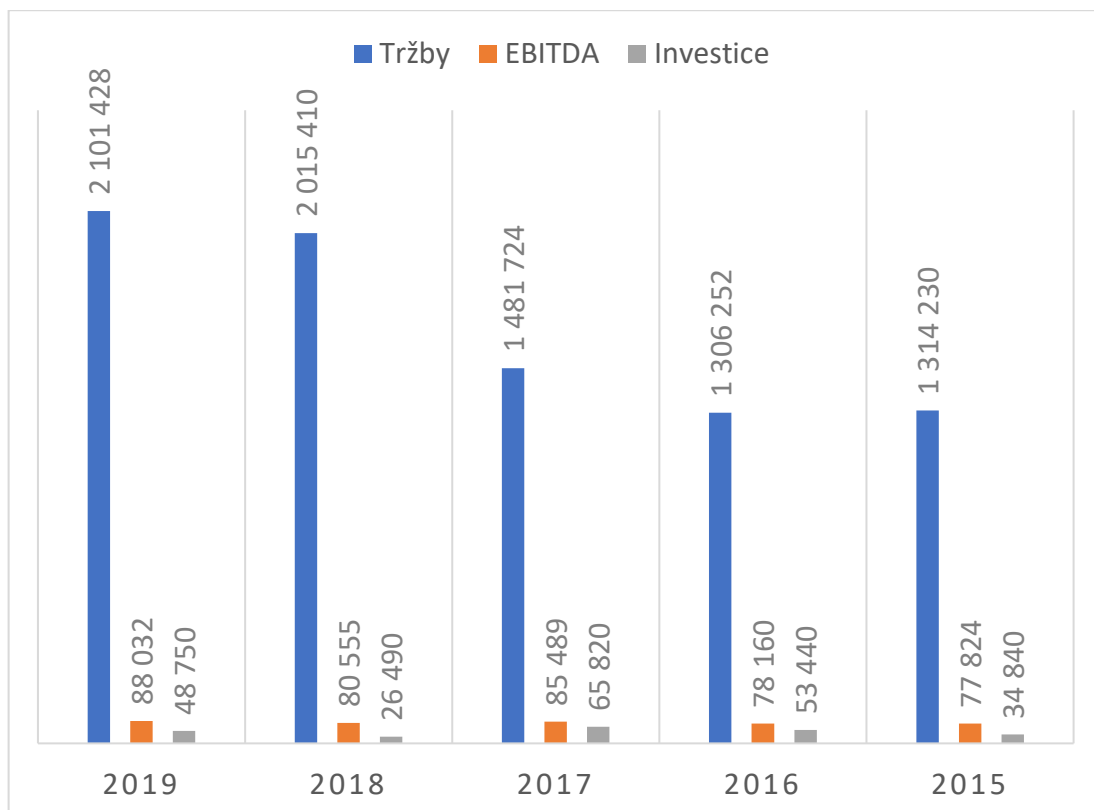
Konkrétní služby, které firma nabízí svým zákazníkům můžeme rozdělit na několik hlavních oblastí:

- a) hlavní opravy železničních kolejových vozidel – hlavní oprava je nejvyšší možný stupeň a rozsah opravy, kterou lze na hnacím vozidle provést;
- b) vyvazovací opravy železničních kolejových vozidel – oprava nižšího stupně, než je oprava hlavní, komponenty se mění dle požadovaného rozsahu opravy a řady hnacího vozidla;
- c) opravy funkčních celků – opravy jsou prováděny na specializovaných periodicky prověřovaných pracovištích se zavedenými systémy řízení. Může se jednat o opravy např. dvojkolí včetně lisovacích prací, opravy převodovek, spalovacích motorů, akumulátorových baterií, brzdových rozvaděčů a brzdíčů, rychloměrů, pulzních měničů a opravy řídicí elektroniky. Dále do těchto oprav spadá

podúrovňové soustružení dvojkolí, zkoušení vinutých pružin, povrchová úprava skříní, seřízení kolových a nápravových tlaků a vyvažování rotačních částí;

- d) ostatní opravy a služby – do této skupiny jsou řazeny především neplánované opravy železničních kolejových vozidel po mimořádných událostech a další opravy, které nepatří do kategorie hlavních či vyvazovacích oprav, např. opravy po násilném poškození, opravy po vykolejení, po požárech, opravy historických vozidel, provozní údržba vozidel apod.;
- e) modernizace a rekonstrukce vozů.

Firma XY si zakládá na kvalitě poskytovaných služeb, o čemž svědčí i to, že všechna pracoviště jsou certifikována v systému řízení jakosti dle ČSN EN ISO 9001:2008. Mimo to firma klade důraz také na ochranu životního prostředí a dbá na dodržování legislativních předpokladů. Proto i v tomto případě společnost prošla certifikačním procesem a disponuje certifikátem o shodě systému řízení ochrany životního prostředí s normou ČSN EN ISO 14001 [14].



Graf 2. 1 Meziroční grafické znázornění tržeb, zisku (EBITDA) a investic v tis. Kč

Zdroj: vlastní zpracování

EBITDA je zisk před započtením úroků, daní a odpisů (Earnings before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization - zisk před odečtením úroků, daní, odpisů a amortizace). Jedná se o indikátor, který ukazuje provozní výkonnost společnosti. Je to hrubý provozní zisk.

### **Střediska a organizační členění**

Společnost zahrnuje tři provozní střediska, ke kterým místně přísluší jednotlivá provozní pracoviště oprav železničních kolejových vozidel, konkrétně:

- Provozní středisko oprav ŽKV v Přerově – zaštiťuje provozní pracoviště oprav ŽKV v Olomouci a ve Valašském Meziříčí;
- Provozní středisko oprav ŽKV v Nymburce;
- Provozní středisko oprav ŽKV ve Veselí nad Moravou – zaštiťuje provozní pracoviště oprav ŽKV v Břeclavi.

V rámci těchto středisek a pracovišť společnost aktuálně zaměstnává kolem šesti set čtyřiceti zaměstnanců.

Firma XY je dále organizačně členěna na jednotlivé útvary, kterými jsou kancelář představenstva, odbor obchodu, techniky, ekonomiky, odbor výrobního řízení, úsek technické přípravy výroby, úsek ISO, úsek kontrola řízení jakosti a řízení rizik, úsek právní, úsek interního auditu a kontroly, úsek procesního auditu, úsek krizového řízení a bezpečnosti, úsek vývoje a implementace SAP a samozřejmě úsek logistiky.

Každý z jednotlivých útvarů má ve vnitřním organizačním řádu specifikované základní poslání, členění a činnosti. Základním posláním útvaru logistiky je zabezpečit požadované logistické výkony, které jsou nezbytné pro zajištění trvale udržitelného dosahování cílů firmy. To znamená řídit hospodaření se zásobami, zabezpečovat zásobování na všech pracovištích nebo řídit a transparentně provádět výběr dodavatelů materiálu a služeb.

Útvar logistiky zahrnuje oddělení operativního nákupu, oddělení strategického nákupu a oddělení skladování. V působnosti útvaru jsou mimo jiné činnosti a úkoly, jako je:

- vytvářet a řídit nákupní mechanismy, určovat nákupní strategii, realizovat výběrová řízení;
- řídit hospodaření se zásobami, včetně jejich skladování;

- stanovovat limity zásob;
- zajišťovat dopravně přepravní výkony;
- provádět dodavatelské audity apod. [14].

## 2.2 ERP systém ve firmě XY

Ve firmě XY je v rámci ERP používán systém SAP R/3, který je produktovým softwarem společnosti SAP a slouží jako softwarové řízení podniku neboli systém pro řízení podnikových zdrojů. Firma XY pracuje se systémem SAP R/3 protože stejný systém má mateřská společnost i všechny ostatní dceřiné společnosti. Toto řešení poskytuje společnou databázi materiálu a rychlejší účetní transakce mezi sebou. Hlavním přínosem pro mateřskou společnost je kontrola finanční stability dceřiné společnosti.

SAP R/3 disponuje dvanácti moduly, ve firmě XY je ale využíváno pouze prvních pět níže zmíněných:

- FI (Financial Accounting) Finanční účetnictví;
- HR (Human Resources) Řízení lidských zdrojů;
- MM (Materials Management) Skladové hospodářství a logistika;
- PM (Plant Maintenance) Údržba;
- WF (Workflow) Řízení oběhu dokumentů;
- CO (Controlling) Kontroling;
- AM (Asset Management) Evidence majetku;
- PS (Project system) Plánování dlouhodobých projektů;
- IS (Industry Solutions) Specifická řešení různých odvětví;
- QM (Quality Management) Management kvality;
- PP (Production Planning) Plánování výroby;
- SD (Sales and Distribution) Podpora prodeje.

Tyto moduly jsou vnitropodnikově používány dle přidělených rolí pro danou oblast působnosti. Útvar logistiky nejčastěji využívá čtyři z těchto modulů. Pro oblast



materiálových toků se využívá modul MM. Pro oblast konstrukce kusovníků, které slouží jako výchozí materiálová potřeba pro tvorbu vychystávacího plánu, je používán modul PM. Bohužel modul PP, který je určen na plánování výroby ve firmě XY není k dispozici. Modul FI je v rámci úseku logistiky také využíván, a to řídicími pracovníky pro potřeby finančních kontrol a oprav účetních hodnot na úrovni dílů, skladů a firmy.

### **2.3 Systém skladování – evidence, příjem a výdej zásob ve firmě XY**

Systém skladování ve firmě XY popisuje směrnice *VSE 07 Zásoby* a popis procesu *M 23 Příjem, výdej a skladování materiálu*. Systém je nastaven na základní potřebě skladovat a vydávat zboží dle požadavků a rutinních pravidel vycházejících z výrobního plánu. Zodpovědnost za tento systém má odbor logistiky, který má celkem tři oddělení, strategický nákup, operativní nákup a oddělení skladů.

Evidence zásob je zajištěna prostřednictvím pohybů s přesně stanoveným významem a návazností na konkrétní účty v ERP systému SAP. Tato evidence je dále využívána v návaznosti na pravidelnou inventarizaci majetku v souladu se směrnicemi firmy.

Základním médiem skladové evidence je skladová karta pro každý druh materiálu, vedená v databázi samostatného skladu a doplňovaná oprávněným zaměstnancem v bezprostřední návaznosti na uskutečněné pohyby materiálu. Výstupem ze skladových karet je v rámci používaného ERP systému zajištěna kumulace dat za středisko (sklad).

Sklad je útvar pověřený zajištěním příjmu, skladování, výdeje a evidence materiálu a výrobků. V terminologii firmy XY se pro sklad používá pojem:

- PR01 sklad Přerov;
- OC01 sklad Olomouc;
- NY01 sklad Nymburk;
- NYV1 sklad Nymburk – kolovka;
- VE01 sklad Veselí nad Moravou;
- VEPO sklad Veselí nad Moravou – provozní ošetření;
- VM01 sklad Valašské Meziříčí.

## **Rozdělení zásob**

Zásoby, které firma XY udržuje, se liší dle charakteru, či účelu svého pořízení. Na základě příslušnosti do specifické kategorie se různí i výše udržované zásoby a doba obratu těchto zásob. Ve firmě XY jsou zásoby:

- běžné – zásoba sloužící k zajištění běžných potřeb firmy, která nevykazuje žádný mimořádný charakter. Jedná se o materiál potřebný k pravidelné a plánované výrobě;
- pojistné – zásoba která vykrývá mimořádné výkyvy na vstupu;
- nepotřebné – zásoba materiálu, který pro ztrátu, popřípadě zastarání svých technických a funkčních vlastností již dále nemůže sloužit svému účelu;
- dlouhodobě potřebné – zásoba, která nemá žádoucí obrátkovost, avšak jde o zboží již nevyroběné nebo obtížně dostupné a současně nezbytné pro udržování provozuschopnosti.

O způsobu nakládání se zásobami, případně o jejich nepotřebnosti, v konečné instanci písemně rozhoduje představenstvo společnosti.

Podstatným ukazatelem výskytu nepotřebných zásob je skutečnost, že u příslušné položky zásob neproběhla spotřeba po dobu více jak dvanácti měsíců. Při výskytu zásob s nulovým pohybem je vyhotoven oddělením skladů seznam vytypovaných položek [10].

## **Číselná identifikace materiálu**

Každý materiál má své jedinečné číselné značení, které je nutno respektovat v průběhu celého materiálového informačního toku. Toto označení zaručuje jednoduchou orientaci a nezaměnitelnost v informačním systému a v běžném provozu. Žádost o zařazení nových položek probíhá prostřednictvím aplikace vytvořené pro verifikaci a novelizaci pro jednotné číslo materiálu na základě vydané metodiky na stránkách verifikačních postupů příslušného odboru mateřské společnosti [10].

### **2.3.1 Objednávání materiálu**

Objednávání materiálu ve firmě XY je prováděno dle následujících kritérií, kdy musí být zohledněno:

- zda je materiál potřebný pro zajištění výkonů, provozní schopnosti a funkčnosti zařízení, strojů a staveb, vybavení zaměstnanců OOPP v souladu s ustanovením vnitropodnikové směrnice s ohledem na reálný časový průběh výdeje do spotřeby;
- objem již existujících zásob stejného druhu materiálu ve skladech firmy a obvyklé dodací lhůty;
- možnost přeskladnění požadovaného materiálu v rámci skladů;
- dopad pořízení zásob do cash flow [9].

### **2.3.2 Příjem materiálu**

Součástí dodávky každého materiálu ve firmě XY jsou vždy průvodní listy (dodací listy) s vyplněnými údaji adresy dodavatele, počtu kusů nebo jiné měrné jednotky. K provedené přejímce tohoto materiálu je vystaven zvláštní protokol o provedení inspekce, který dokládá, že zboží odpovídá schválené technické dokumentaci, technickým předpisům a normám. Před přijetím materiálu na sklad je provedena kvalitativní a kvantitativní přejímka. Je kontrolováno, že dodávka obsahuje všechny potřebné doklady a průvodní listiny potřebné k převzetí a užívání. Při zjištění neshody je zajištěna průkazná dokumentace (např. fotodokumentace poškozeného materiálu) pro následné reklamační řízení [12].

Účetní příjem materiálu na stav zásob se uskutečňuje v ERP SAP, které provádí referent skladu po předchozí fyzické přebírce materiálu pracovníkem skladu, a to několika způsoby, popsanych níže.

#### **Příjem materiálu k vystavené objednávce**

Příjem je proveden do druhého kalendářního dne po převzetí na základě podkladu dodacího listu, případně faktury.

#### **Příjem neverifikovaného materiálu**

Neverifikovaný materiál je nezařazený materiál, který má být dále používán a zařazen do verifikace. Do doby přiřazení materiálového čísla jde do přímé spotřeby.

### **Příjem materiálu za hotovost**

Materiál za hotovost je určen k okamžitému vydání do spotřeby. Příjem je proveden do druhého kalendářního dne po převzetí faktury, nebo dokladu o zaplacení. Maximální částka pro nákup materiálu za hotovost je 5000 Kč.

### **Příjem materiálu na práci ve mzdě (k regeneraci)**

System *Práce ve mzdě* se využívá při odesílání materiálu (náhradních dílů) dodavateli k opravení, renovaci či zhodnocení. Jedná se o díly vyzískané při opravě ŽKV. Tento proces je blíže popsán v kapitole 2.3.7. Dodavateli může být odeslán jak materiál zhodnocovaný (regenerovaný), tak i několik materiálů, ze kterých bude vytvářen materiál jiný a ten je nutno zpět přijmout na sklad.

### **Příjem materiálu ve vlastnictví zákazníka**

Materiál ve vlastnictví zákazníka je materiál určen pro konkrétní zakázku. Musí být řádně zaevidován, označen a chráněn proti znehodnocení nebo použití na jiné zakázce. Stejně jako ostatní materiál musí splňovat bezpečnostní kritéria a mít všechny potřebné atesty, certifikáty, bezpečnostní listy. Příjem materiálu musí být bez prodlev zaevidován operátorem skladu do systému ERP SAP.

### **Příjem obalů a evidence obalového konta**

Ve firmě XY jsou vícecestné obaly naskladňovány do ERP systému SAP vždy pod konkrétním materiálovým číslem daného obalu na základě dodacího listu zároveň s dodaným materiálem. Rozlišují se obaly vratné (dodavatelské) a vlastní, zakoupené s dodaným materiálem. Nejvíce používané typy obalů jsou europalety, rollkontejnery, gitterboxy, dřevěné a plastové palety nebo bedny apod.

Obaly se dostávají do výroby v procesu vyskladňování materiálu ze skladu. Vícecestný obal je výroba povinna vrátit nepoškozený zpět do skladu bez zbytečného odkladu. V okamžiku vrácení obalu z výroby je povinen operátor skladu provést kontrolu nepoškozenosti obalů, přijme pouze nepoškozené obaly. Tyto vícecestné obaly jsou vedeny v tzv. obalovém kontu, které je potřeba aktualizovat s každým příjmem, výdejem a odpisem poškozeného obalu.

Poškozený obal vlastní je nutné z obalového konta vyřadit likvidačním protokolem. Vratné obaly dodavatelské jsou vyřazeny na bázi roční inventarizace a jejich účetní

likvidace je provedena na základě inventarizačního protokolu a dohody mezi dodavatelem a firmou XY. Poškozené obaly nevhodné ke vrácení mohou být dále využity jako vedlejší produkt k jiným vhodným účelům, nebo nejsou-li dále využitelné, musí být předány k likvidaci obsluze odpadového hospodářství [9].

### **2.3.3 Skladování a evidence materiálu**

Evidence zásob je zajištěna prostřednictvím pohybů s přesně stanoveným významem v návaznosti na finanční účty a je vedena v ERP SAP.

Fyzicky na sklad a do ERP SAP může být přijímáno pouze zboží a materiál, který zaměstnanci skladu osobně prohlédli a také osobně zkontrolovali jeho fyzické doručení do společnosti. Materiál určený k uskladnění pověřený operátor skladu nejdříve označí materiálovým číslem a datem dodání a poté provede jeho uskladnění. Materiál je označen skladovým lístkem na příslušné polici regálu nebo na jiném skladovacím místě, kde je uveden název materiálu a číslo položky.

Každý materiál musí pověřený zaměstnanec skladu po uskladnění okamžitě zaevidovat do stavu zásob v ERP SAP na základě příjemky, dodacího listu nebo čísla položky.

Určení místa a způsobu uložení se řídí následujícími kritérii:

- podle druhu materiálu;
- podle vhodnosti skladovacích prostor pro různé druhy materiálu;
- podle optimálního způsobu manipulace s materiálem (např. metoda FIFO apod.);
- podle režimu skladování v jednotlivých skladech;
- podle majitele (např. příslušné odloučené pracoviště).

Materiál je kusově v paletách uskladňován tak, aby na úložném místě (regále, paletě, pytlích apod.) byl nejstarší dodaný materiál v popředí. Takto je zboží nebo materiál vyskladňován do spotřeby. Před uložením materiálu do regálu musí skladník překontrolovat neporušenost obalu. Materiál pro uskladnění je zaměstnanci skladu ukládán na určeném místě tak, aby nemohlo dojít k jeho poškození, záměně nebo ztrátě, aby byly co nejvíce využity skladovací prostory a nebylo překročeno dovolené zatížení

regálů, podlah a manipulačních ploch. Uložený materiál svými rozměry nesmí přesahovat profil palet či regálu.

Pro skladování a manipulaci s materiálem a zbožím jsou užívány manipulační a přepravní prostředky. Jedná se o palety, kontejnery, stohovací palety, nádoby, nádrže. Toto zařízení slouží k ochraně a zajištění manipulovaného materiálu vůči poškození, znehodnocení, znečištění. Pro pohyb a stohování materiálu ve výše uvedených manipulačních a přepravních prostředcích jsou užívány hydraulické zvedací plošiny, vysokozdvížné vozíky, akumulární vozíky a jeřáby.

Chemické látky a přípravky musí být skladovány pouze na místech k tomu určených a v maximálních množstvích uvedených v provozních řádech skladů a za podmínek uvedených v jejich bezpečnostních listech.

Pro skladování jednotlivých materiálů a zboží platí zásada minimalizace skladovací doby s ohledem na záruční lhůtu zboží. Kontrolu záručních lhůt provádí zaměstnanci skladu a nahodile zaměstnanec interního auditu. U zboží a materiálů, u kterých bylo zjištěno překročení záruční doby, je tento problém řešen okamžitou spotřebou, prodejem, opětovnou konzervací nebo likvidací.

U materiálů s kratší minimální expirační dobou (nátěrové hmoty, laky, lepidla, pryže, hadice a těsnění) jsou operátoři skladu povinni označit barevnou etiketou obal, na kterém bude vyznačen datum příjmu materiálu do společnosti. Na období 1-3 měsíců zelený, 4-6 měsíců žlutý, 7-9 měsíců červený, 10-12 měsíců bílý štítek (dle příslušné doby expirace).

V případě, že materiál není spotřebován, stává se odpadem. Materiál, u kterého prošla expirační lhůta, je navržen vedoucím oddělení logistiky na projednání ke škodní komisi (pro vyřazování zásob k vyřazení a likvidaci). Obdobným způsobem se postupuje u materiálu, u kterého je při kontrole zjištěna neopravitelná vada vzniklá v průběhu skladování. Neshodný materiál se přeskladí do samostatného úložného prostoru pro neshodné výrobky až do doby odprodeje, či likvidace [9].

#### **2.3.4 Výdej materiálu**

Materiál nebo zboží, jsou ve firmě XY ze skladu vydány pouze na základě systémové rezervace nebo výjimečně na základě řádně vyplněného formuláře *Odběrový záznam*, viz Příloha A.

Vychystávací výdejky jsou tvořeny vedoucím daného skladu v ERP systému SAP, pomocí výdejové transakce. Hlavním třídícím kritériem pro tvorbu výdejky je číslo zakázky a požadovaný termín dodání materiálu do výroby. Dílčí třídící kritéria jsou odběrové místo, úložné místo a příjemce materiálu. Výdejka vždy obsahuje číslo materiálu, krátký popisný text a třídící kritéria.

Vychystání materiálu je prováděno po vytisknutí a předání výdejky vytvořené vedoucím skladu, příslušnému operátorovi skladu. Tento operátor připraví materiál na základě výdejky materiálu, kterou doplní záznamem o vyskladnění (jméno, datum, podpis). Výdejka je vyhotovena vždy ve třech kopiích. První kopii potvrdí operátor skladu podpisem při přebírání vydaného materiálu ze skladu. Druhá kopie se předává proti podpisu určitému mistrovi nebo jeho zástupci ve výrobě, ke kterému je materiál doručen. Třetí kopie je uschována pro případnou kontrolu po dobu tří let. Materiál je po vyskladnění odvezen operátorem skladu přímo k výrobní lince, dle požadavku v systémové rezervaci. Ze skladu je materiál vydáván vždy na principu metody FIFO z hlediska záruk, životnosti materiálu a skladovacích lhůt.

Účetní výdej materiálu ze skladu provádí referent skladu na základě předaných výdejek k příslušné zakázce určitou transakcí v ERP SAP, konkrétním účetním pohybem. Po zadání čísla zakázky se zobrazí veškerý materiál, který je v systémové rezervaci a referent provede jen zaznačení těchto položek. Pokud je vydáván nějaký materiál na zakázku odběrovým záznamem, musí referent skladu vyplnit v transakci všechna povinná pole o daném výdeji. Poté zadá skutečně vydávané množství, popř. šarži, sériové číslo nebo druh ocenění. Po uložení je vytvořen výdajový doklad.

Ve firmě XY je možné ze skladu materiál také dočasně zapůjčit do výroby. To se děje pouze za předpokladu, že je o této zápůjčce pořízen záznam ve formě odběrového záznamu (blíže viz příloha č. 1), podepsaného zaměstnancem, který materiál fyzicky ze skladu převzal. Pokud není vypůjčený materiál vrácen na sklad nejpozději do 15 pracovních dnů, stává se ze zápůjčního listu výdejka [9].

### **2.3.5 Přeskladnění mezi sklady v rámci firmy**

Přeskladnění v rámci společnosti mezi sklady je prováděno bez objednávky, na základě potřeby (po dohodě). K přeskladnění je používána příslušná transakce v ERP SAP. Sklad, který zboží vyskladňuje, použije pohyb *Výdej materiálu ze skladu*. Sklad, který zboží přijímá, použije pohyb *Příjem materiálu na sklad*. Materiál mezi vyskladněním a

naskladněním lze sledovat v transakci *Skladová zásoba*. Sklad, který zboží přijímá, je oprávněn provést pohyb *Příjem materiálu na sklad* až v okamžiku, kdy je zboží fyzicky doručeno do přijímacího skladu a byla provedena kontrola shody a vizuální kontrola příslušného přeskládaného zboží. V případě, že je část zboží poškozena nebo se neshoduje s přeskládaným zbožím, přijme přijímací sklad pouze odpovídající část dodávky zboží. Poškozenou nebo neshodnou část dodávky zboží vrátí po dohodě dodávajícímu skladu, který provede na tuto část dodávky zboží storno pohybu [9].

### **2.3.6 Operativní evidence**

Operativní evidence je jedním z podkladů pro zjištění stavu majetku ve firmě XY. Jedná se o evidenci drobného hmotného majetku. Je vedena u materiálu, který byl vydán ze zásob, zatížil nákladový účet, avšak fyzicky nebyl spotřebován a je v používání. Operativní evidence je vedena v ERP SAP a pro účely informativního charakteru je také zaznamenávána v nářadových knížkách pro jednotlivé zaměstnance, kterým byl tento majetek svěřen [9].

### **2.3.7 Regenerace materiálu**

Regenerace materiálu je proces, v rámci kterého dochází k renovaci vyzískaného dílu/materiálu z ŽKV. Jedná se zpravidla o jednotlivé části, které jsou nějakým způsobem opotřebovány, ale ještě stále funkční, nicméně je potřeba jejich regenerace pro další použití.

Po provedení výzisku je materiál odeslán dodavateli pracovníkem skladu. Současně s materiálem odchází k dodavateli potvrzená objednávka. Odeslaný materiál je stále v zásobě firmy XY, ale není na určitém skladě, tzn. je bez skladového umístění v ERP SAP. Díl odchází pod označením PREN (před renovací).

Příjem renovovaného (zhodnoceného) materiálu provádí odpovědný zaměstnanec skladu v ERP SAP. Po příjmu materiálu se stává materiál majetkem přijímacího skladu, zásoba se přesouvá na konkrétní sklad a skladové místo. Díl je naskladněn pod označením POREN (po renovaci). Při této skladové operaci dojde k účetnímu přecenění tohoto dílu ze stavu PREN na POREN [14], viz následující kapitola.



### 2.3.8 Oceňování zásob

System SAP oceňuje zásoby na úrovni závodu. Pro jednotlivé materiály lze ve skladech udržovat ocenění pro tzv. *druh ocenění*. Lze nadefinovat několik typů ocenění, které představují jakési kritérium pro správu oceňovacích záznamů. Pro každý typ ocenění se definují označení, které jsou jednoznačným identifikátorem oceňujícího záznamu v databázi. Příkladem pro typy ocenění mohou být stav či původ materiálu, např. označení PREN a POREN, které jsou zmíněny v kapitole 2.3.7. Dále je používán typ ocenění NOVÝ, STARÝ, ZANO (zánovní).

Ve firmě XY se jednou měsíčně vykazují opravné položky k dílům bez pohybu více než 365 dnů dle přiřazení váhy opravné položky viz Tab. 2.1. Opravná položka se netvoří na strategické díly, které jsou jednou ročně definované managementem firmy. Opravné položky slouží ke snížení účetní hodnoty takto vybraných materiálů [10].

Tab. 2. 1 Výše opravné položky

<b>Doba bez pohybu</b>	<b>Výše OP v %</b>
1 – 2 roky (365 - 730)	60
2 – 3 roky (731 – 1095)	75
3 a více roků (1095 a více dní)	95

Zdroj: [10].

### 3 Zhodnocení procesu a návržení nového systému

Firma XY je dlouhodobě a úspěšně působící dceřiná firma, která přebrala své pracovní návyky a postupy od mateřské společnosti, kde fungují řadu let. Většina z nich je stále využívána v nastavených potřebách ranného začátku firmy. S postupem času, kdy firma XY začala řídit svůj dodavatelský řetězec docházelo k mnohým pokusům jak efektivně a stabilně řídit celý proces logistiky. Po prostudování logistických směrnic a souvisejících interních nařízení bylo zjištěno, že některé procesy by mohly být modernizovány a řízeny efektivněji.

Práce porovnává teoretické poznatky s výsledky provedené analýzy systému skladování a výdeje zásob v podniku XY. Proces řízení materiálových toků, příjmu a výdeje dílů ze skladu je ve firmě nastaven, ale z porovnání mezi teorií a procesem ve firmě XY vyplynulo několik nedostatků na základě kterých je níže navržen systém, který by měl fungovat s využitím čárových kódů a bude součástí aplikace třetí strany mimo ERP SAP. Potřeba implementace systému čárových kódů vychází z již zavedených procesů a výrobních činností, které vyžadují materiálovou připravenost. Výstupem této práce je tedy návrh nového systému využívající čárové kódy.

Řízení zásob a skladování je ve společnosti XY velice důkladně popsáno ve velkém množství směrnic a souvisejících interních nařízení. Z analýzy těchto směrnic je možno vyvodit několik negativních závěrů, které mohou firmě XY způsobovat nežádoucí důsledky. Problémem je, že řídicí dokumenty a z nich prováděné úlohy nemají autokontrolní funkci nebo nejsou nastaveny systémem díky kterému by bylo vždy zajištěno provedení dle daného řídicího dokumentu. V ERP SAP modulu MM lze jeden materiál účtovat na několik účetních míst a několika druhy pohybu. Případná chyba je odhalena pozdě, a to jen v případě, pokud má vyšší účetní hodnotou a controlling při finanční uzávěrce zakázky tuto abnormalitu nechá prověřit. I to je dalším důvodem a podnětem k zavedení technologie čárových kódů, kde by příslušná aplikace tento proces kontrolovala.

## Návrh postupu pro zavedení systému čárových kódů

Pro navržení systému využívající čárové kódy a jeho následné používání je potřeba provést tyto kroky:

- veřejné výběrové řízení na dodavatele softwarové aplikace a hardwarových doplňků;
- pořízení mobilních čtecích zařízení a mobilních tiskáren čárových kódů viz Obr 3.1;
- návrh algoritmu pro vytvoření vychystávacího plánu ze skladu;
- návrh etiket s čárovým kódem včetně jejich obsahu;
- založení účetního výrobního skladu;
- návrh založení účetního skladu renovace;
- návrh odvádění materiálu při hotové výrobě s odvedenou výrobní operací;
- implementace systému unikátních šarží pro materiály;
- založení účetních skupin materiálu v ERP SAP (*režijní* nebo *zakázkový*);
- označení skladových míst unikátním číslem s čárovým kódem;
- zavedení systémového opatření pro dodržování FIFO;
- zavedení kompletovacího a přebíracího místa pro materiály mezi skladem a výrobou;
- návrh skladovacího místa ve výrobě tzv. *supermarket*;
- návrh pracovní pozice výrobního manipulanta;
- provedení inventarizace materiálu.



Obr.3 1 Mobilní tiskárna etiket s čárovým kódem

Zdroj: [7].

Před samotným spuštěním nového systému je nutné mít v ERP SAP správná výchozí data s množstvím materiálu na každém skladě. Těmto materiálům je nutno přiřadit první univerzální šarži (ručně), aby proběhla spotřeba těchto dílů jako první v rámci podmínky FIFO. Provede se inventarizace materiálu jak ve skladech, tak i ve výrobě. Díly z výroby se naskladní do nového účetního výrobního skladu, protože následné vychystávací plány pro sklad budou kontrolovat potřebu výdeje ze skladu vs. volně použitelné množství ve výrobě. S tím souvisí i analýza zásob dle metody ABC, viz kapitola 1.4.

### **3.1 Systém logistických procesů po implementaci čárových kódů**

Po dokončení výběru vhodného dodavatele technologie čárových kódů, nastavení aplikace a validování skladové zásoby, bude proces řízení zásob a skladování fungovat efektivněji. Konkrétní vize optimalizace těchto procesů je popsána v následující části této kapitoly.

#### **Materiálové toky**

Potřeba řízení materiálových toků vzniká při vstupu dílů do firmy, respektive při jeho příjmu do skladu. Příjem je první krok v celém řetězci pracovních postupů a operací, které je potřeba plnit v předem nadefinovaném vzorci, dle potřebného pořadí, dle požadavků následujících.

#### **Příjem do skladu**

Po dodání materiálu proběhne standardní fyzická přebírka dle interní směrnice. Následně skladník použije mobilní čtecí zařízení (mobilní skladník), kde v nové softwarové aplikaci otevře konkrétní objednávku, pro kterou bylo zboží dodáno a položky z této objednávky, které byly fyzicky dodány, naskladní. Tímto krokem je zboží účetně pořízeno na konkrétní sklad. Aplikace automaticky dostane podnět k tvorbě a tisku etikety s čárovým kódem, která musí obsahovat:

- materiálové číslo;
- množství;
- krátký text;
- unikátní šarži dle klíče termínu příjmu na sklad;
- druh ocenění (PREN, POREN, NOVÝ, ZANO);

- účetní skupinu (*režijní* nebo *zakázkový*);
- termín a čas tisku.

Všechny tyto informace, kromě krátkého textu a druhu ocenění, musí být na etiketě jak ve formě čísel a textu, tak ve formě čárového kódu dle standardu, viz. kapitola 1.8.1. Pokud bylo zboží dodáno bez objednávky nebo je poškozené, nemůže být naskladněno a je potřeba řešit nápravná opatření. V případě NOK materiálu proběhne naskladnění obdobně jako u materiálu OK, jen musí být dále přeskladněn na účetní sklad reklamací. Tímto zajistíme, že informace o jeho příjmu bude permanentní a dále to bude podnět pro odpovědné osoby, aby NOK materiál řešili v rámci reklamačního procesu s dodavatelem. Materiál dodaný bez objednávky zůstane na příjmové ploše, dokud nebude založena objednávka a zboží procesně naskladněno. Pro materiály určené do přímě spotřeby nebo do operativní evidence musí proběhnout příjem stejně jako OK materiál, druhým krokem ale musí být odepsání do spotřeby nebo vypsání na konkrétního zaměstnance, který toto zboží odebral a má ho v užívání, viz kapitola 2.3.6. Tento proces výdeje bude také probíhat přes čárové kódy, protože při roční inventarizaci majetku budou čárové kódy na nich umístěné skenovány a porovnávány s účetním stavem.

Umístění materiálu ve skladu proběhne naskenováním etikety mobilním skladníkem (všech čárových kódů) a přiřazením tohoto materiálu konkrétní lokaci ve skladu. Pozice ve skladě budou mít své unikátní číslo i ve formě čárového kódu, takže operace umístění proběhne naskenováním materiálu, volbou *změna umístění* a naskenováním konkrétní pozice ve skladu.

### **Tvorba vychystávacího plánu**

Materiálové požadavky jsou řízeny ERP SAP přes kusovníky, kde byly zjištěny chyby ve vztahu požadovaných vychystávacích termínů, proto je potřeba úprava stávajícího systému SAP nebo implementace algoritmu v nové aplikaci, která bude součástí řízení čárových kódů a bude obsahovat algoritmus na zpracování vychystávacího plánu ze skladu.

Za účelem tvorby plánu je vhodné zpracovat ROI analýzu, která srovná a vyhodnotí, která varianta z výše dvou uvedených bude rentabilnější a efektivnější. Osobně doporučuji zanést algoritmus pro tvorbu plánu do nové aplikace, protože dle zkušeností z jiných firem je ERP SAP pro toto nevhodný, a i větší firmy tyto aplikace využívají. Hlavním přínosem je možnost si své aplikace designovat a opravovat na vlastní uživatelské bázi.

V současnosti jsou termíny potřeby chybně uvedeny, protože jsou zadávané zpětně k datu vzniku kusovníku neboli otevření zakázky. Poté během výrobního procesu, kdy jsou rozšiřovány kusovníky na základě reálných potřeb o další materiály, je zaneseno k těmto novým materiálům původní datum otevření zakázky. Tato informace by měla sloužit jako datum potřeby materiálu do výroby. Z tohoto důvodu to vypadá, že jsou v materiálové potřebě nevyskladněny díly chybou skladu. Tyto doplněné díly musí referent skladu kontrolovat a postupovat skladníkům k přednostnímu vyskladnění. Klíč v aplikaci bude zapisovat datum potřeby s datem vložení nového materiálu k zakázce plus dva dny na vyskladňovací operaci.

Dále je nutno, aby systém tvořil vychystávací plán založený na podmínce FIFO a nejkratší vychystávací cesty z pohledu uložení jednotlivých materiálů v plánu pro výdej. Některé díly v plánu z daného dne mohou být stejné a zde je potřeba rozlišit, zda je možno díly kumulovat do jedné výdejky nebo musí být vychystány jednotlivě dle zakázek.

Třídícím kritériem by měla být nově založená účetní skupina materiálu *režijní* nebo *zakázkový* v ERP SAP. Pokud bude *režijní*, je možno tyto potřeby kumulovat do jednoho plánu a tím dojde ke zrychlení výdeje. Tyto díly by měly být společné pro více pracovišť. Mělo by se jednat o materiál, který je tyčový, v návinech (kabely), nebo v sypkém či tekutém skupenství. Skupina materiálu *zakázkové* musí být vždy vydána ke konkrétní zakázce a měla by být přebírána odpovědnou osobou ve výrobě, která je zpracuje do zakázky.

V aplikaci, která bude řídit tento příjem a výdej materiálu, bude třeba nadefinovat hlavní třídící znaky pro tvorbu výdejek ze skladu, které budou reflektovat firemní potřeby a mohou být spojené nejen s přímým procesem výroby. Například bude potřeba přeskladnění materiálu mezi sklady, vyskladnění dílů k renovaci, odepisování prořezů a zmetků nebo odepisování materiálů z výrobního skladu souběžně s odhlášenou výrobní operací. V tomto okamžiku bude důležité, aby výdejový sklad měl protějšek ve formě příjmové skladu, tzn. aby každý fyzický sklad měl svůj účetní sklad a tyto transakce byly evidovány.

### **Účetní číselná řada výdejových transakcí**

Je potřeba určit účetní číselnou řadu k daným pohybovým operacím, které se budou realizovat přes mobilního skladníka. Bylo by dobré zachovat stávající analogii účetních pohybů, které již existují v ERP SAP, aby si aplikace brala zdrojová data z ERP SAP,

provedla s nimi operaci dle požadavku a algoritmu, a poté je zapsala zpět. Vše by mělo být online. Tímto vznikne prokazatelná sledovatelnost (traceabilities) materiálu a systém může automaticky určovat, která šarže má být spotřebována na základě definice FIFO.

K přeskladnění materiálu mezi sklady bude sloužit mobilní skladník, který bude skenovat čárové kódy (materiálové číslo a šarži) a tvořit přeskladňovací výdejky s ručním vložením vyskladňovaného množství a zadáním příjmového skladu. Příjmový sklad bude možno vybrat přes roletku předdefinovaných skladů. Stejným způsobem budou tvořeny přeskladňovací výdejky k externímu opravci (regenerace), tento proces je popsán v kapitole 2.3.7.

Analogicky stejným způsobem bude probíhat i příjem těchto dílů ať už z interního skladu nebo ze skladu externího opravce. Díly musí mít původní etiketu s čárovým kódem, který slouží jako identifikace. Tím si s sebou ponese svoji poslední polohu a změnu stavu umístění, která definuje další kroky v účetním a souběžně i fyzickém toku materiálu.

Na základě předdefinovaného účetního klíče (unikátní číselná řada pohybu, která definuje, o jaký typ pohybu/přeskladnění se jednalo) aplikace pozná, že se jedná o operaci *externí přeskladnění* nebo *interní přeskladnění* a díl nabídne skladníkovi přijmout a umístit na konkrétní lokaci dle možností daného typu přeskladnění. Hodně výrobních procesů spojených s regenerací je realizováno interně mezi jednotlivými PSO. Tyto výrobní procesy je potřeba evidovat a řídit rychleji než umožňuje dosavadní systém materiálových toků.

### **Kontrola pracovních postupů a plnění termínů**

Účetní přesun mezi sklady aktuálně funguje na základě odevzdaných papírových podkladů z výroby, kdy dochází k neplnění termínu a neexistuje systémové opatření, které by tyto požadavky termínově hlídalo. Je potřeba zavést algoritmus, který v momentě přeskladnění z jednoho Provozního střediska oprav (PSO) do druhého, spustí časový odpočet a bude hlídat termín splnění úkolu a zároveň zanese tuto potřebu výroby do daného výrobního plánu. Po zhotovení interní opravy, kdy výrobní dělník odvede výkon a tím odvede i tento konkrétně přeskladněný díl z výrobního skladu na sklad renovací, může ihned odpovědný pracovník skladu díl přeskladnit zpět do výchozího PSO.

V případě, že díl bude naskladňován z účetního skladu přiřazeného externímu opravci (regenerace), bude potřeba k těmto dílům provést i účetní přecenění dílu. Díl byl vyskladněn k opravci s původní účetní hodnotou ze skladového hospodářství, ale od

opravce se vrátí s navýšenou cenou dle vystavené objednávky a přijaté faktury. Proto bude potřeba v aplikaci vydefinovat třídící klíč, který systému řekne, že se bude přijímat materiál, který bude mít na sebe navázanou konkrétní fakturu a bude potřeba tuto hodnotu k materiálu přičíst. Pak bude tento materiál dále vyskladněn do výroby a následně do zakázek.

### **Spotřeba materiálu**

Při odvádění hotové výroby, kdy výrobní dělník zahlašuje do systému svůj denní výkon, se k této operaci naváže materiál, který bude dle kusovníku zakázky na tuto operaci přiřazen. S odvedeným výrobním výkonem budou tyto díly spotřebovány do zakázky. Materiál, který byl vydán do výroby a výroba určila, že není dle aktuální potřeby využitelný, je vyřazen z kusovníku zakázky a zůstane dále na výrobním skladě. Tento materiál bude pak dále aplikací pro tvorbu vychystávacího plánu zohledňován jako volně použitelný a nebude zařazen do potřeby pro výdej ze skladu. Díly, které nebyly ve výrobě do zakázek spotřebovány bude důležité ve výrobě umístit pomocí mobilního skladníka na konkrétní pozici s čárovým kódem, dle podobné analogie jako při umístění zboží ve skladu na pozici, z důvodu rychlého dohledání při jeho následné potřebě.

### **Kompletace vychystaného materiálu**

Vychystané materiály ze skladu do výroby budou kompletovány pod číslem zakázky nebo pod číslem pracoviště, kde budou zpracovány. Tyto balíčky budou dále formovány do manipulačních jednotek, aby byla zajištěna jejich lepší manipulovatelnost. Každá takto vytvořená obalová jednotka musí obsahovat průvodní dokumentaci o druhu a počtu daných materiálů, včetně data kompletace. Tyto jednotky jsou pak odváženy ze skladu na určená stanoviště ve výrobě, kde bude probíhat jejich fyzické předání výrobním dělníkům. V případě, že se bude jednat o *režijní* materiál budou vydefinována místa na jejich uskladňování přímo ve výrobě, takzvané *supermarkety*. Tato místa budou označena konkrétní pozicí s čárovým kódem a díly budou zapozicovány. To znamená, že při účetní a fyzické kontrole bude možno rychle a přesně identifikovat jejich lokaci ve výrobě.

Pro rychlejší zásobování výrobních pracovišť by bylo v neposlední řadě efektivní zavést pracovní pozici výrobního manipulanta. Tento pracovník by měl zodpovědnost za udržování lokací s *režijním* materiálem a zásoboval by výrobní pracoviště v reálném čase potřeby. Dále by měl na starosti zpětný tok dílů z výroby do skladu, tzn. dílů, které dlouhodobě leží ve výrobě bez využití, poškozené díly k reklamaci nebo likvidaci a vratné



obaly. Tento pracovník by tvořil hlavního komunikačního partnera pro skladníky v rámci materiálového toku mezi skladem a výrobou.

### **Přínosy implementace**

Zavedení čárových kódů přinese finanční úsporu, která bude generována z rychlejšího příjmu a výdeje materiálu. To znamená, že systém za stejný časový pracovní fond umožní větší množství operací a tím se sníží potřeba na člověkohodiny. Tyto časové jednotky, respektive lidské kapacity, mohou být převedeny na jinou potřebnou práci nebo může být snížen pracovní úvazek daných pracovníků.

Implementace systému čárových kódů proces příjmu a výdeje materiálu zpřehlední, protože každá potřebná operace by měla svůj konkrétní plán dle algoritmu v aplikaci. Procesy by byly také přesnější díky autokontrolní funkci aplikace, která by neumožnila provést operace v jiném než stanoveném pořadí a tím by se zamezilo plýtvání a prostojům. Hlavním přínosem nového systému by byla přesnost zadávaných dat do systému a zrychlení prováděných operací. Tyto časové úspory přinesou také finanční šetření v rámci mzdových nákladů. Nyní má firma XY v průměru mzdový náklad 690 Kč/h na jednoho pracovníka. Časové úspory, které jsou níže viz Tab. 3.1, se mohou vyjádřit i jako peněžní úspora na jednoho pracovníka za osmihodinovou pracovní směnu mínus zákonná přestávka. V Tab. 3.1 je pět činností, všechny kromě inventury budou prováděny na denní bázi, budou počítány 4 činnosti = 4 pracovníci a každý denně zrealizuje procentuální časovou úsporu dle této tabulky. Pro výpočet na finanční úsporu se bude počítat průměrná hodnota z maximálně možné dosažené časové úspory, tzn. reálná viz Tab. 3.2 a poté přepočítání na maximálně dosažitelnou úsporu viz Tab. 3.3.

Na straně druhé implementace všech výše uvedených kroků bude firmu XY stát cca dva milióny korun. Přesná částka bude záviset na výběru konkrétního dodavatele a cen nakoupené výpočetní technologie potřebné pro tyto účely. Pořizovací cena systému není cílem této práce.

Tab. 3. 1 Časové úspory po zavedení čárových kódů

Činnost	Popis	Časová úspora
Příjem zboží na sklad	- zkrácení doby příjmu zásob do systému - časová redukce vytížení skladníků	až 50 %
Umístění zásob	- úspora při vyhledávání volného místa	až 50 %
Vychystání zásob	- snížení času při vyhledávání a vychystávání zásob	až 70 %
Tvorba dokumentace	- rychlejší tvorba potřebné dokumentace terminálem pro čárové kódy	až 20 %
Inventury	- snímání kódu a zápis přímo do terminálu - automaticky vypočítaný rozdíl mezi skutečným a fyzickým stavem - vytvoření rozdílových dokladů	60-70 %

Zdroj: [7].

Tab. 3. 2 Průměrná finanční úspora

Prac. fond (h)	Mzdový náklad 1 h /1 prac.	Mzdový náklad pracovník/ 8 h směna	Ø úspora příjem zboží na sklad	Ø úspora umístění zásob	Ø úspora vychystání zásob	Ø úspora tvorba dokum.	Suma úspor na 4 pracovníky /8 h směna
7,50	690 Kč	5175 Kč	1294 Kč	1294 Kč	1811 Kč	518 Kč	4917 Kč

Zdroj: vlastní zpracování.

Pracovní fond po odečtení zákonné přestávky činí 7,5 h. Mzdový náklad za jednu hodinu na jednoho pracovníka je 690 Kč a za osm hodin je 5175 Kč. Tento náklad je procentuálně násoben průměrnou hodnotou, dle činností uvedených v Tab. 3.1.

Operace Ø úspora příjem zboží na sklad se vypočítá jako mzdový náklad za osm hodin na jednoho pracovníka krát průměrná hodnota úspory na danou operaci (25 %), tzn.

$$5175 \times 0,25 = 1294 \text{ Kč.}$$

Ostatní výpočty jsou provedeny na stejném principu jen se mění výše procentuální úspory v závislosti na konkrétní činnosti viz Tab. 3.1.

Suma úspory je tedy součet výsledků čtyř činností prováděných čtyřmi pracovníky, v rámci osmihodinové směny.

Tab. 3. 3 Maximální finanční úspora

Prac. fond (h)	Mzdový náklad 1 h/1 prac.	Mzdový náklad pracovník/8 h směna	Max. úspora příjem zboží na sklad	Max. úspora umístění zásob	Max. úspora vychystání zásob	Max. úspora tvorba dokum.	Suma úspor na 4 pracovníky/8 h směna
7,5	690 Kč	5175 Kč	2588 Kč	2588 Kč	3623 Kč	1035 Kč	9834 Kč

Zdroj: vlastní zpracování.

Výpočty v Tab. 3.3 jsou provedeny na maximální procentuální úsporu z Tab. 3.1 na stejném principu jako výpočty v Tab. 3.2.

Operace *Max. úspora příjem zboží na sklad* se vypočítá jako mzdový náklad za osm hodin na jednoho pracovníka krát Max. hodnota úspory na danou operaci (50 %), tzn.

$$5175 \times 0,50 = 2588 \text{ Kč.}$$

Ostatní výpočty jsou provedeny na stejném principu jen se mění výše maximální úspory v závislosti na konkrétní činnosti viz Tab. 3.1.

Suma úspory je tedy součet výsledků čtyř činností prováděných čtyřmi pracovníky, v rámci osmihodinové směny. Tyto úspory, tedy lidské kapacity, mohou být převedeny na jinou potřebnou práci nebo může být snížen pracovní úvazek těchto pracovníků.

## Závěr

Logistické procesy je potřeba plánovat, řídit a mapovat. Za tímto účelem se management firmy snaží zřizovat různé typy porad ve formě ranních dispečinků a dalších „stabilit“ v průběhu dne, aby byl neustále přehled o výrobních výsledcích a materiálových tocích, které přináší zisk. S tím jsou spojené náklady ve formě prostojů, kdy se tato data sbírají a prezentují na poradách. Z tohoto důvodu bylo navrženo aplikovat software, který by tato data sbíral i řídil. Tímto navrhovaným systémem je řízení materiálových toků pomocí čárových kódů.

Teoretická část této práce byla zaměřena na nejdůležitější pojmy a obecné poznatky týkající se řízení zásob, skladování materiálu a popisu fungování čárového kódu. V úvodu praktické části byl představen podnik XY, jeho vznik, historie a předmět podnikání. Poté se práce zaměřila již na analýzu podnikové dokumentace upravující zmiňovaný proces řízení zásob a skladování v daném podniku, kde byly představeny všechny důležité operace, které jsou navrhovány pro řízení novým systémem čárových kódů.

Cílem práce bylo zpracování návrhu na nový systém využívající čárových kódů na základě porovnání teoretických základů řízení zásob s výsledky provedené analýzy systému skladování a výdeje zásob v podniku XY. Tento cíl byl splněn v kapitole 3, kde byly shrnuty také největší přínosy pro toto celkové řízení materiálového toku a skladového hospodářství.

Firma XY je silná dceřiná společnost velkého státního podniku, a proto disponuje stabilním přísunem zakázek ze své mateřské společnosti. Nicméně firma XY má ambici stát se významným hráčem na poli oprav železničních kolejových vozidel nejen na tuzemském, ale také na zahraničním trhu. V této fázi má podnik dobrý start, kdy má velké množství zkušeností, nyní je ale potřeba se zaměřit na moderní technologie. Aby dosáhla na tento cíl je nutné aplikovat více řídicích technologií třeba na bázi čárového kódu pro dosažení rychlejších a přesnějších procesů. Tato volba se zatím zdá jako nejvýhodnější s nejvíce benefity.

Zavedení systému čárových kódů proces příjmu a výdeje materiálu zpřehlední a procesy budou celkově přesnější. Hlavním přínosem nového systému bude nejen přesnost zadávaných dat do systému, ale také zrychlení prováděných operací.

# Seznam zdrojů

## Použitá literatura

- [1] GROS, Ivan. *Velká kniha logistiky / Ivan Gros a kolektiv*. 1. vydání. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.
- [2] CHYTILOVÁ, Ekaterina. *Logistický management: příklady úspěšné praxe / Ekaterina Chytilová*. 1. vydání. Olomouc: Moravská vysoká škola Olomouc, o.p.s., 2018. ISBN 978-80-7455-075-1.
- [3] KAMPF, Rudolf a kol. *Logistics of production processes*. 1. vydání. České Budějovice: The Institute of Technology and Business in České Budějovice, 2017. ISBN 978-80-7468-115-8.
- [4] MACUROVÁ, Pavla a KLABUSAYOVÁ, Naděžda a Leo TVRDOŇ. *Logistika*. 2. upravené a doplněné vydání. Ostrava: VŠB- TU Ostrava, 2018. ISBN 978-80-248-4158-8.
- [5] OUDOVÁ, Alena. *Logistika: Základy logistiky*. 2. vydání. Prostějov: Computer Media, s. r. o., 2016. ISBN 978-80-7402-238-8.
- [6] RICHNÁK, Patrik a Klaudia PORUBANOVÁ. *Modern trends in business logistics: Corporate logistics in the 21<sup>st</sup> century*. 1. vydání. Praha: Wolters Kluwer ČR, a. s., 2018. ISBN 978-80-7598-183-7.

## Elektronické zdroje

- [7] KODYS. *Čárový kód: základní prostředek automatické identifikace zboží* [online]. 2020 [cit. 30.3.2020]. Dostupné z: <https://www.kodys.cz/technologie/carovy-kod>.
- [8] ZÁKONY PRO LIDI. *Zákon č. 134/2016 Sb.* [online]. 2020 [cit. 10.4.2020]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-134#cast2>.

## Další zdroje

- [9] M 23 Příjem, výdej a skladování materiálu – Popis procesu
- [10] VSE 07 Zásoby – Vnitropodniková směrnice
- [11] VSE 31 Pravidla pro výběr dodavatele – Vnitropodniková směrnice

[12] VSO 39 Příjem na základě DL – Vnitropodniková směrnice

[13] VSO 40 Renovace materiálu – Vnitropodniková směrnice

## Seznam grafických objektů

### Seznam obrázků

Obr. 1 1	Grafické znázornění čárového kódu .....	17
Obr. 1 2	Mobilní terminál pro čtení čárových kódů (mobilní skladník) .....	18

### Seznam tabulek

Tab. 2. 1	Výše opravné položky .....	33
Tab. 3. 1	Časové úspory po zavedení čárových kódů.....	42
Tab. 3. 2	Průměrná finanční úspora.....	42
Tab. 3. 3	Maximální finanční úspora.....	43

### Seznam grafů

Graf 2. 1	Meziroční grafické znázornění tržeb, zisku (EBITDA) a investic v tis. Kč. 22
-----------	--

## Seznam zkratek

CCD	Technologie pro obrazové snímání založena na obrazových senzorech (Charged Cupled Device)
ČSN EN ISO	Česká technická norma, která zavádí do soustavy českých norem evropskou normu identickou s mezinárodní normou ISO
EAN	Standardizovaný čárový kód (European Article Code)
ERP	Informační systém podniku pro plánování podnikových zdrojů (Enterprise Resources Planning)
FIFO	Princip řízení spotřeby zásob podle pořadí, v jakém byly zásoby pořízeny na sklad (First in – First out)
IS	Informační systém
ISO	International Organization for Standardization
NOK	Termín vyjadřující neshodu (not OK)
OOPP	Ochranné osobní pracovní prostředky
PSO	Provozní středisko oprav
RFID	Radiofrekvenční identifikace (Radio Frequency Identification)
ROI	Analýza návratnosti investice (Return On Investment)
VSE	Vnitropodniková směrnice ekonomická
ŽKV	Železniční kolejové vozidlo





<b>Autor</b>	Martin Indra
<b>Název BP</b>	Návrh systému implementace čárových kódů pro příjem do skladu a výdej dílů do výroby
<b>Studijní obor</b>	DOL
<b>Rok obhajoby BP</b>	2020
<b>Počet stran</b>	37
<b>Počet příloh</b>	1
<b>Vedoucí BP</b>	Ing. Leo Tvrdoň, Ph.D.
<b>Anotace</b>	Cílem práce je zpracování návrhu na nový systém využívající čárových kódů na základě porovnání teoretických poznatků řízení zásob s výsledky provedené analýzy systému skladování a výdeje zásob v podniku XY. Teoretická část se na základě odborné literatury zaměřuje na nejdůležitější pojmy a obecné poznatky týkající se řízení zásob a skladování materiálu. Praktická část na začátku představuje podnik XY, poté je zaměřena na již zmiňovaný proces řízení zásob a skladování. Vyústěním práce je zpracování návrhu na nový systém využívající čárové kódy.
<b>Klíčová slova</b>	logistika, řízení zásob, skladování, čárový kód
<b>Místo uložení</b>	ITC (knihovna) Vysoké školy logistiky v Přerově
<b>Signatura</b>	