

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Zavedení systému automatické identifikace skladového hospodářství
ve vybraném podniku

Tomáš Bohunský

Bakalářská práce

2017

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2016/2017

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Tomáš Bohunský**
Osobní číslo: **D13027**
Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**
Studijní obor: **Dopravní management, marketing a logistika**
Název tématu: **Zavedení systému automatické identifikace skladového hospodářství ve vybraném podniku**
Zadávající katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Úvod

1. Charakteristika systému automatické identifikace skladového hospodářství
 2. Analýza současného stavu systému skladového hospodářství v podniku JAPO - transport s.r.o.
 3. Návrh zavedení systému automatické identifikace a jeho zhodnocení
- Závěr

Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucí/ho**
Rozsah pracovní zprávy: **40 - 50 stran**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**
Seznam odborné literatury:
dle pokynů vedoucí/ho práce


Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Tomáš Kučera**
Katedra dopravního managementu, marketingu
a logistiky

Datum zadání bakalářské práce: **30. listopadu 2016**

Termín odevzdání bakalářské práce: **2. června 2017**


doc. Ing. Libor Švadlenka, Ph.D.
děkan

L.S.


doc. Ing. Jaroslava Hyršlová, Ph.D.
pověřená vedením katedry

V Pardubicích dne 12. dubna 2017

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 9/2012, bude práce zveřejněna v Univerzitní knihovně a prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 31. 5. 2017

Tomáš Bohunský

Rád bych poděkoval vedoucímu práce Ing. Tomáši Kučerovi za vstřícný přístup a cenné rady. Také bych rád poděkoval Ing. Petru Zemanovi za vstřícný přístup, cenné rady, důležité připomínky a poskytnuté interní údaje společnosti JAPO – transport s.r.o. při zpracování bakalářské práce.

ANOTACE

Práce se zabývá problémem identifikace položek ve skladovém hospodářství společnosti JAPO – transport s.r.o. Analyzuje současnou situaci skladového hospodářství společnosti a navrhuje zavedení systému automatické identifikace na základě čárových kódů.

KLÍČOVÁ SLOVA

skladové hospodářství, automatická identifikace, čárové kódy, skladování

TITLE

The implementation of automatic identification warehouse management system in a selected company

ANNOTATION

The thesis deals with the problem of items identification in warehouse management of company JAPO – transport s.r.o. It analyzes the current situation of the company's warehouse management and proposes the implementation of an automatic identification system based on barcodes.

KEYWORDS

warehouse management, automatic identification, bar codes, warehousing

OBSAH

ÚVOD.....	9
1 CHARAKTERISTIKA SYSTÉMU AUTOMATICKÉ IDENTIFIKACE SKLADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ.....	10
1.1 Skladové hospodářství	10
1.1.1 Tři základní funkce skladování	11
1.1.2 Principy řízení skladové evidence	11
1.2 Automatická identifikace	12
1.2.1 Optická identifikace.....	12
1.2.2 Čárové kódy.....	13
1.2.3 Radiofrekvenční technologie.....	20
1.2.4 Magnetické technologie.....	21
1.2.5 Vybrané systémy pro komunikaci při vychystávání	22
1.2.6 Nové trendy automatické identifikace.....	22
2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU SYSTÉMU SKLADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ V PODNIKU JAPO – TRANSPORT S.R.O.	24
2.1 Představení společnosti JAPO – transport s.r.o.	24
2.2 Skladování.....	25
2.2.1 Technické parametry skladu a jeho vybavení	26
2.2.2 Provozní doba skladu	30
2.2.3 Personální obsazení skladu a jejich odpovědnosti.....	30
2.2.4 Rozšiřování portfolia zákazníků využívajících služby skladu	32
2.2.5 Technologie skladování.....	33
2.2.6 Časová náročnost skladování	34
2.2.7 Skladované položky a jejich rozdělení	35
2.3 Skladová evidence.....	36
2.3.1 Nový zákazník	36
2.3.2 Příjem zboží.....	38
2.3.3 Vyskladnění zboží	39
2.3.4 Inventarizace.....	39
2.4 Kritické zhodnocení aktuálního stavu	40
3 NÁVRH ZAVEDENÍ SYSTÉMU AUTOMATICKÉ IDENTIFIKACE A JEHO ZHODNOCENÍ	42

3.1	Změny pro zefektivnění aktuálního stavu za stávajících podmínek	42
3.2	Zavedení systému čárových kódů	42
3.2.1	Softwarové a hardwarové vybavení skladu	43
3.2.2	Postup činností ve skladovém hospodářství po zavedení čárových kódů	46
3.2.3	Druhy čárových kódů	49
3.2.4	Spotřební materiály pro tvorbu etiket.....	49
3.3	Kalkulace na zavedení systému čárových kódů.....	51
3.4	Zhodnocení přínosu pro společnost JAPO.....	52
3.5	Shrnutí kapitoly.....	53
	ZÁVĚR	55
	POUŽITÁ LITERATURA	56
	SEZNAM TABULEK	58
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	59
	SEZNAM ZKRATEK	60
	SEZNAM PŘÍLOH.....	61

ÚVOD

Skladové hospodářství je hlavním pilířem logistického řetězce. Přes svou důležitost se neustále vyskytují problémy spojené s nepřesnou evidencí položek, chybným vyskladňováním zboží a neefektivním pohybem personálu po skladu. Každá uskutečněná chyba vede ke zvýšení logistických nákladů. V současné době se neustále více podniků snaží zavádět systémy automatické identifikace ve skladovém hospodářství, které vedou k řešení uvedených problémů. Nejvíce aplikovanými systémy automatické identifikace je používání čárových kódů a radiofrekvenční technologie, pro niž se běžně používá zkratka RFID.

Práce se bude zabývat návrhem zavedení automatické identifikace ve skladovém hospodářství společnosti JAPO – transport s.r.o. Práce bude vycházet z teoretických a praktických poznatků.

Teoretická část bude na základě rešerše literatury obsahovat všeobecnou charakteristiku skladového hospodářství, jeho základní funkce a principy řízení skladové evidence a dále bude popisovat druhy automatické identifikace používané v současné době, u kterých budou popsány především systémy založené na používání čárových kódů a RFID.

Následně se bude práce zabývat představením společnosti JAPO – transport s.r.o. a analýzou současného stavu skladového hospodářství. Detailně popíše aktuální způsob skladování, technické a provozní parametry skladu a manipulační techniky. Podrobně se bude zabývat vedením skladové evidence. V závěru kapitoly bude uvedeno kritické zhodnocení aktuálního stavu.

Na základě výsledků analýzy aktuálního stavu bude navrženo zavedení systému automatické identifikace. V prvním oddíle jsou navrženy dílčí změny pro zefektivnění stávajícího stavu bez ohledu na zavedení nového systému. Poté se tato kapitola bude zabývat výběrem a implementací vhodného systému automatické identifikace. Dále bude řešit softwarové a hardwarové vybavení, postupy činností po jeho zavedení. Nedílnou součástí kapitoly budou kalkulace nákladů na zavedení systému a následné promítnutí do měsíčních provozních nákladů. Poslední oddíl bude obsahovat zhodnocení přínosu pro společnost.

Cílem této bakalářské práce bude na základě analýzy současného stavu navrhnout společnosti JAPO – transport s.r.o. zavedení systému automatické identifikace, která povede ke snížení chybovosti způsobenou lidským faktorem při identifikaci položek a zvýšení efektivity práce.

1 CHARAKTERISTIKA SYSTÉMU AUTOMATICKÉ IDENTIFIKACE SKLADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ

Tato kapitola se zabývá vymezením teoretických pojmů, jež se váží k problematice skladového hospodářství a systému automatické identifikace. Je zde probrán termín skladové hospodářství a jeho význam. Dále jednotlivé prvky automatické identifikace, kde je zmíněna její historie, současné a nové možnosti identifikace položek.

1.1 Skladové hospodářství

Synek et al. (2006) uvádí: Skladové hospodářství plní důležitou funkci v logistickém systému. Úkolem skladového hospodářství je správa skladu a řízení průběhu skladovacího procesu. Nejdříve je nutno provést analýzu materiálového toku, kdy se identifikuje počet druhů skladovaných položek, způsob a velikost balení, hmotnost, obrátkovost atd. Dále je nutné specifikovat funkci skladu, tj. především požadavky na příjem položek do skladu, typy dopravních a manipulačních prostředků, které budou s položkami manipulovat a přepravovat. V neposlední řadě také požadavky na třídění a uskladnění položek. Ve skladovém hospodářství moderního podniku se uplatňují stále častěji nové systémy technologie dopravy, manipulace a skladování. Tyto systémy se začleňují, aby přinesly snížení nákladů, zrychlení procesů, snížení chybovosti apod. Dnes se směřuje k budování automatizovaných skladů, to znamená začlenění například různých typů indukčních vozíků, které mohou být řízeny pracovníky pomocí tlačítek, případně ústředním počítačem.

Hýblová (2006) tvrdí, že skladování je aktivně začleněno v dodavatelském řetězci. Plní významnou roli při uspokojování poptávky, neboť výroba vyrábí v čase, který je pro ni výhodný, naopak zákazník žádá výrobek v čase, který pro něj má smysl. Z toho plyne, že skladování překonává prostor a čas. Velmi přispívá ke zvýšení kvality zákaznického servisu.

Podle Řezníčka (2002) podniky dělí zásoby zpravidla na skladování výrobních zásob a skladování obchodního zboží. Oba druhy mají různé ekonomické určení a vyžadují odlišný způsob manipulace a skladování. Výrobní zásoby mají za úkol nepřerušit výrobní činnosti podniku, obchodní zajistit plynulé zásobování obyvatelstva. Klade se velký důraz na optimalizaci daných zásob, neboť váží finanční prostředky a zabírají místo ve skladovacích prostorách.

1.1.1 Tři základní funkce skladování

V literatuře se shoduje Řezníček (2002, s. 31) a Hýblová (2006, s. 29-30) na těchto funkcích:

- **„přesun produktů:** zahrnuje **příjem zboží** – vyložení, vybalení, aktualizace záznamů, kontrola stavu zboží, překontrolování průvodní dokumentace. Dále **transfer či ukládání zboží** – přesun produktů do skladu, uskladnění a jiné přesuny, **kompletace zboží podle objednávky** – přeskupování produktů podle požadavků zákazníka, **překládka zboží (cross-docking)** – z místa příjmu do místa expedice; vynechání uskladnění, **expedice zboží** – zabalení a přesun zásilek do dopravního prostředku, kontrola zboží podle objednávek, úpravy skladových záznamů,
- **uskladnění produktů:** tato funkce znamená **přechodné uskladnění** – uskladnění nezbytné pro doplňování základních zásob, **časově omezené uskladnění** – týká se zásob nadměrných; důvody držení – sezónní poptávka, kolísavá poptávka, úprava výrobků, spekulativní nákupy, zvláštní podmínky obchodu atd.,
- **přenos informací:** a to o stavu zásob, stavu zboží v pohybu, umístění zásob a přenos informací o vstupních a výstupních dodávkách, o zákaznících, personálu a využití skladových prostor (elektronická výměna dat, technologie čárových kódů).“

1.1.2 Principy řízení skladové evidence

Nováková (2009) ve své diplomové práci uvádí tři principy řízení skladové evidence:

Kritérium dimenzování – podnik, jenž navrhuje sklad, se musí zabývat tím, jaké zboží bude skladovat a jeho předpokládaným pohybem. Jedná se o míru využívání skladu, kdy je možné sklad rozdělit na jednotlivá patra, kde výška pater je závislá na rozměrech skladovaných komodit a počet pater je limitován výškou skladu, dosahem manipulačních jednotek a bezpečnostními pravidly.

Manipulační technologie – tento princip se zaměřuje na efektivní manipulaci s materiálem. Preferováno je vykonávat manipulaci s jedním prostředkem, který provede více úkonů, před prováděním méně úkonů s více manipulačními prostředky. Důvodem k tomuto přístupu je úspora času a snížení rizika poškození, neboť překládka je časově náročná a riziko poškození zboží se zvyšuje. Upřednostňuje se také manipulace s co největšími kvanty, jako příklad lze uvést seskupování beden na paletu.

Skladový plán – třetí princip se zabývá množstvím, které je nejdůležitějším atributem, vahou a druhem uskladnění. Nejvíce frekventované položky by měly být skladovány v nižších

patrech regálů a co nejbližší k místu manipulace, popřípadě expedice. Skladový plán také pamatuje na specifické produkty, kdy na základě různých strategií, určuje, jak je skladovat. Těžké položky se umísťují níže, kvůli vyhnutí těžkým zdvihům, velké atypické zboží se skladuje na místech určených volně ležícím položkám. Integrovaný skladovací plán musí zahrnovat specifické charakteristiky každého produktu.

1.2 Automatická identifikace

Mojžíš et al. (2003) vysvětlují tento pojem následovně – automatickou identifikaci lze zjednodušeně vyložit jako samočinné zjištění totožnosti objektů nebo prvků, a to nejen jako součásti logistických řetězců. Základem pro efektivní řízení jsou kvalitní informace, které musí přijít v požadovaném množství, v pravý čas a na správné místo. Pro zpracování těchto informací se využívá počítačových aplikací.

Jako primární důvod pro zavedení tohoto systému Daněk (2006) uvádí snahu o vyloučení lidského činitele z celého procesu. Důvodem této snahy je snížení chybovosti a výrazné zvýšení rychlosti získání a předání informace, ale také snížení nákladů.

Automatické identifikační systémy lze definovat z pohledu logistiky, jako to dělá Cempírek, Kampf a Široký (2009). Systém, který využívá pasivních prvků při průchodu logistickým řetězcem, tím dochází k přenosu souvisejících informací mezi jednotlivými články logistického řetězce. Mezi pasivní prvky se řadí výrobky, díly, popřípadě z nich vytvořené manipulační a přepravní jednotky, dále také přepravní prostředky jako jsou přepravky, palety, kontejnery apod. Aktivní prvky zahrnují dopravní prostředky a obsluhu, jež pohybuje prvky pasivními, nicméně ty se dají také sledovat.

Dále také popisují, jakým způsobem se dá určit totožnost prvků. A to na základě fyzických znaků (kde se pomocí kamery sleduje např. barva nebo tvar), podle hmotnosti, podle kódu (např. scanner přečte čárový kód) či podle nosiče dat (např. snímáním radiofrekvenčního signálu).

Daněk (2006) dodává: Automatické získávání informací o materiálu, polotovarech i hotových výrobcích lze získávat různými způsoby. Hlavní předpoklad pro realizaci logistické zásady „předstih toku informací před materiálovým tokem“ je obdržení správné a včasné informace.

1.2.1 Optická identifikace

Daněk (2006) tento druh popisuje následovně: Optická technologie umožňuje rozpoznávat tištěné texty nebo obrazy. Tato identifikace funguje na principu odraženého světla od obrazového kódu, který je pomocí scanneru transformován do digitální podoby.

Technologie se používá pro získání informací z identifikačních štítků a různých dokumentů. Nejčastější využití pro optickou identifikaci jsou štítky na obalech nesoucí čárový kód, jenž se snímá pomocí stacionárních nebo mobilních scannerů. Daný princip identifikace má největší význam, jelikož více než 80 % identifikačních systémů pracuje na tomto základě.

1.2.2 Čárové kódy

Gaben ([b.r.]) uvádí: Čárový kód se skládá z tmavých pruhů a světlých mezer, díky jejich rozdílné šířce je možno zapisovat různé informace. Kolem čárového kódu musí být tzv. klidová zóna – což je prázdné místo o určité velikosti bez potisku. Symbol začíná znakem start, následuje nesená informace a končí znakem stop.

Historie čárových kódů

Webový portál National Geographic (2012) říká, že vynálezcem čárového kódu je Norman Joseph Woodland, který se zabýval otázkou, jak urychlit odbavení zákazníků u pokladen. Jednoho dne na pláži zapíchl čtyři prsty do písku a potáhl k sobě. Tím vznikly čtyři tenké čáry a tři mezery. Uvědomil si, že by mohly být různě široké a tím pádem nést více informací. Myšlenku začal následně rozvíjet ve spolupráci s Bernardem Silverem a roku 1949 zažádali o patent. Ten jim byl přiznán roku 1952.

Server GS1 Czech Republic ([2014]) dodává, že první úspěch čárových kódů byl zaznamenán v automobilovém průmyslu v roce 1969, kdy jedna z továren General Motors zavedla skenování kódů na jednotlivých dílech. Tento krok výrazně snížil chybovost při expedici součástí. Dne 26. června 1974 bylo namarkováno první zboží v obchodě.

V USA a Kanadě pracovaly čárové kódy na systému UPC (Universal Product Code). V Evropě se shodlo dvanáct zemí na vytvoření jednotného identifikačního standardu a jeho transformace do čárového kódu. Pro správu standardu bylo založeno sdružení E.A.N.A. (European Article Numbering Association).

Po pěti letech snahy o sjednocení evropského a amerického standardu došlo roku 2005 k pojmenování globální organizace na GS1. Americká strana se zavázala k přechodu na evropský standart třináctimístných kódů a následně názvosloví a identifikační strukturu systému EAN.

Dělení čárových kódů

V dnešní době se využívá velkého množství čárových kódů, které jsou od sebe navzájem odlišné. Daněk (2006) ve své knize dělí čárové kódy několika způsoby. Prvním způsobem je rozdělení na dvě základní skupiny:

- kódy používané v obchodech,

- kódy používané v průmyslu.

Mezi kódy pro obchod řadí například EAN 8 a EAN 13. Do kódů využívaných v průmyslu lze zařadit: Code 2/5, Code 39, Code 128 a další.

Další dělení dle Mojžíše et al. (2003) vyplývá z toho, zda je kód licencovaný či nikoliv. Na základě registrace je licencovaný kód celosvětově jedinečný. Jako příklad lze uvést EAN 13. Druhou skupinu tvoří tzv. volné kódy, kde strukturu, délku a obsah si každý uživatel určuje vlastní. Není však zaručena jedinečnost.

Čárové kódy se dělí na tři základní kategorie, na čemž se autoři shodují, pouze každý uvádí jiné názvosloví Cempírek, Kampf a Široký (2009, s. 38):

- lineární čárové kódy – skládají se z jednoho řádku čar a mezer. Do této kategorie spadají kódy typu: EAN 13 nebo Code 39,
- složené, které Daněk (2006) uvádí jako složené lineární čárové kódy – sestavují se z více řádků čar a mezer, kdy většinou startovací a ukončovací znak je společný pro všechny řádky. Zde se zahrnuje například: Code 49, PDF 417 a další,
- dvojdimenzionální kódy, u nichž Daněk (2008) používá název maticové – *„jsou tvořeny z polygonicky uspořádaných skupin datových buněk (míst) s typickým symbolem, rozdílným podle typu kódu. Pro stabilní a kvalitní skenování je nezbytné dodržet správné světelné poměry a nastavit příslušné parametry k rozpoznání kódu.“*

Neméně důležité porovnávací kritérium vychází z kódovací tabulky, kdy se kódy dělí podle znaků, jež jsou v tabulce uvedeny. Tyto kódy dělí autoři Cempírek, Kampf a Široký (2009) na:

- numerické,
- numerické se speciálními znaky,
- alfanumerické,
- úplné alfanumerické.

Poslední zde uvedené dělení se odvíjí od toho, zda kód obsahuje kontrolní číslici či nikoliv.

Konstrukce čárového kódu

Server Kodys ([b.r.]) říká, že každý čárový kód se skládá ze sekvencí čar a mezer. Čáry a mezery jsou nosičem informací uložených v daném kódu. Při naskenování provede přístroj transformaci informací a tím se stanou srozumitelné pro počítač.

Podle Cempírka, Kampfa a Širokého (2009) jsou pravidla pro přiřazování čar, mezer a jejich šířky závislé na jednotlivých kódech. Dalším specifickým znakem je délka kódu, z níž

vychází množství informací, které se dají zakódovat. Jinak řečeno – čím více informací, tím delší výsledný kód. Každý kód začíná sekvencí čar a mezer, které znázorňují znak START a končí sekvencí pro znak STOP. Na základě těchto dvou znaků jsou jednotlivé typy kódů od sebe navzájem odlišitelné. Všechny znaky včetně dvou výše uvedených se dohledávají v kódovací tabulce. Před a za každým čárovým kódem musí být světlé pásmo. Do tohoto místa nesmí nic zasahovat, pro snadnější čtení.

Dále autoři Cempírek, Kampf a Široký (2009) uvádí důležitou podmínku a tou je kontrast, jenž má velký vliv na přečtení kódu. Je dána vztahem:

$$C = \frac{\text{Odraz pozadí} - \text{Odraz čáry}}{\text{Odraz pozadí}} \geq 0,7 [-] \quad (1)$$

kde:

C... kontrast

Dle Cempírka, Kampfa a Širokého (2009) je spolehlivost správného přečtení u čárových kódů vysoká, nicméně i tak se přidává ke kódovaným datům kontrolní znak, který se počítá na základě vztahu ze všech předcházejících znaků a ověřuje jejich správnost.

Daněk (2006) dodává, že pro správné přečtení čárových kódů je nutné zajistit dostatečně kvalitní tisk. Důležitým aspektem je i volba podkladového materiálu pro tisk, vzhledem k tomu, že ne každý materiál je schopen odolávat všem okolním podmínkám.

Mojžíš et al. (2003, s.23) uvádí čtyři základní podmínky, které musí správně vytištěný kód splňovat:

- „šířka jeho linek a mezer se pohybuje v rámci daných tolerancí,
- kód vykazuje dostatečný kontrast mezi linkami a pozadím,
- kód je obklopen dostatečně velkým světlým pásmem,
- kód je vhodně umístěn na nosiči symbolu (např. obalu).“

Server kodys.cz ([b.r.]a) říká: **Snímání čárového kódu** je důležitou částí systému automatické identifikace. Pro danou činnost se používají snímače (též čtečky, scannery). Jejich úkolem je rychle a bezchybně přečíst kód, transformovat jej do použitelné podoby a předat hostiteli. Propojení čtečky a hostitele je provedeno dvěma způsoby a to za pomoci kabelu nebo bezdrátově přes technologii Wi-Fi, popřípadě Bluetooth. Z hlediska principu snímání se snímače člení na dva různé způsoby, a to na základě laserového paprsku, druhý funguje podobně jako digitální fotoaparát, kdy snímač kód vyfotí a integrovaný dekodér kód dekoduje.

Podle článku na webové stránce www.barco.cz ([b.r.]) lze snímače rozčlenit na tři základní typy. Článek na webu www.kodys.cz přidává ještě jeden typ:

- ruční snímače – slouží ke čtení čárových kódů u pokladen, na výdejních místech ve skladech apod. Díky své konstrukci umožňují jednoduchou a rychlou práci. Standardně dokáží číst běžné typy kódů včetně PDF-417 či Mikro PDF. Ruční snímače jsou jediným typem, u kterého se pohybuje čtečkou, a ne čteným kódem jako u následujících typů,
- pokladní snímače – dělí se na horizontální (všesměrové laserové snímání vhodné pro supermarketech) a vertikální (vyznačují se malými rozměry, všesměrovým čtením, vhodné pro lehký průmysl a maloobchodní prodejny),
- průmyslové snímače – jsou vhodné do náročných podmínek v průmyslu. Mají velmi dobré čtecí schopnosti od vzdálenosti 1 cm až po vzdálenost několika metrů. Některé dokáží přečíst 1D i 2D kódy a také kódy poškozené,
- www.kodys.cz ([b.r.]b) dodává ještě informační kiosky – ty se uplatňují především v supermarketech a hypermarketech. Slouží pro zákazníky, kteří chtějí zjistit různé informace o daném zboží (např. cenu).

Kódování znaků do čárových kódů

V této práci jsou nastíněny dva způsoby kódování. Prvním z nich je vytvoření kódu Industrial 2/5 na základě Gaben ([b.r.]). Jedná se o čistě numerický kód proměnné délky. Tvoří jej znaky START, STOP a zvolený počet datových znaků. Každý datový znak je tvořen pěti čarami. Dvě jsou vždy široké a tři úzké v poměru 3:1. Mezery v tomto čárovém kódu nenesou žádnou informaci a slouží pouze pro oddělení čar. Pro převod znaků slouží tabulka 1, v níž číslo 1 znamená čáru širokou a 0 úzkou.

Tabulka 1 Kódovací tabulka Industrial 2/5

Kódovací tabulka Industrial 2/5					
Znak	1. čára	2. čára	3. čára	4. čára	5. čára
0	0	0	1	1	0
1	1	0	0	0	1
2	0	1	0	0	1
3	1	1	0	0	0
4	0	0	1	0	1
5	1	0	1	0	0
6	0	1	1	0	0
7	0	0	0	1	1
8	1	0	0	1	0
9	0	1	0	1	0
start	1	1	0		
stop	1	0	1		

Zdroj: Gaben ([b.r.])

Při zakódování čísel 01234 má kód daný vzhled vyjádřený na obrázku 1. Pro názornost jednotlivých znaků v kódu jsou výškově rozděleny.



Obrázek 1 Čárový kód Industrial 2/5 (Gaben, [b.r.])

Jako druhý způsob uvádí Gaben ([b.r.]) převedení informací do kódu EAN 13, jenž je numerickým kódem pevné délky. Obsahuje dva stejné znaky pro START a STOP, dále dělicí znak, který rozděluje kód na levé a pravé pole, a třináct numerických znaků. Nosičem informací v kódu jsou čáry i mezery. Čáry a mezery mohou mít různou šířku, nicméně různé šířky jsou násobkem nejužšího elementu v kódu, který je zároveň základní délkovou jednotkou. Každý znak v kódu tvoří sedm základních jednotek.

Vzhledem k tomu, že do kódu lze zapsat pouze dvanáct numerických znaků, byly vytvořeny tři sady kódování, kdy na základě tabulky 2 první znak určuje, jakým způsobem se

bude druhý až sedmý znak kódovat. Tedy, ze které sady se vybírá tvar kódu pro daný znak v prvním poli.

Tabulka 2 Tabulka pro kódování první číslice

Číslice	Znakové sady	Číslice	Znakové sady
0	AAAAAA	5	ABBAAB
1	AABABB	6	ABBBAA
2	AABBAB	7	ABABAB
3	AABBBA	8	ABABBA
4	ABAABB	9	ABBABA

Zdroj: Gaben ([b.r.])

Gaben ([b.r.]) dále uvádí, že na žádném vytisknutém kódu není první znak zakódován, celý kód ale bývá doplněn o čísla, které znázorňují jednotlivě zakódované znaky. Tvary kódů pro jednotlivé znaky jsou znázorněny v tabulce 3. Pro první pole se vybírá ze sad A a B, pro pole druhé ze sady C. Za předpokladu, že první znak je číslo 8, bude se tvar kódu brát ze sad následujícím způsobem ABABBA.

Tabulka 3 Kódovací tabulka EAN

Kódovací tabulka EAN			
znak	sada A	sada B	sada C
0			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
okrajové znaky		dělicí znak	

Zdroj: Gaben ([b.r.])

Webová stránka Gaben ([b.r.]) popisuje způsob, jakým se vytvoří tvar kódu: První znak je určen pro START, následuje šest znaků, z nichž první dva zastupují prefix státu a další čtyři kód výrobce. Po nich se vloží dělicí znak a pět číslic pro zakódování čísla výrobku. Na dalším místě se nachází kontrolní číslice, která je vypočtena tak, že se sečtou hodnoty číslic na sudých pozicích, výsledek se vynásobí třemi a sečtou se hodnoty číslic na lichých pozicích. Následně se sečtou obě výsledné hodnoty a výsledek se zaokrouhlí na celé desítky nahoru. Kontrolní číslice je rozdíl zaokrouhlené a původní hodnoty.

Vytvoří-li se kód EAN 13 z čísel 8591234123457, bude vypadat jako na obrázku 2. Pro názornost je kód rozdělen červenými čarami na jednotlivé elementy.



Obrázek 2 Čárový kód EAN 13 (Gaben, [b.r.]

Benadiková, Mada a Weinlich (1994) říkají, že **Kód Interleaved Two of Five** spadá do skupiny kódů 2/5. Je numerickým kódem s pevnou délkou. Tito autoři ve své literatuře uvádí 3 typy kódů a to ITF-14, ITF-16 a ITF-6, kdy číslo za označením uvádí délku kódu ve znacích. ITF umožňuje relativně vysokou hustotu zápisu až 8 znaků na 1 cm, z toho důvodu je využíván v průmyslu. ITF-14 je zařazen do systému EAN a používá se pro označování distribučních jednotek. Distribuční jednotkou se rozumí množství jednotek spotřebitelského balení přepravovaného jako jeden celek, např. v bedně nebo na paletě. U kódů ITF platí pravidla pro označování distribučních jednotek, které musí uživatel dodržovat.

Benadiková, Mada a Weinlich (1994) uvádí, že **Kód Code 39 (STANDART)** se řadí do skupiny Code 39. Jedná se o alfanumerický kód s variabilní délkou. Do kódu je možné zanést znaky 0 až 9, znaky velké abecedy a speciální znaky. Nosičem informace jsou čáry i mezery, každý znak tvoří 5 čar a 4 mezery, přičemž tři elementy jsou široké a šest úzkých. Jako další kód ve skupině řadí Benadiková, Mada a Weinlich (1994) Code 39 (FULL ASCII), jenž je rozšířením pro Code 39 (STANDART). Dokáže zakódovat celou sadu ASCII znaků. Tyto znaky jsou kódovány pomocí kombinace znaků velké abecedy a speciálních znaků. Kodys ([b.r.]c) dodává, že kódy se užívají především v automobilovém a farmaceutickém průmyslu.

Dle Benadikové, Mady a Weinlicha (1994) je **Codabar** zařazen do stejnojmenné skupiny. Původně byl kód vytvořen pro označování v maloobchodě, poté se stal vzorem pro vytvoření jiných kódů. Jde o numerický kód s variabilní délkou. Je tvořen numerickými znaky 0 až 9 a šesti speciálními znaky.

Kodys ([b.r.]d) o **Kódech EAN8 a EAN 13** říká, že jsou zcela jistě nejznámější čárové kódy. Používají se především v obchodní síti, kdy každý uživatel musí být zaregistrován v mezinárodním sdružení EAN International, která přiřazuje mezinárodní prefixy (Česká republika má přidělen prefix 859). Kódy EAN jsou numerickými kódy s pevnou délkou, schopné zakódovat číslice 0 až 9. EAN 13 se skládá ze 13 znaků, kdy první tři místa GS1 ([b.r.]d) definuje takto: Mezinárodní prefixy neposkytují přímou identifikaci země původu daného produktu. Poskytují čísla zemí, kde sídlí výrobní společnosti a kde byl čárový kód registrován. Tyto společnosti pak mohou vyrábět produkty kdekoliv na světě. Na základě Kodys ([b.r.]d) následující čtyři místa určují výrobce, jimž dané číslo v ČR zadá GS1 Czech Republic. Dalších pět míst je vyhrazeno pro konkrétní zboží a poslední místo obsazuje kontrolní číslice.

Daněk (2006) říká, že **Kód PDF 417** je pravděpodobně jeden z nejvíce rozšířených kódů skupiny dvoudimenzionálních (maticových). Disponují velmi vysokou informační hustotou a schopností korekce případných chyb. Každý znak se skládá z několika různě uspořádaných modulů, které tvoří čáry, mezery, popřípadě obrazce. Veškeré údaje mají obsaženy v sobě a nejsou závislé na vnějším systému. Do tohoto kódu lze zakódovat jak běžný text, tak i grafiku nebo speciální programovací instrukce. Datový soubor může dosahovat velikosti 1,1 kB.

1.2.3 Radiofrekvenční technologie

Daněk (2006) popisuje Radio frequency identification (dále RFID) následujícím způsobem: je to bezkontaktní identifikační technologie, založená na principu radiového přenosu dat mezi vysílačem a pohybujícím se objektem (produkt, paleta nebo obal), který je vybaven transpondérem. Ten nese informace po celou dobu. Někdy je transpondér označován také slovem tag.

Rak, Matyáš a Říha (2008) uvádí, že RFID má největší tempo růstu v oblasti automatické identifikace. Každoročně se zvětšuje podíl na celkovém objemu užívaných aplikací. Zásahu na tom má především postupné snižování ceny transpondérů a vysílačů.

Rak, Matyáš a Říha (2008) se shodují s Cempírkem, Kampfem a Širokým (2009) na vhodnosti zavedení této technologie v místech, kde nemůže být zajištěna přímá viditelnost

objektu, nebo v nečistém prostředí. Zejména tam, kde není možné použití mnohem levnějšího čárového kódu. Riziko poškození transpondéru a znehodnocení informace je mnohem menší.

Vlastní systém se skládá z následujících částí, jak uvádí Daněk (2006):

- transpondéry,
- čtecí zařízení,
- anténa ke čtecímu zařízení,
- programové vybavení.

RFID portal ([b.r.]) dělí **Transpondéry** na:

- **aktivní tag** – je vybaven malou baterií s výdrží 1 až 5 let. Díky zdroji vlastní energie vysílá signály na větší vzdálenosti dle RFID portálu až 100 metrů a maximální obsah informací činí 100Kb. Mezi nevýhody se řadí především odolnost vůči teplotě, která má vliv na výdrž baterie, dále nutnost výměny baterie a vysoké náklady na samotné pořízení,
- **pasivní tag** – pro jejich fungování je nutná energie z cizího zdroje. Ta je vysílána z antény čtecího zařízení. Akční rádius tagů se pohybuje v rozmezí 0,5 až 10 metrů, což je dáno typem. Množství zapsaných informací dosahuje hranice 256 bitů. V praxi jsou rozšířeny především pasivní tagy vzhledem k jejich ceně.

Dané dva systémy automatické identifikace lze porovnat. Jako největší výhodu čárových kódů uvádí webová stránka www.dantem.cz ([b.r.]) pořizovací náklady, avšak to se sebou přináší také nevýhody. Vzhledem k tomu, že čárové kódy musí být umístěny na viditelném a dostupném místě pro načtení, hrozí jejich poškození, jako například znečištění, odtrhnutí apod.

Web Kodys ([b.r.])e) dodává: RFID má především dvě hlavní výhody. První z nich je načtení mnoha tagů najednou, např. při průjezdu paletového vozíku čtecím portálem. Jako druhou výhodu popisuje možnost přepsání informací na nosiči, což umožňuje několikanásobné použití.

1.2.4 Magnetické technologie

Daněk (2006) říká, že u této technologie se informace zapisují na magnetické pásky, což jsou plochy pokryté mikrorozměrnými permanentními magnety. Cempírek, Široký a Kampf (2009) dodávají, že se uplatňuje především v peněžních a bankovních operacích. Daná technologie velmi přesně a bezpečně rozpoznává znaky.

1.2.5 Vybrané systémy pro komunikaci při vychystávání

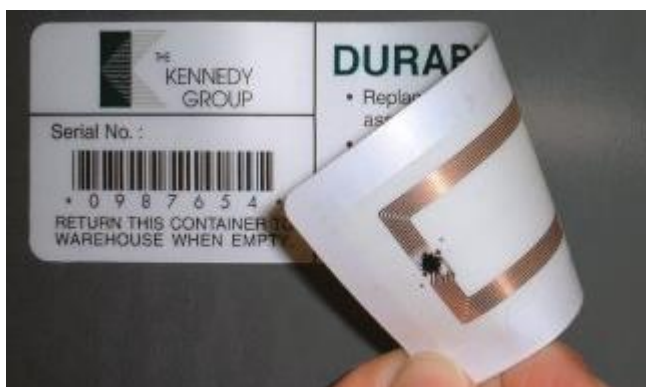
V dnešní době je snaha o co nejmenší chybovost, minimalizaci nákladů a úsporu času. Z těchto důvodů vznikají nové systémy jako **Pick by System**. V bakalářské práci jsou uvedeny dva podsystemy a to Pick by Light a Pick by Voice.

LogTech ([b.r.]) popisuje **Pick by Light** takto: jak už název napovídá, vychystávání probíhá na základě světelné signalizace. Skladový operátor je naváděn světelnými indikátory na místo, kde dle pokynů odebere požadované množství. Informace se přenáší pomocí přímého napojení na informační a inventarizační systém řízení skladu nebo skladového řízení zásob.

O **Pick by Voice** říká LogTech ([b.r.]) následující: je další systém pro optimalizaci vychystávání a je prováděn za pomoci hlasu. Skladový operátor komunikuje s řízením skladu pomocí sluchátek a mikrofonu. Tento systém je možné zkombinovat například se systémem čárových kódů, kdy operátor dostane informaci o umístění a počtu vyskladnění položek, každou položku však musí naskenovat.

1.2.6 Nové trendy automatické identifikace

Systém automatické identifikace směřuje neustále dopředu a tak se objevuje mnoho zajímavých novinek. První z nich popisuje Vojáček (2007). **RFID smartlabel**, což lze volně přeložit jako chytrá etiketa s RFID tagem. Zásadní výhodou této etikety je, že informaci uloženou v tagu lze vytisknout i na etiketu v podobě čárového kódu. Tím pádem lze tyto informace přečíst jak snímačem čárových kódů, tak zařízením pro načítání RFID tagů. Příklad této chytré etikety je na obrázku 3.



Obrázek 3 RFID smartlabel (Multimac [b.r.])

Společnost Sikur Systems s.r.o. ([b.r.]) uvádí: Současně se také rozmáhají kamerové systémy, jež se používají například pro identifikaci vozidel na základě registračních značek. Jeden z těchto systémů s názvem LPR instaluje společnost Sikur Systems s.r.o. LPR po celou

dobu snímá oblast, kterou vozidla projíždějí. Při identifikaci značky vytvoří fotografii, k níž přidá datum a čas. Na základě LPR lze například otevírat závoru při identifikaci RZ uložené v databázi, nadefinovat vozidla s povoleným nebo naopak zakázaným vjezdem, hlídání doby pobytu vozidla v areálu a další možnosti.

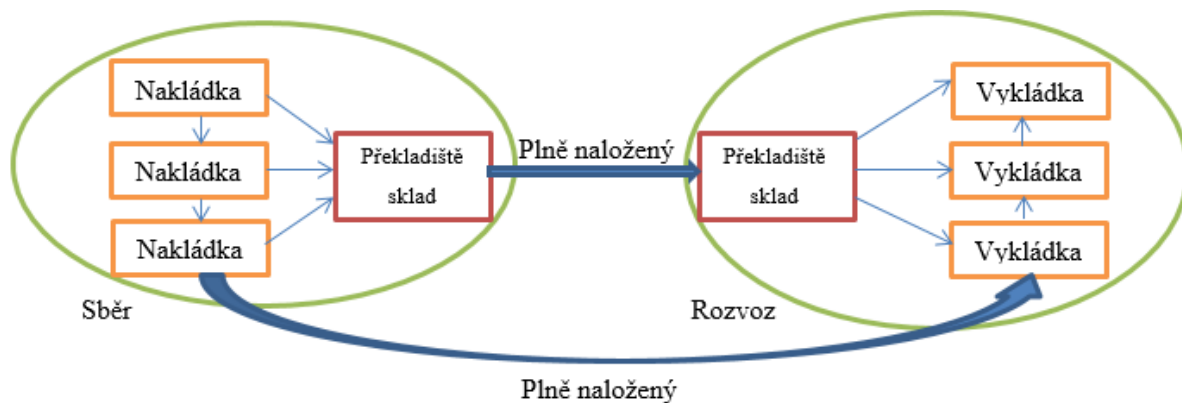
Poslední nastíněný trend v této bakalářské práci na základě Kodys.cz ([b.r.]a) je propojení kamerových systémů s čárovými kódy. Výhodou tohoto provedení je snadné čtení jak 1D tak 2D kódů. Další výhodou zmiňuje Vojáček (2011) a to snímání celého čárového kódu včetně okolí. Tím je zaručena vyšší úspěšnost správného přečtení než u laserového paprsku, které závisí na tom, kam paprsek dopadne.

2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU SYSTÉMU SKLADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ V PODNIKU JAPO – TRANSPORT S.R.O.

Kapitola se zabývá analýzou současného stavu skladového hospodářství v JAPO – transport s.r.o. (dále JAPO) Cílem analýzy je zjistit nedostatky ve skladové evidenci a zajistit podklady pro zavedení systémů automatické identifikace. Celá kapitola, není-li uvedeno jinak, je vypracovaná na základě hloubkových rozhovorů s pracovníky JAPO a vlastního pozorování.

2.1 Představení společnosti JAPO – transport s.r.o.

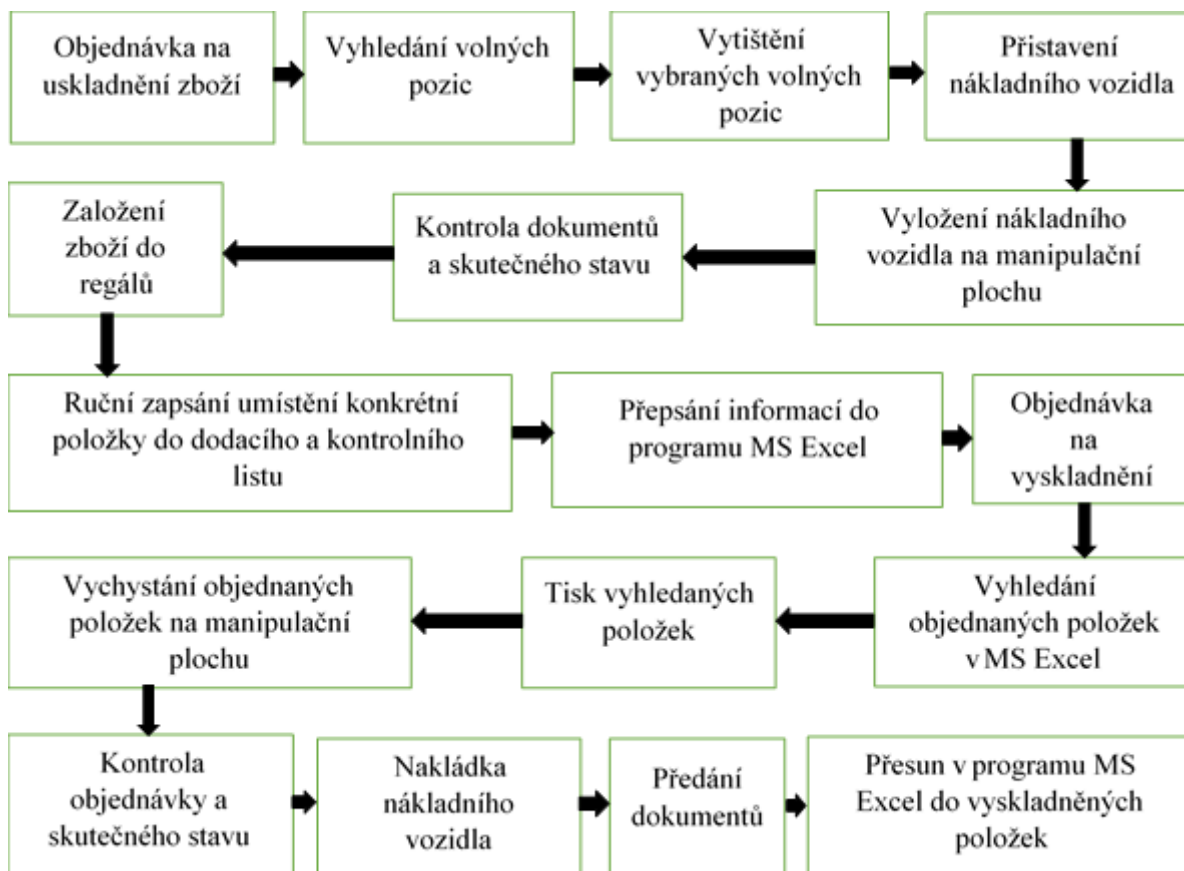
Webové stránky společnosti JAPO definují: Společnost byla založena panem Josefem Janulíkem v roce 1991, kdy vlastnila několik nákladních vozidel značky Avia. Postupně se vozový park rozrůstal až na 40 vozidel. Zpočátku se zabývali dopravou v rámci České republiky, následně také do zahraničí. Právě v této době začal Josef Janulík převádět vedení společnosti na syna Igora. Igor Janulík založil 9. října 2002 společnost s ručením omezeným. Postupem času se začali specializovat na přepravu skládající se z menších zásilek mezi Českou republikou a Itálií, kdy se zboží buď svezde nákladními vozidly do 12 tun do skladu nebo se jedním nákladním vozidlem objedou všechny místa nakládek, za předpokladu že je daný způsob finančně výhodnější než svoz viz obrázek 4. V obou státech je zajištěno denní pokrytí. Na základě tempa růstu se rozhodlo o vybudování logistického areálu v Popůvkách u Brna, v rámci nastěhování do nového objektu se změnil název společnosti z JAPO – autodoprava s.r.o. na JAPO – transport s.r.o. a taktéž sídlo ze Střelic u Brna do Popůvek u Brna. Vozový park dnes tvoří 120 tahačů s návěsy a 12 nákladních vozidel do 12 tun vše od značky DAF. Společnost zaměstnává 195 pracovníků. Mezi hlavní poskytované služby patří především silniční nákladní doprava a skladování. Dále podnik poskytuje servis nákladních vozidel, myčku nákladních vozidel a benzinovou pumpu přímo před areálem, čímž je dostupná pro veřejnost.



Obrázek 4 Schéma přeprav z České republiky do Itálie a zpět (autor)

2.2 Skladování

V následujícím oddíle jsou uvedeny a popsány technické parametry, vybavení skladu, technologie skladování, skladované položky a skladová evidence. Společnost JAPO využívá sklad jak pro komerční účely, kdy průměrný počet uskladněných položek činí 1352 palet, tak pro vlastní potřebu konsolidace a dekonsolidace zásilek. Jednotlivé činnosti a úkony spojené se skladováním pro externí zákazníky jsou zobrazeny v obrázku 5.



Obrázek 5 Schéma kroků při skladování (autor)

2.2.1 Technické parametry skladu a jeho vybavení

Na základně technické zprávy SO 308 Sklad (2012) byl vybudován sklad pro možnost přeložení a uskladnění zboží. Vnitřní plocha skladu má rozměry 40 x 41,8 m, což tvoří 1 672 m². Zboží je skladováno na europaletách, které mají rozměry 1 200 x 800 mm. Technická zpráva uvažuje s 18 regály s kapacitou 2 160 kusů europalet. Regály dodala společnost SOLITÉR Brno spol. s r.o., jež byla vybrána na základě výběrového řízení. Na základně interview autor zjistil aktuální stav: V současné době se ve skladu nachází 13 dlouhých regálů s těmito rozměry: délka 26,1 m výška 6,2 m a šířka 1,1 m. Základní kapacita jednoho regálu činí 116 europalet. Ve skladu jsou také dva regály s délkou 13,5 m a kapacitou 60 europalet. Celková kapacita regálů je okolo 1 500 palet. Kapacita je variabilní vzhledem k počtu pater. Primárně se skladuje ve čtyřech patrech, které tvoří podlaha plus tři regálová patra. Kapacita jednoho regálu činí 116 europalet. Aktuálně je ale 5 regálů sestaveno na 5 pater, čímž se kapacita jednoho regálů rozrostla na 145 europalet.

Označení skladové pozice položky v regálu vychází z tabulky 4.

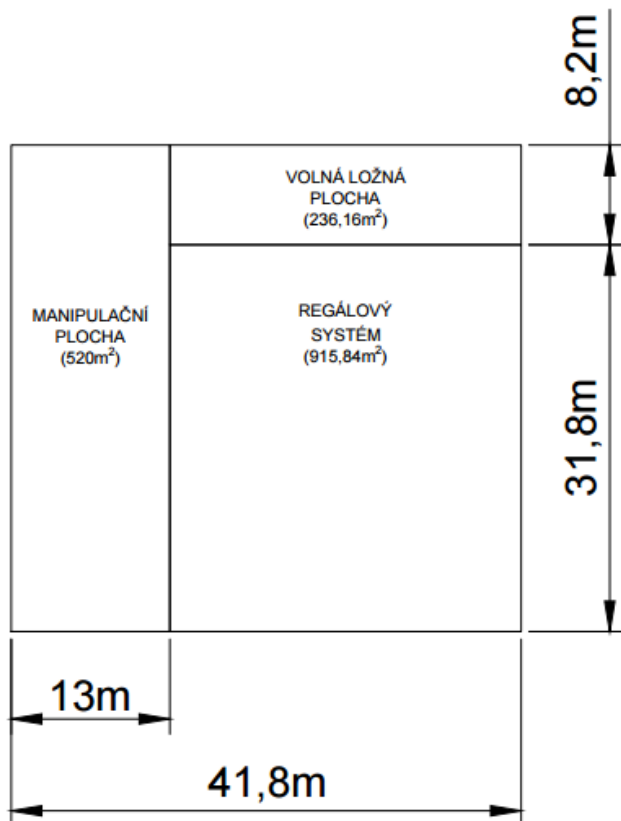
Tabulka 4 Tabulka pro určení označení skladové pozice

Číslice značící pořadové číslo regálu	Písmeno značící regálové patro	Číslice značící pozici v regálovém patře
1	A	1
...
13	D (E)	29

Zdroj: Autor (2017)

Z tabulky 4, tedy vyplývá, že skladba znaků 5C20 označuje skladovou pozici: 5. regál, 3. patro, 20. místo ve třetím patře.

Sklad také nabízí volnou ložnou plochu, která je umístěna v západní části skladu. Volná ložná plocha je určena pro zboží atypických rozměrů, které není možné skladovat v regálech. Layout skladu je zobrazen na obrázku 6.



Obrázek 6 Layout skladu společnosti JAPO (autor)

V jižní části skladu je umístěna rampa se čtyřmi stavěcími expedičními místy, která jsou vybavena nájezdovými můstky s pracovní výškou od 720 mm do 1 300 mm. Na východní stěně byla vybudována vjezdová sekční vrata o rozměrech 6,5 x 2,5 m pro možnost uskladnění asymetrických položek. Provozní kanceláře a sociální zařízení pro sklad jsou umístěny v administrativní budově, jež je přímo propojena se skladem.

Manipulační technika byla vybrána majitelem na základě důkladné analýzy trhu s manipulační technikou. Na základě této analýzy byla vybrána značka Jungheinrich. Manipulační technika využívá elektrický pohon.

Regály obsluhuje elektrický vozík pro třístranné zakládání s čelně sedícím řidičem EFX 413 FN501839 na obrázku 7.



Obrázek 7 Elektrický vozík pro třístranné zakládání (autor)

Elektrický vozík byl pořízen v říjnu roku 2015 jako úplně nový stroj. Společnost Jungheinrich ([b.r.]a) mezi základní vlastnosti uvádí: Zdvih do 7 000 mm, nosnost 1,25 t, neomezená viditelnost na vidle, náklad a cestu, až o 25 % vyšší výkon díky skladové navigaci s poloautomatickým najetím k cíli (volitelné vybavení), vysoká flexibilita díky modulární konstrukci a RFID technologii, vysoká hospodárnost: dvojnásobná rekuperace, efektivní energetický management.

Dle vlastního pozorování a dotazování autora bylo zjištěno, že elektrický vozík pro třístranné zakládání s čelně sedícím řidičem se pohybuje v uličce mezi regály pomocí elektrické indukce, která udržuje přímý směr jízdy. Pracovník má na starost pouze regulování rychlosti a ovládání zdvihového zařízení. Při vyjetí z koridoru řízeného elektrickou indukcí se pracovník stará o veškeré ovládání elektrického vozíku.

Dále společnost JAPO vlastní dva vysokozdvižné vozíky. Prvním z nich je tříkolový EFG 220 FN428130 na obrázku 8.



Obrázek 8 Tříkolový vysokozdvižný vozík (autor)

Vysokozdvihový vozík byl pořízený taktéž v roce 2011 na operativní leasing. Následně jej společnost Jungheinrich repasovala a prodala společnosti JAPO. Mezi jeho vlastnosti řadí Jungheinrich ([b.r.]b) zdvih 6 500 mm, nosnost 2 t, elektrohydraulické řízení pro lepší komfort při ovládání, rychle a intuitivně přizpůsobivá koncepce obsluhy, kompaktní zdvihové zařízení pro nejlepší průhled, boční výměna baterie pomocí adaptéru SnapFit, komplexně řešené pracoviště řidiče pro maximální pohodlí.

Druhým je čtyřkolový vysokozdvihový vozík EFG 430 FN372210 obrázek 9.



Obrázek 9 Čtyřkolový vysokozdvihový vozík (autor)

Čtyřkolový vysokozdvihový vozík společnost pořídila v roce 2008. Na základě Jungheinrich ([b.r.]c) jsou jeho vlastnosti následující: zdvih 7 500 mm, nosnost 3 t, výkon vozíku pro konkrétní použití díky výkonovým paketům Efficiency a Drive&Lift Plus, boční výměna baterie pomocí adaptéru SnapFit, komplexně řešené pracoviště řidiče pro maximální pohodlí, parametricky nastavitelné řízení (volitelné vybavení) a individuální koncepce obsluhy.

Na základě interview bylo zjištěno, že mezi společnostmi Jungheinrich a JAPO je sepsána servisní smlouva. Na základě smlouvy společnost JAPO jednou ročně navštíví servisní technici za účelem provedení kontrolní prohlídky. Po jejím provedení je vystaven certifikát o provozuschopnosti dané manipulační techniky. V případě, že je některý ze strojů ještě v záruce, kontaktuje se autorizovaný servis. Po vypršení záruky provádí běžné opravy určený zaměstnanec společnosti JAPO. V případě větší závady manažer skladu kontaktuje rovněž autorizovaný servis.

Mezi ruční manipulační techniku spadají paletové vozíky v počtu 8 kusů a 2 kusů rudlů. Oba tyto druhy byly dodány společností Mátl & Bula spol. s r.o.

Životnost manipulační techniky se řeší operativně. Každá manipulační technika prochází pravidelnou revizí, popřípadě danými opravami tak, aby se životnost zachovala co

nejdelší. Nejnáchylnější na dobu životnosti jsou baterie, které dodávají energii manipulační technice na elektrický pohon. Výrobce udává životnost 5 let při správném zacházení. Například u vysokozdvížného vozíku EFG 430 FN372210, kde baterie překročila svoji životnost o jeden rok. Nicméně tento vysokozdvížený vozík není využíván v takové permanenci jako EFG 220 FN428130. Vzhledem k tomu není nutná plná kapacita baterie a tím bylo dosaženo prodloužení životnosti.

Zachování delší životnosti, než je např. životnost dle účetnictví, má význam z důvodů zachování ekonomické efektivnosti a snižování provozních nákladů skladu. Jednotlivé opravy manipulační techniky jsou řešeny na poradách vedení společnosti. Na základě této porady zatím nebyla pořízena nová baterie do vysokozdvížného vozíku EFG 430 FN372210 vzhledem k pořizovací ceně okolo 300 000 Kč.

2.2.2 Provozní doba skladu

Běžná provozní doba skladu pro zákazníka je od 6:00 do 17:00, kdy poslední nákladní vozidlo musí být přistaveno k rampě v 16:50. Sklad funguje ve dvousměnném provozu od 5:00 do 18:00. Personál přichází do prostoru skladu postupně. V 5:00 přichází vedoucí skladu. Další pracovníci přicházejí postupně v závislosti na množství objednaných zákazníků, nejpozději však v 10:00. Vedení společnosti se snaží dodržet fond pracovní doby 8,5 hodiny, v němž je zahrnuta povinná půlhodinová přestávka na jídlo a oddech. V případě nutnosti je pracovník požádán o práci přesčas. Pokud je naskladnění, popřípadě vyskladnění zboží avizované po 17. hodině, účtuje se poplatek za operace mimo pracovní dobu. Společnost také nabízí prostory pro odstavení vozidla v areálu pro vyčkání do řádné otevírací doby.

2.2.3 Personální obsazení skladu a jejich odpovědnosti

Personální obsazení skladu je zajištěno v počtu jednoho vedoucího skladu a dvou skladníků (nyní je jeden skladník v dlouhodobé pracovní neschopnosti a jeho práci zastává vedoucí skladu) a dále ve skladu pracují dva pracovníci jako pomocná síla. V případě nutnosti jsou povoláni řidiči, kteří mají oprávnění obsluhovat manipulační techniku. Na manažerské pozici je majitel společnosti a manažer skladu. Organizační schéma je zobrazeno na obrázku 10.



Obrázek 10 Organizační schéma personálního obsazení skladu (autor)

Na obrázku 10 zelené šipky značí přímou nadřazenost jednotlivých pozic. Červené šipky znázorňují, kdo je komu přímo odpovědný za své jednání.

Majitele společnosti zajímá především ekonomická stránka skladu. Tzn. zda provoz skladu generuje zisk nebo ztrátu. Daný výsledek má vliv na rozhodování o dalším finančním a ekonomickém plánu společnosti. Majitel sám podepisuje smlouvy s novými zákazníky, které předjednal manažer skladu. Odpovědností majitele společnosti je rentabilita provozu skladu.

Úkolem manažera skladu je pravidelné informování vedení společnosti o chodu skladu. Dále mezi jeho úkoly patří vyhledávání nových zákazníků, vyjednávání cenových podmínek za prováděné služby a příprava smluv, dohled nad skladem, plánování denních úkolů pracovníků a časových oken naskladnění a vyskladnění zboží, fakturace za skladové služby, řešení reklamací, komunikace se zákazníky. Ručí za bezchybné fungování celého skladu včetně optimalizace umístění a uložení skladovaného zboží. Dále řeší umístění zboží atypických rozměrů, pro které je určena volná ložná plocha umístěna v západní části skladu. Optimální využití tohoto prostoru je závislé na strategickém rozmístění zboží a využití celého prostoru ložné plochy. V případě nahlášené poruchy manipulační techniky rozhoduje, zda se přivolá servisní technik od společnosti Jungheinrich nebo závadu odstraní určený pracovník společnosti JAPO. Manažer skladu přijímá plnou odpovědnost za náhrady ztracených případně utlumených zákazníků a jejich náhradu novými. Mezi důležité úkoly manažera skladu patří řízení lidských zdrojů a optimální plánování směn v týdenním cyklu tak, aby byl zajištěn bezproblémový chod skladu. Týdenní cyklus směn je pravidelný od pondělí do pátku pro stálé zákazníky. Řízení lidských zdrojů v pátek po skončení běžné pracovní doby a v průběhu soboty je pod přímou zodpovědností manažera skladu, a to z důvodu probíhající konsolidace a dekonsolidace zásilek z Itálie do České republiky.

Vedoucí skladu se zabývá především manipulací se zbožím, jeho evidencí, příjmem a vyřizováním objednávek na skladové služby. Mezi odpovědnosti vedoucího skladu patří bezchybnost při evidenci a vydávání zboží. Dále zajišťuje kontrolu technického stavu manipulační techniky včetně evidence a nahlášení závad manažerovi skladu. Pod přímé vedení vedoucího skladu je zařazen skladník a pomocná síla skladu.

Úkolem skladníka je především obsluha manipulační techniky. Odpovědností skladníka je správná manipulace se zbožím tak, aby nedošlo k poškození či záměně položek zboží.

Pomocná síla skladu zajišťuje obsluhu ručních paletovacích vozíků. Náplní práce pomocné síly skladu je vykládka atypického zboží a ruční manipulace se zbožím včetně štítkování a balení.

2.2.4 Rozšiřování portfolia zákazníků využívajících služby skladu

Cílem společnosti je snaha najít nové zákazníky, čímž se navýší obsazenost skladu. V první fázi je nutné zákazníka najít. K tomu podnik využívá především inzerce na nejrůznějších webových stránkách. V současné době je novým trendem oslovovat potenciální zákazníky pomocí inzerce vkládané automaticky do běžné elektronické komunikace společnosti. Jakýkoliv příjemce e-mailu nalezne na jeho konci odkaz na volné skladové kapacity. Dalším způsobem získání nového zákazníka je doporučení od zákazníků stávajících.

Následně proběhne přímé oslovení jak ze strany potenciálního zákazníka (ze strany poptávajícího) nebo popřípadě ze strany JAPO směrem k potenciálnímu zákazníkovi. Během prvního kontaktu si strany vymění důležité informace ohledně poptávané služby. Například poptávající má zájem uskladnit 5 000 kusů europalet, což ale nedovoluje kapacita skladu, a proto nemůže k dohodě dojít. Z pohledu majitele společnosti je rozsah zakázky nad 1 500 europalet ekonomicky nezajímavý, neboť k uspokojení potřeby zákazníka by bylo nutné najít a následně pronajmout další skladovací prostory, což by zvyšovalo provozní náklady současného skladu. Nyní se však jedná o koupi nových skladovacích prostor o rozloze 8 000 m², což by daný problém vyřešilo.

V případě, že je možno prvotní podmínky splnit, podnik preferuje osobní jednání. Pro prvotní jednání jsou nezbytné informace ohledně balení zboží na europaletách, výška zboží včetně palety. V případě specifických požadavků na skladování, například, pokud je zboží lehké s výškou do 120 cm, je řešeno se zákazníkem individuálně, zda lze přidat páté patro v regále. Sjednává se otevírací doba skladu, zadržovací podmínky v případě neuhrazení faktury, pojištění, které se vztahuje na rizika uvedená ve smlouvě s pojišťovnou (jako příklad

lze uvést požár skladu, promočení zboží při hašení, živelné pohromy, zcizení apod.), ručení za zboží ze strany skladu, denní reporty aktuálně uskladněného zboží ve skladu a další. Někteří poptávající mají zájem také o zajištění dopravy. Specifikují se rovněž oprávněné osoby, které avizují naskladnění a vyskladnění zboží, komu předávat reporty, měsíční vyúčtování a s kým řešit vzniklé problémy. Následuje vyjednávání o cenových podmínkách mezi skladovatelem a potenciálním zákazníkem, kdy obě strany hledají cestu k oboustranně nejvýhodnější dohodě. Po vzájemné domluvě se sepíše smlouva.

V rámcové smlouvě o skladových službách jsou definovány smluvní strany, kdy jednu stranu tvoří společnost JAPO označovaná jako skladovatel, druhou stranu tvoří zákazník označovaný jako ukladatel. U smluvních stran je uvedeno identifikační číslo, sídlo a informace o zápise v obchodním rejstříku. Smlouva vychází z občanského zákoníku a má tyto náležitosti: úvodní prohlášení (stanovení hlavních parametrů poskytované služby), předmět smlouvy (uvedení postupu od objednávky zákazníka po vyskladnění zboží a předání dokumentů řidiči nákladního vozidla), skladné a balné (finanční vyčíslení za poskytované služby včetně DPH), platební podmínky (administrace platebních dokladů za skladné a balné), zajištění závazku (zadržovací právo skladovatele na uskladněné zboží), sankční ujednání (stanovení smluvní pokuty) a závěrečná ujednání (podmínky platnosti smlouvy a možnosti jejího ukončení). Rámcová smlouva je platná a účinná okamžikem jejího podpisu oběma zúčastněnými stranami. Po uzavření rámcové smlouvy je zákazníkovi přiděleno identifikační číslo, pod kterým označuje své europalety. Odpovědnost za obsah europalety je zcela v kompetenci zákazníka.

2.2.5 Technologie skladování

Vedoucí skladu určí, ke které rampě má být vozidlo přistaveno. Rozhoduje se na základě vlastního uvážení, ale prioritou je, aby manipulace se zbožím byla co nejjednodušší. Po přistavení nákladního auta k rampě se otevřou vjezdová sekční vrata. Pomocí vysokozdvížného vozíku (v případě nákladních vozidel do 12 t se používají ruční paletové vozíky) se vyloží daná zakázka na volnou plochu, kde proběhne faktická kontrola objednaných položek. Faktická kontrola se týká kontroly přímo na místě skladu a obsahem kontroly je srovnání položek uvedených na dodacím listu se skutečným stavem dodané zakázky. Následně probíhá určení pozic pro skladování a poté se přemístí europalety se zbožím do uliček mezi regály. Regálový zakladač postupně založí veškeré palety do regálu na předem určené pozice vedoucím skladu.

Vyskladnění probíhá stejným způsobem jako naskladnění, ale v opačném sledu. Zakladač vychystá zboží do uličky, po zaplnění uličky je zakladač odstaven. V případě vyskladňování více regálů v různých uličkách zakladač přejíždí do druhé a pokračuje ve vychystávání. Zboží je z uliček opět přemístěno na ložnou plochu, kde proběhne faktická kontrola, zda se shoduje skutečný počet a typ položek s objednanými položkami k vyskladnění. Pokud je vše v pořádku, zboží se naloží do nákladního vozidla. Následně se provede překontrolování a potvrzení dokumentů, které jsou předány řidiči nákladního vozidla.

2.2.6 Časová náročnost skladování

Čas je základní prioritou efektivního skladování. Časová náročnost skladování je chápána jako každý úkon od okamžiku přijetí objednávky až zapsání poslední vyskladněné položky do programu MS Excel. Hodnota času je vykalkulována na 200 Kč bez DPH.

Tabulka 5 Časová náročnost jednotlivých činností

Úkon	Průměrná doba trvání (minuty)
Vyřízení objednávky na naskladnění zboží	
Vyhledání a přidělení paletového místa pro uskladnění 1 položky včetně jeho zápisu do dodacího listu	0,51
Otevření vrat po přistavení nákladního vozidla	0,25
Přemístění 1 položky z nákladního vozidla na manipulační plochu	0,86
Kontrola 1 položky na základě dodacího listu	0,5
Založení 1 položky do regálu	1,65
Zavedení 1 položky do programu MS Excel	0,42
Vyřízení objednávky na vyskladnění zboží	
Vyhledání 1 položky pro vyskladnění v programu MS Excel a její tisk	0,82
Vychystání 1 položky z regálu na manipulační plochu	1,5
Kontrola 1 položky	0,16
Otevření vrat po přistavení nákladního vozidla	0,25
Přemístění 1 položky z manipulační plochy do nákladního auta	0,95
Odstranění 1 položky ze systému	0,71

Zdroj: Autor (2017)

Z tabulky 5 nelze vyvodit celkovou sumu časů, neboť některé úkony probíhají souběžně. Vyřízení objednávky s počtem 33 europalet trvá průměrně 2 hodiny. Z tohoto času

je nákladní vozidlo přistaveno u vjezdových sekčních vrat v časovém horizontu do 45 minut včetně předání dokumentů.

2.2.7 Skladované položky a jejich rozdělení

V současné době má sklad společnosti pět hlavních zákazníků. Prvním z nich je výrobce kartonů, který zabírá asi 20 % volných kapacit ve skladu. Nicméně své zboží obrací v horizontu maximálně 48 hodin, čímž tvoří přibližně 80 % příjmů skladu. Příjmy jsou vyšší vzhledem k velkému počtu manipulačních pohybů za krátkou dobu.

Dalším zákazníkem, který využívá služeb skladu, je výrobce a distributor doplňků pro automobilový průmysl. Jeho zboží zabírá přibližně 65 % skladových regálů, doba uskladnění položek se pohybuje mezi 2 až 3 týdny.

Třetí zákazník zde skladuje sůl. Zabírá jeden regál, kdy doba obratu činí přibližně 4 týdny.

Další dva zákazníci využívají pouze ložné plochy. Z toho čtvrtý zákazník má zde na volné ložné ploše uskladněno oblečení, operuje si s ním a vyskladňuje je dle vlastní potřeby. Tento zákazník má pro vstup do prostoru skladu pevně přidělenou dobu vstupu v rozmezí 8:00 – 16:00 během pracovního týdne. Mimo určenou dobu vstupu má vstup do skladu za předem stanovenou úplatu dle cenového výměru skladu a pod dohledem určených pracovníků skladu. Daný zákazník si za své zboží ručí sám, JAPO mu pouze pronajímá volnou skladovací plochu a poskytuje ruční manipulační techniku, z čehož vyplývá, že si tento zákazník se zbožím manipuluje sám na základě jasně stanovených pravidel nastavených majitelem skladu.

Pátý zákazník je z Itálie a skladované zboží tvoří železné roury o velkých rozměrech, které není možné skladovat v regálech.

Sklad je dále využíván menšími zákazníky, kteří zde mají uskladněno zboží v maximálním rozsahu 10 europalet.

JAPO využívá sklad také pro vlastní účely. Především pro cross-docking, jenž se provádí v průběhu celého týdne. Nejvíce ovšem během pátku odpoledne a soboty, kdy se vrací nejvíce nákladních vozidel z Itálie. Operace se provádí především na manipulační ploše, neboť při zakládání do regálů se zvyšují náklady a také roste riziko poškození zásilky.

Každému zákazníkovi je přidělen určitý počet regálů, který je znám všem pracovníkům skladu. Umístění regálů dle jednotlivých zákazníků je určeno podle doby obratu zboží. Prvnímu zákazníkovi skladujícímu kartony, jehož zboží se obrací velmi často, jsou přiděleny regály v blízkosti vjezdových sekčních vrat. Tím se minimalizuje riziko poškození a manipulace s uskladněným zbožím je nejjednodušší a zároveň nejrychlejší. Naopak

u položek, které jsou ve skladu umístěny dlouhodobě, se přidělují méně dostupná místa. Důvodem umístění na tato méně dostupná místa je efektivní využití prostoru skladu a zabránění zbytečným manipulačním pohybům u rychle se obracejícího zboží.

2.3 Skladová evidence

Společnost JAPO využívá pro skladovou evidenci program MS Excel. Od začátku fungování skladu se používá základní verze programu, která slouží pouze pro zapisování uskladněných položek. Zapsané položky lze třídit dle zákazníka a dle data evidence. Nyní se pracuje na rozšířené verzi využití programu MS Excel, která však ještě není zcela dokončena, nicméně už je schopna podávat některé výstupy. Grafické zobrazení vylepšené verze programu je na obrázku 11.



Obrázek 11 Grafické zobrazení vylepšené verze programu MS Excel (autor na základě interních materiálů, 2017)

2.3.1 Nový zákazník

Po uzavření smlouvy se zapíše údaje o ukladateli do programu užívaného skladem. Formulář pro vytvoření nového zákazníka ve vylepšené verzi programu MS Excel je zobrazen na obrázku 12.

The image shows a software window titled "Nový zákazník" (New customer) with a close button (X) in the top right corner. The main heading is "Nová společnost" (New company). The form contains several input fields and buttons:

- Společnost**: Text input field.
- IČO**: Text input field.
- DIČ**: Text input field.
- Adresa**: Grouped fields for **Ulice**, **Město**, and **PSČ**.
- Kontaktní osoba**: Grouped fields for **Jméno**, **Telefon**, and **Mail**.
- Poznámka**: Text input field.
- Ceník**: Dropdown menu with "TKA-2016-01" selected.
- Skonto**: Input field with a "%" symbol.
- Způsob úhrady**: Dropdown menu with "Platba předem" selected.
- Zkratka**: Text input field.
- Kategorie**: Text input field.
- Buttons**: "NOVÝ CENÍK", "STORNO", "ULOŽ", and "SMAZAT FORMULÁŘ".

Obrázek 12 Formulář pro vytvoření nového zákazníka ve vylepšené verze programu MS Excel (autor na základě interních materiálů, 2017)

Údaje zahrnují název společnosti, adresu, identifikační číslo, daňové identifikační číslo a kontaktní osobu. Tyto údaje se následně propojí s ceníkem poskytovaných služeb. Každý zákazník má ceník individuální. Základní položky ceníku jsou uvedeny v tabulce 6.

Tabulka 6 Základní položky ceníku

Skladné za europaletu	Kč/den
Skladné za m ²	Kč/den
Paleta IN	Kč/paleta
Paleta OUT	Kč/paleta
Ruční skládání zboží	Kč/hodina
Balné	Kč/hodina
Třídění/přebalování	Kč/hodina
Štítkování	Kč/paleta
Otevření skladu mimo pracovní dobu	Kč
Paleta IN – mimo pracovní dobu	Kč/paleta
Paleta OUT – mimopracovní dobu	Kč/paleta
Dopravné k zákazníkovi do 5 palet	Kč/km
Dopravné k zákazníkovi do 18 palet	Kč/km
Dopravné k zákazníkovi do 33 palet	Kč/km

Zdroj: Autor na základě interních materiálů (2017)

2.3.2 Příjem zboží

První impuls pro skladování je objednávka vytvořená zákazníkem, která specifikuje konkrétní položky, jejich množství, rozměry a hmotnost. Pro převzetí zboží do skladu předává řidič nákladního vozidla dodací list. Vedoucí skladu jej zkontroluje na základě objednávky a dodaného zboží. Každá skladovaná položka má své identifikační číslo, popřípadě označení položky, dle které bude položka identifikována při naskladnění i vyskladnění. Pokud je vše v pořádku, vedoucí skladu dodací list potvrdí a po vytvoření kopie jej vrací řidiči. V případě výskytu nesrovnalostí v dokumentech a skutečným stavem zboží, lze jako příklad uvést doručení více či méně palet, než bylo uvedeno v objednávce nebo byla zaměněna položka. V takovém případě se kontaktuje zákazník a individuálně s ním se řeší následující postup. V případě poškození palety či zboží je nutno před potvrzením dokumentů zapsat skutečnost do výhrad. Pokud by se tak nestalo, odpovědnost za vzniklou škodu by přešla na společnost JAPO.

Po naskladnění vedoucí skladu doplní pozice položek do kopie dodacího listu, dále také doplní identifikační čísla položek do svého listu se skladovými místy ve skladu, který používá pro kontrolu vzor kontrolního listu je v příloze A. Informace z dodacího listu se zapíše do souboru MS Excel, tuto operaci primárně provádí vedoucí skladu, v případě nedostatku času tuto operaci provede manažer skladu. Po zapsání informací vedoucí skladu předává dodací list manažerovi skladu, který jej naskenuje a zašle ukladateli. Dokument Dodací list slouží jako jeden z podkladů pro fakturaci.

Základní verze programu MS Excel je rozdělena na soubory pro jednotlivé zákazníky, kdy každému patří jeden list. Do souboru se zapisuje datum, identifikační číslo položky, její poloha ve skladu a číslo dodacího listu, aby v případě nesrovnalostí bylo snadno zjištěné, kterého dodání zboží se problém týká.

Pro lepší přehled aktuálního počtu europalet a jako kontrola fakturace je také vytvořen samostatný list, který obsahuje datum, počet europalet na skladě, počet vydaných europalet, počet přijatých europalet, poplatků za manipulaci, případně dopravné a ostatní činnosti poskytované skladem. Poplatek za manipulaci se vypočte jako součet manipulovaných europalet vynásobený paušálním poplatkem za manipulaci.

U vylepšené verze programu se provede přepis z dodacího listu do okna otevřeného tlačítkem Příjemka – vstup. Okno je zobrazeno na obrázku 13. V záhlaví tvorby příjemky je vygenerovaný kód pro označení budoucí příjemky, dále se zvolí zákazník, pro kterého bude daná příjemka vytvořena, kdo ji vypracoval, datum skladového pohybu, jméno řidiče a RZ vozidla. Do tabulky se zadává kód, jímž je označen zákazník, kód konkrétního zboží, jímž je

zboží označeno, název zboží a pozice, na níž je zboží uskladněno. Ostatní vyplnitelné položky jsou zatím v rámci vývoje. Vzor vyhotovené příjemky je uveden v příloze B.

Obrázek 13 Formulář pro vytvoření příjemky ve vylepšené verzi programu MS Excel (autor na základě interních materiálů, 2017)

2.3.3 Vyskladnění zboží

Pro úkon vychystání zboží dává pokyn ukladatel zasláním objednávky. V ní uvádí identifikační čísla jednotlivých položek. Vedoucí skladu poté tyto položky vyhledá v základní verzi programu MS Excel, pokud je vedoucí v časové tísní provádí tuto činnost manažer skladu. Následně vytiskne dvě kopie dokumentu a předá je vedoucímu skladu. Vedoucí skladu předá jeden seznam běžnému skladníkovi, který je vychystá z regálu, druhý seznam slouží vedoucímu skladu pro kontrolu. Vylepšená verze programu MS Excel na základě algoritmů vytvoří výdejku vzor výdejky je uveden v příloze C. Před naložením zboží je provedena kontrola a potvrzení výdejky, po naložení zboží se z překontrolované a potvrzené výdejky vytvoří kopie a originál je předán řidiči. Na základě kopie výdejky jsou položky v základní verzi programu MS Excel přesunuty do souboru vyskladněného zboží. Tento přesun opět provádí vedoucí skladu, popřípadě manažer skladu.

2.3.4 Inventarizace

Inventura skladu probíhá v pravidelných cyklech, kdy ji provádí vedoucí skladu, a to dva až třikrát týdně. Manažer skladu provádí inventuru skladu dva až třikrát ročně. Jedenkrát

za rok provádí majitel zboží inventuru svého uskladněného zboží. Základními podklady pro prováděnou inventuru jsou data zadaná do základní verze programu MS Excel, protože u vylepšené verze programu tato funkce nefunguje správně. Data týkající se konkrétního zákazníka se nejprve seřadí podle plánovaných pozic v regále, kdy první pozice je označena například 1A1. Značení pozic položek ve skladu vychází z tabulky 4 uvedené v pododdíle 2.2.1. Takto seřazená data předá manažer skladu vedoucímu skladu, který zkontroluje pozice ve skladu. Doba trvání inventury je závislá na jejím druhu. Většinou se provádí inventura jednotlivých zákazníků v době, kdy není avizovaná žádná operace s jeho zbožím. Taková inventura se provádí za provozu a její doba je závislá na velikosti zákazníka. V případě provádění celkové inventury skladu po pracovní době je časová náročnost 8 až 10 hodin.

Z provedené inventury skladu mohou vzniknout následující výsledky:

- Skutečný stav uskladněných položek odpovídá stavu v základní verzi programu MS Excel,
- skutečný stav uskladněných položek neodpovídá stavu v základní verzi programu MS Excel. V tomto případě se postupuje následovně: Vedoucí skladu fyzicky zjišťuje přítomnost zboží v jiném místě, než které je uvedeno v základní verzi programu. Pokud je zboží nalezeno, vedoucí skladu jej přemístí na patřičné místo. V případě, že nalezeno není, následuje provedení zápisu o nepřítomnosti zboží ve skladu, vyhotovení likvidačního formuláře na zboží, oznámení zákazníkovi, provedení finanční úhrady za ztracené zboží a určení personální zodpovědnosti za ztracené zboží.

2.4 Kritické zhodnocení aktuálního stavu

Z provedené analýzy se jako největší problém jeví přenos informací o umístění palety do programu MS Excel, což probíhá provedením ručního zápisu v papírové podobě a z ní následně přepis do podoby elektronické. Daným postupem se zvyšuje riziko vzniku chyby jak při zaznamenávání informací na papír, tak následné přepisováním do programu, zvláště pokud vedoucí skladu předává dokumenty manažerovi skladu. V tomto případě čte manažer cizí písmo a je možné, že některé písmeno či číslici zamění. Existuje zde také riziko ztráty či poškození papírových dokumentů.

Další problém byl shledán v neaktuálnosti záznamů v programu MS Excel, kdy je vedoucí skladu zahlcen plněním objednávek a nestíhá zapisovat informace do systému případně ani dodat dokumenty manažerovi skladu, aby je tam doplnil on. Zde opět vzniká riziko chybného zápisu, neboť zpracovávání velkého objemu informací na konci pracovní doby může vést ke snížení koncentrace na prováděnou práci.

Velkou měrou k chybovosti může přispívat také omezená počítačová gramotnost vedoucího skladu v programu MS Excel, kdy tento pracovník nevyužívá funkce pro vyhledávání a možnosti filtrů. Tento nedostatek je způsoben chybějícím školením.

Chybou se také jeví nedůraz na dokončení vylepšené verze programu MS Excel, v němž stále nejsou v provozu funkce, které by vedly k vyšší efektivitě práce. Jako příklad lze uvést generování faktur nebo databázi zboží, u které nefunguje grafické zobrazení naplněnosti skladu, což by pomohlo rychlejšímu výběru skladových pozic.

Všechny tyto důvody vedou jak k růstu chybovosti ve skladové evidenci, tak k velké časové náročnosti jednotlivých úkonů.

Z provedené analýzy vyplývá, že celková vybavenost skladu regály, manipulační technikou je dostatečná. Také aktuální layout skladu je na základě skladby stávajících zákazníků adekvátní.

3 NÁVRH ZAVEDENÍ SYSTÉMU AUTOMATICKÉ IDENTIFIKACE A JEHO ZHODNOCENÍ

Tato kapitola se zabývá návrhem zavedení systému automatické identifikace. V prvním pododdíle je popsán návrh na jednoduché zlepšení aktuálního stavu, dále už se návrhová část zabývá pouze zavedením systému automatické identifikace. Cílem této kapitoly je navrhnout možná řešení pro identifikaci položek ve skladu, dále také vhodné hardwarové a softwarové vybavení, což povede ke snížení chybovosti a zefektivnění práce.

3.1 Změny pro zefektivnění aktuálního stavu za stávajících podmínek

Na základě poznatků a výsledků analýzy aktuálního stavu autor doporučuje prioritně provést školení vedoucího skladu v programu MS Excel. Dané školení může provést samotný manažer skladu, který program dostatečně ovládá. Výsledkem bude zvýšení uživatelské gramotnosti v daném programu, což povede ke snížení doby práce v programu a zvýšení celkové efektivity práce. To znamená, že například použití funkce pro vyhledávání objednané položky na vyskladnění se sníží průměrný čas z 0,82 minuty přibližně na hodnotu 0,3 minuty na položku. Výsledná úspora času u této operace tedy činí 0,52 minuty.

Jako další bod autor navrhuje, zaškolit do aktuálního systému identifikace skladníka, který by tak mohl v časových prostojích spolupracovat s vedoucím skladu. Výhodou tohoto školení by také byl vznik vzájemné zastupitelnosti vedoucího skladu v případě jeho nepřítomnosti.

Další doporučení se týká dokončení a dosažení plné funkčnosti vylepšené verze programu MS Excel. Po dokončení tohoto programu bude přehled o stavu skladového hospodářství mnohem komplexnější a celková práce kompaktnější, neboť program poté bude schopen podávat kompletní výsledky, jako jsou aktuální grafický a tabulkový přehled o obsazení skladových pozic, automatické generování fakturačních dokumentů za skladování s celkovým výpisem provedených činností apod. Nevýhodou stále bude nutnost ručního zadávání položek do systému, což ale nesnižuje riziko chybovosti.

3.2 Zavedení systému čárových kódů

Autor navrhuje v rámci zavedení automatické identifikace užívání čárových kódů, a to zejména z finančních důvodů. Zavedení technologie RFID je finančně nákladnější, to jak z důvodu pořízení veškerého vybavení, tak i vlivem na celkový provoz. Etiketa obsahující čárový kód je několikanásobně levnější než tag. RFID není pro aktuální stav skladového hospodářství společnosti JAPO zcela adekvátní zejména z důvodu nevyužití výhod tagů. Mezi

nimi lze uvést především přepisování informací a ukrytí tagu uvnitř palety. Využití první výhody znemožňuje odeslání zboží ze skladu, kdy se toto zboží, popřípadě obal, už zpět do skladu nikdy nevrátí. Druhou výhodou znemožňuje skutečnost, že JAPO do přepravního obalu nezasahuje, a tudíž uložení tagu dovnitř je nemožné. Dle názoru autora bude zavedení automatické identifikace nevyhnutelné po koupi, případně vybudování dalších skladovacích prostor, z důvodu časové náročnosti na dané úkony, a především zamezení chybovosti. Na základě této skutečnosti autor doporučuje zavést systém automatické identifikace založený systému čárových kódů už nyní, kdy množství skladovaných položek není tak vysoké a existuje zde dostatečný prostor pro zavedení nového systému. Zavedení systému před realizací nových skladovacích prostor povede k úspoře nákladů na školení nových pracovníků, protože je budou schopni zaškolit stávající zaměstnanci.

V České republice je mnoho společností, které se zabývají poskytováním systému automatické identifikace. Autor kontaktoval společnosti pro poskytnutí interních materiálů společnosti Eprin spol. s r.o. (dále Eprin), Kodys spol. s r.o. (dále Kodys) a PROSPEKS-IT, a.s. (dále PROSPEKS) Všechny zmíněné společnosti poskytují komplexní informační podnikový systém, který je vždy přizpůsoben přímo konkrétnímu zákazníkovi. Pro příklad společnost Prospeks-it nabízí informační systém AZ.PRO, který lze aplikovat na různé činnosti uvedené na obrázku 14.



Obrázek 14 Informační systém AZ.PRO (Prospeks-it, [b.r.]

3.2.1 Softwarové a hardwarové vybavení skladu

Pro výběr dodavatele systému automatické identifikace autor doporučuje provést výběrové řízení. Na základě analýzy současného stavu navrhuje následující strukturu vybavení skladu softwarovým a hardwarovým zařízením. Informační skladový systém

fungující na základě čárových kódů se skládá z programu, Wi-Fi sítě, tiskárny etiket a online terminálů. Pro JAPO je vhodné i pořízení vozíkových terminálů. Vedle toho se do hardwarového vybavení řadí také aplikátory etiket, kamerový systém snímání čárových kódů apod. nicméně dle názoru autora jsou tyto možnosti pro potřeby JAPO nevyužitelné a zbytečně by zvyšovaly náklady na zavedení systému automatické identifikace.

Jak již bylo zmíněno, většina programů pro skladovou evidenci je podnoží podnikového informačního systému. Základní podmínkou správného fungování programu pro evidenci je nutné mít vytvořenou vhodnou hierarchii skladu. Sklad musí být rozdělen z důvodu adresace na konkrétní pozice, kdy základní jednotkou programu je paleta. Každá paletová pozice musí být označena čárovým kódem, který v sobě nese informaci o adrese a omezujících podmínkách. Výsledkem načtení všech paletových pozic je mapa skladu v tabulkové podobě. Autor navrhuje následující strukturu tabulky:

Pro celý sklad bude jedna tabulka, k ní doporučuje naprogramovat funkci pro filtrování tak, aby bylo možné vyfiltrovat jednotlivé zákazníky, regály, volné paletové pozice a podobně. Pro JAPO autor doporučuje zachovat současné značení pozic. V prvním sloupci tabulky se budou nacházet skladové pozice. První pole prvního řádku tedy bude vyplněno označením 1A1. Druhý sloupec bude vyhrazen pro kód zákazníka. Třetí sloupec bude obsahovat kód zboží, pod kterým jej zákazník bude vyžadovat. Do čtvrtého pole se vygeneruje kód, pod nímž bude zboží identifikováno v podnikovém informačním systému. Tento kód bude vytištěný na etiketu a následně umístěn na zboží. Pátý sloupec bude obsahovat datum, kdy bylo zboží naskladněno. Šestý sloupec bude rozevírací okno, ve kterém bude seznam veškerých provedených manipulací se zbožím včetně data manipulace. Do sedmého sloupce bude možné zapisovat vlastní poznámky, například o expirační době zboží. Osmý sloupec poslouží pro zadávání úkolů skladníkovi. Úkoly určují, co je třeba se zbožím provést. Jako jeden z příkladů lze uvést: převoz z manipulační plochy ke konkrétní regálové uličce. K programu musí být přiřazen ceník jednotlivých činností pro daného zákazníka, výsledkem přiřazení ceníku bude automatická generace faktur za skladování.

V případě zájmu zákazníka jsou společnosti vytvářející tyto programy schopny vytvořit také grafický layout. Programy jsou běžně navrženy pro dělení skladu na čtyři dimenze, těmi jsou sektory, regály, patra a pozice.

Pro potřeby společnosti JAPO by byly dostačující dimenze tři, neboť sklad není příliš rozsáhlý. Po zakoupení dalších skladovacích prostor autor doporučuje využít i dimenze čtvrté a vytvořit dva sektory, kdy prvním sektorem bude současný sklad a druhým sektorem budoucí sklad. K pozicím je možné také v rámci programu nadefinovat přípustné rozměry, hmotnosti

a jiné omezující prvky pro danou pozici. Vhodné je, aby zboží stejného zákazníka bylo umístěno co nejbližší sobě. Tímto se zjednoduší navigace na místo, na němž je zboží uloženo. Program je schopen navrhnout skladníkovi optimální cestu ke zboží, v rámci JAPO spíše cesty, neboť zboží se skladuje po ucelených paletách a není přípustné vozit více palet najednou.

Pro fungování celého systému automatické identifikace je výhodné pracovat online. Z tohoto důvodu musí být sklad pokrytý Wi-Fi sítí. Důležité je, aby se ve skladu nenacházelo žádné místo bez signálu. Autor po konzultaci s pracovníkem společnosti Eprin navrhuje zabudovat Wi-Fi access point do každé uličky mezi regály, další tři rozmístit na manipulační plochu, a jeden do rohu volné ložné plochy. Tímto rozmístěním se předejde rušení signálu jakoukoliv překážkou, kterou může tvořit například zaplněný regál nebo železobetonový sloup. Autor na základě vlastní analýzy nabídky společnosti Kodys navrhuje zakoupit access pointy s označením AP7532. Cena tohoto zařízení činí 15 000 Kč bez DPH za jeden kus. AP7532 kombinuje vysoký výkon a příznivou cenu, přenosová rychlost je maximálně 1,3 Gbps. Dále také umožňuje vlastnost SMART RF, to znamená, že kontrolér automaticky optimalizuje vysílací výkon a frekvenci pro zajištění kvalitního přenosu dat. AP7532 funguje také jako virtuální kontrolér, což v praxi umožňuje řídit až 24 access pointů stejného typu z jednoho místa jednorázovým zadáním patřičných údajů a není třeba každý access point konfigurovat zvlášť.

Další součástí systému automatické identifikace jsou tiskárny etiket. Jsou nezbytné k tisku etiket, jimiž se označuje dodané zboží. Autor na základě aktuálního stavu usuzuje, že pro aktuální potřeby skladu bude postačující jedna tiskárna. Tiskárna musí být schopna tisknout na různé druhy povrchů etikety. Z nabídky společnosti Kodys autor doporučuje tiskárnu Zebra ZT420 s cenou 60 000 Kč bez DPH. Mezi základní charakteristiky této tiskárny patří odolná konstrukce, šíře tisku 168 mm, rozlišení tisku 300 DPI, tisková rychlost 305 mm/s. Nutností je také možnost propojení s lokální sítí podniku, u této tiskárny je možné využití jak Wi-Fi sítě, tak kabelového připojení.

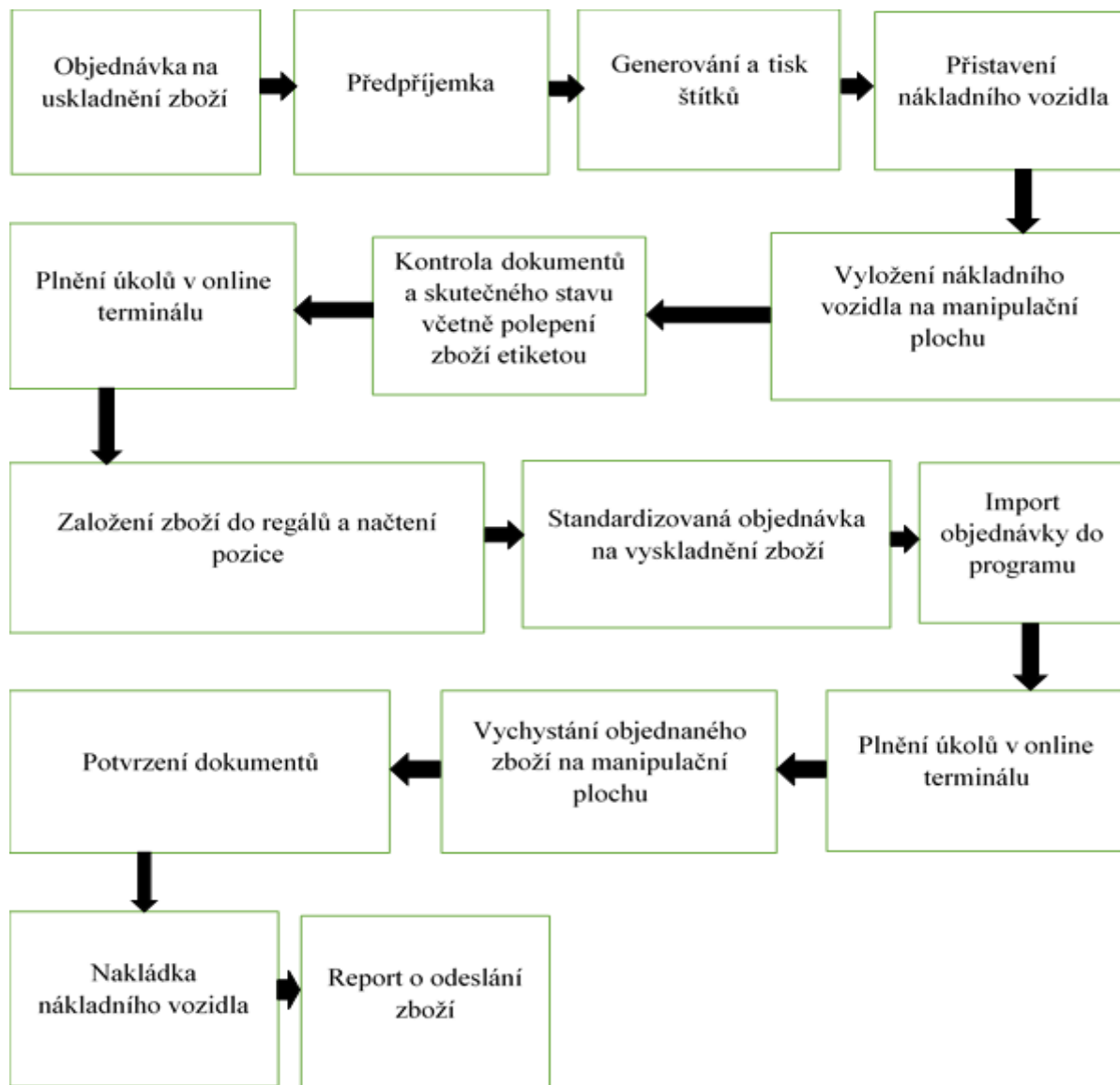
Nepostradatelnou částí jsou online terminály. Terminál provádí dvě důležité funkce, první z nich je čtení čárových kódů. Druhou funkcí je umožněný náhled pomocí připojeného displaye, na kterém se zobrazuje seznam úkolů. Po načtení zboží jsou také zobrazeny veškeré informace zapsané v čárovém kódu. Jako nutnou vlastnost online terminálu autor shledává vysokou odolnost zařízení vůči nárazu a otřesům, jelikož k těmto situacím v běžném provozu skladu dochází. Z nabídky Kodys autor vybral MC9200, cena za tento produkt činí 55 000 Kč bez DPH. Mezi jeho základní výhody patří vysoká odolnost vůči pádu, snímání 1D i 2D

čárových kódů, snadná výměna akumulátoru či běžná výdrž na jedno nabití – 8 hodin a více. Nedílnou součástí vybavení je také připojení pomocí Wi-Fi.

Autor doporučuje pořízení dvou vozíkových terminálů, které budou nainstalovány do elektrického vozíku pro třístranné zakládání a tříkolového vysokozdvížného vozíku. Terminály jsou určeny pro online komunikace s informačním systémem a navigaci po skladu. K terminálu musí být připojen externí ruční snímač čárových kódů. Tato položka je finančně nákladnější. Nicméně pro komfort pracovníků, a to především díky velikosti displeje, disponuje vysokou přehledností. Proto je vhodné uvažovat o jeho pořízení. Výhodou daného vybavení je také možnost připojení pouze ručního snímače čárových kódů a není tedy nutné pracovat s těžším online terminálem. Rozdíl váhy činí 429 g. Dle názoru autora pro společnost JAPO je vhodné pořídit vozíkový terminál VC80 doplněný o snímač čárových kódů DS3508-DP. Cena vozíkového terminálu činí 100 000 Kč bez DPH a ručního snímače 14 800 Kč bez DPH. Mezi základní vlastnosti patří odolné provedení, možnost napájení přímo z vozíku, integrovaná záložní baterie, možnost přenášení mezi vozíky (to je využitelné především, pokud bude třeba provést manipulaci čtyřkolovým vozíkem) a velmi dobře čitelný barevný dotykový display s rozměrem úhlopříčky 10,4 palce a rozlišením 1024x768. Snímač čárových kódů DS3508-DP je vhodný především pro schopnost číst kódy 1D, 2D a PDF417. Mezi další vlastnosti patří vysoká odolnost, vícesměrné snímání (tzn. pro načtení čárového kódu stačí kód umístit do zorného pole snímače) a ergonomické provedení vhodné pro intenzivní používání.

3.2.2 Postup činností ve skladovém hospodářství po zavedení čárových kódů

Na základě obrázku 5 autor navrhuje schéma po zavedení systému automatické identifikace na obrázku 15.



Obrázek 15 Schéma činností po zavedení automatické identifikace na základě čárových kódů (autor)

Prvním předpokladem pro co možná nejvyšší bezchybnost je zajištění standardizovaných objednávek od zákazníka tak, aby bylo možné tyto objednávky přímo naimportovat do softwaru pro skladové hospodářství. Pokud se zákazníkem nelze ujednat, aby posílal objednávky v importovatelném formátu souboru, je nutné je přijímat alespoň v elektronické podobě, kdy bude možné tyto údaje přenášet mezi soubory. V případě, že toto zajištěno nebude, vzniká opět riziko vzniku chyby při přepisování, což by snižovalo smysluplnost zavedení systému automatické identifikace. Nejvhodnějšími formáty souborů, které lze importovat do programů, jsou MS Excel a PDF.

Po přijetí objednávky od zákazníka proběhne import do programu a tzv. předpříjemka. Výsledkem předpříjemky je přidělení skladové pozice na základě počtu položek, rozměrů,

hmotnosti a dalších omezujících podmínek. Přidělování pozic je možné buď na základě vlastního uvážení skladníka – tento způsob je používán ve společnosti MOSS logistics s.r.o. nebo lze vytvořit algoritmus, který po analýze vstupních údajů určí skladovou pozici sám. Algoritmus pro přidělení pozic bude pracovat rychleji, než pokud bude skladník přidělovat pozice ručně. Nicméně dle názoru autora je vhodnější, aby určoval skladovou pozici vedoucí skladu, popřípadě manažer skladu, neboť jeho rozhodnutí je flexibilnější dle konkrétní situace a není limitováno pevnými parametry, jako je tomu u algoritmu.

Po importu informací o zboží do programu se vygenerují a vytisknou štítky, jimiž bude označeno příchozí zboží. Štítky musí obsahovat čárový kód, dále je možné přidat doplňující informace o vlastnostech zboží, expirační době apod. Po vygenerování kódů se také vytvoří úkoly, které budou zaslány skladníkovi na online terminál.

Po příjezdu nákladního vozidla se vyloží zboží na manipulační plochu. Na manipulační ploše vedoucí skladu provede kontrolu dokumentů, skutečného stavu zboží a jednotlivé palety jsou označeny etiketami s čárovým kódem.

Následuje plnění seznamu úkolů vygenerovaných systémem automatické identifikace, v daném případě tedy zaskladnění zboží na předem určená místa. Skladník načte čárový kód, vozíkový terminál zobrazí úkoly, co je potřeba se zbožím provézt. Nejdříve tedy zaveze zboží ke konkrétní regálové uličce pomocí vysokozdvizného vozíku. Po příjezdu k regálové uličce načte čárový kód uličky, pokud je regálová ulička chybná, terminál skladníka upozorní, že zboží patří do jiné regálové uličky. Pokud je zvolena správně, terminál označí úkol jako splněný a skladník úkol pomocí tlačítka potvrdí. Následuje další načtení čárového kódu, kdy vozíkový terminál zobrazí úkol uskladnění zboží na konkrétní pozici. Skladník pomocí elektrického vozíku pro třístranné zakládání založí zboží na určenou paletovou pozici. Po uložení načte čárový kód paletové pozice. Vozíkový terminál opět hlídá plnění úkolu, v případě pochybení chybný krok vyhodnotí a upozorní skladníka. Po každém dokončení úkolu musí skladník celý proces potvrdit. Tímto krokem je zboží uskladněno do doby, než zákazník zašle objednávku na vyskladnění zboží.

Pro vyskladnění zboží zašle zákazník standardizovanou objednávku, ta je importována do programu, kde proběhne generace úkolů pro požadované položky zboží na vyskladnění. Úkoly jsou odeslány na vozíkový terminál, popřípadě online terminál.

Následně skladník provádí zadané úkoly. Nejdříve načte paletovou pozici, poté podá paletu z regálu, aby bylo možné načíst její kód. V případě, že je paleta na dobře dostupném místě a čtečka čárového kódu je schopna jej načíst, není nutné s paletou manipulovat před jejím vychystáním. Je-li vše v pořádku, vychystá paletu elektrickým vozíkem pro třístranné

zakládání na určené místo před regálovou uličku, kde načte její čárový kód. Splněný úkol je opět potvrzen.

Následným úkolem je přemístění zboží z vyhrazeného prostoru u regálové uličky na manipulační plochu. Skladník tedy načítá čárový kód zboží a paletové uličky. Převeze zboží na manipulační plochu a načte kód manipulační plochy. Potvrzením splněného úkolu je tato akce dokončena.

Po faktické kontrole zboží a dokumentů a jejich potvrzení je zboží naloženo na přistavené nákladní vozidlo. Manažer skladu po odeslání zboží zasílá programem vygenerovaný report zákazníkovi.

3.2.3 Druhy čárových kódů

V rámci efektivního vynakládání finančních prostředků na tisk vlastních etiket by bylo možné přejímat čárové kódy, kterými je zboží již označeno. Daný způsob používají ve společnosti MOSS logistics s.r.o. u skladování bílého elektra. Toto elektro je z výroby potisknuto kódem EAN 13 nicméně v malém množství případů se stane, že kód pro daný spotřebič se již ve skladu nachází, čímž vzniká duplicita, a to je nepřijatelné. Z tohoto důvodu autor doporučuje používat kódy vlastní, případně zajistit u zákazníka absolutní unikátnost každého kódu. Dalším důvodem pro používání vlastních kódů je skutečnost, že ne každý zákazník společnosti JAPO má své zboží označeno čárovým kódem.

Autor navrhuje použití čárového kódu ITF-16. Šestnáctimístný kód má dostatečnou kapacitu pro zápis informací. Dle autora by bylo vhodné znaky rozdělit na tři skupiny. První skupina tří čísel bude vyhrazena pro označení zákazníka, druhou skupinu bude tvořit šest čísel pro datum uskladnění a poslední skupinou bude pět čísel pro konkrétní položku. Toto rozpětí je dostačující, neboť pro jednoho zákazníka je vyhrazeno 99 999 unikátních kódů na jeden den.

3.2.4 Spotřební materiály pro tvorbu etiket

Společnost Eprin nabízí spotřební materiály pro tvorbu etiket. Etiketa se skládá ze tří různých částí: etiketa pro potisk, karbonová páska pro potisk a lepidlo.

Eprin (2017) nabízí 9 druhů etiket pro potisk:

- Samolepicí, papírová, matná – vhodná pro použití ve všech odvětvích, kde není vyžadována vysoká odolnost proti otěru a mechanickému poškození,
- samolepicí, papírová, hlazená – ve srovnání s papírovou, matnou má vyšší odolnost proti otěru, nízká odolnost proti mechanickému poškození,

- samolepící, polyetylenová – velmi odolná v proti otěru, mechanickému poškození a vyšším teplotám,
- samolepící, polypropylenová – nízká odolnost proti otěru a mechanickému poškození,
- samolepící, polyetylentereftalátová – velmi vysoká odolnost proti otěru, odolná proti teplotám a chemikáliím,
- samolepící, polyvinylchloridová – využitelná tam, kde je potřeba velmi vysoká kvalita tisku a odolnost proti extrémním podmínkám a chemikáliím
- samolepící, bezpečnostní – využívá se tam, kde je potřeba zaručit bezpečnost proti otevření nebo mechanickému použití. Při odlepování zanechává etiketa stopy,
- textilní, polyesterová – vhodná pro označování textilií a oděvů,
- samolepící, thermo – daná etiketa vyniká svou schopností po určitém čase vyblednout a stát se nečitelnou.

Pro potisk etiket nabízí Eprin (2017) tři druhy karbonových pásek:

- Vosková karbonová páska s označením Economic – vhodná pro potisk papírových a pololesklých etiket, zajistí vysokou ostrost tisku čárových kódů,
- voskovo-pryskyřičná karbonová páska s označením Exclusive – vhodná pro potisk všech druhů nabízených etiket, odolná proti otěru, zachovává dlouhodobější stálost tisku,
- pryskyřičná, karbonová páska Brilliant – vhodná pro potisk plastových etiket, vyniká především v extrémních podmínkách jako jsou vysoká vlhkost vzduchu, různým chemikáliím, kolísáním teplot apod.

Společnost Eprin také nabízí různé druhy lepidel na přání zákazníka. Lepidla se volí na základě toho, na jaký materiál se etiketa bude lepit, v případě specifického materiálu lze namíchat kompletně nové složení lepidla.

Autor na základě této nabídky navrhuje dva druhy používání etiket, karbonových pásek a lepidel. Prvním z nich je samolepící, papírová, hlazená etiketa, pro potisk voskovou karbonovou pásku a běžné lepidlo. Tato etiketa bude sloužit k označení zboží uloženého na paletách baleného v plastové folii. Vzorová etiketa je zobrazena na obrázku 16.



Obrázek 16 Samolepící, papírová, hlazená etiketa (Eprin, 2017)

Pro označování zboží uskladněného na volné ložné ploše (především zboží vyrobeného z kovu, jako jsou například nyní uskladněné železné trubky) doporučuje autor polyetylenteretalátovou etiketu, pro potisk zvolit pryskyřičnou případně voskovo-pryskyřičnou karbonovou pásku a jako lepidlo zvolit speciální lepidlo na kovové předměty. U dané etikety byly zjištěny pouze rámcové náklady, ve výši okolo 2 Kč za etiketu. Výše nákladů je závislá na množství odebraných kusů. Vzorová etiketa je zobrazena na obrázku 17.



Obrázek 17 Samolepící, polyetylenteretalátová etiketa (Eprin, 2017)

3.3 Kalkulace na zavedení systému čárových kódů

Kalkulací lze vypočítat pouze rámcovou výši nákladů na zavedení systému automatické identifikace, a to především z důvodu individuální ceny za softwarové vybavení, neboť každá z kontaktovaných společností upravuje svůj základní software zákazníkovi přímo na míru. Dle expertního odhadu společnosti SOFICO-CZ, a.s. činí cena za základní software 466 000 Kč. Částka se skládá z licence pro užívání softwaru 230 000 Kč a jeho implementace 236 000 Kč. V případě aplikace všech rozšíření softwaru se cena implementace zvýší o 278 000 Kč. Pro výpočet nákladů je použita maximální částka. Je nutné podotknout, že ceny jednotlivých položek od jiných společností se mohou lišit. Kalkulace nákladů je uvedena v tabulce 7.

Tabulka 7 Kalkulace nákladů na pořízení systému automatické identifikace

Položka	Množství (kusy)	Cena za jednotku v Kč	Cena v Kč
Implementace softwaru	1	514 000	514 000
Licence softwaru	1	230 000	230 000
Access point	11	15 000	165 000
Online terminál	1	55 000	55 000
Tiskárna	1	60 000	60 000
Vozíkový terminál	2	100 000	200 000
Čtečka čárových kódů	2	14 800	29 600
Suma celkových nákladů			1 253 600

Zdroj: Autor na základě interních materiálů společností Kodys, SOFICO-CZ a JAPO (2017)

Suma celkových nákladů na pořízení systému automatické identifikace činí rámcově 1 253 600 Kč.

Rozsah měsíčních nákladů na celkový provoz skladu po zavedení automatické identifikace navýší pouze cena etiket. Cena je závislá na počtu odebraných etiket, druhu použitého materiálu etikety, druhu použité karbonové pásky a druhu použitého lepidla. V kalkulaci se vychází z interních materiálů společnosti Eprin:

- Samolepicí, papírová, lesklá etiketa s použitím běžného lepidla v počtu 10 000 kusů o rozměrech 100 x 50 mm stojí 1 654 Kč,
- Vosková karbonová páska s možností potisku až 5 000 kusů etiket stojí 245 Kč.

V daném případě cena jedné samolepicí, papírové, hlazené etikety a lepidla vychází na 0,1654 Kč a potisk jedné etikety voskovou karbonovou páskou na 0,047 Kč. Výsledná cena jedné etikety činí 0,2124 Kč. Zvýšení měsíčních nákladů se vypočítá jako násobek průměrného počtu naskladněných palet za měsíc a cenou jedné etikety. Průměrný počet naskladněných palet je 3 960 kusů. Výsledná částka tedy činí 841,10 Kč.

Na základě kalkulace vychází relativně vysoké náklady na pořízení systému automatické identifikace pomocí čárových kódů, které rámcově činí 1 253 600 Kč. Provozní měsíční náklady se navýší pouze o 841,10 Kč.

3.4 Zhodnocení přínosu pro společnost JAPO

Implementace systému automatické identifikace na základě čárových kódů výrazně sníží chybovost při jednotlivých činnostech spojených s identifikací položek, uskladněním na správnou pozici a vychystáním na manipulační plochu při procesu vyskladňování. Značně se zkrátí doby jednotlivých úkonů spojené s identifikací položek v aktuálním stavu. Mírné snížení doby se očekává také u zakládání a vychystávání položek díky kvalitní navigaci ve skladu. V tabulce 8 jsou úkony, u kterých se předpokládá snížení doby, označeny zeleně, červeně úkony, u nichž se doba zvýší, a žlutě úkony, u kterých čas zůstane stejný.

Tabulka 8 Změny časové náročnosti na jednotlivé činnosti

Úkon	Průměrná doba trvání (minuty)
Vyřízení objednávky na naskladnění zboží	
Vyhledání a přidělení paletového místa pro uskladnění 1 položky	0,51
Otevření vrat po přistavení nákladního vozidla	0,25
Přemístění 1 položky z nákladního vozidla na manipulační plochu	0,86
Kontrola 1 položky na základě dodacího listu a polepení etiketou	0,5
Založení 1 položky do regálu	1,65
Zavedení 1 položky do informačního systému	0,42
Vyřízení objednávky na vyskladnění zboží	
Vyhledání 1 položky pro vyskladnění v informačním systému	0,82
Vychystání 1 položky z regálu na manipulační plochu	1,5
Kontrola 1 položky	0,16
Otevření vrat po přistavení nákladního vozidla	0,25
Přemístění 1 položky z manipulační plochy do nákladního auta	0,95
Označení 1 položky jako vyskladněné	0,71

Zdroj: Autor (2017)

Z tabulky 8 je patrné zvýšení efektivity práce, což vede růstu kapacitních možností skladových operací za jeden pracovní den. Dále je také pravděpodobný příliv nových zákazníků, neboť mohou očekávat aktuální reporty o pohybu vlastního zboží. Dle rozhovoru s manažerem skladu JAPO určitá část potenciálních zákazníků požadovala některý ze systémů automatické identifikace a z důvodu jeho absence k dohodě nedošlo.

3.5 Shrnutí kapitoly

Třetí kapitola měla za úkol vytvořit návrh zavedení systému automatické identifikace ve skladu společnosti JAPO. V prvním oddíle je doporučen návrh na zlepšení současného stavu ještě před zavedením daného systému. Dále už se kapitola zabývá zavedením systému automatické identifikace, kdy je uvedeno zdůvodnění pro zavedení systému čárových kódů, návrh softwarového a hardwarového vybavení skladu. Bylo vytvořeno a popsáno schéma pro posloupnost jednotlivých činností po zavedení systému. Dále jsou v kapitole uvedeny možné spotřební materiály pro tvorbu etiket, navrhnutý čárový kód pro označování zboží. Byla také provedena kalkulace rámcových pořizovacích nákladů a zvýšení měsíčních provozních

nákladů. Z kalkulace vyplynuly poměrně vysoké náklady na pořízení, ale náklady na provoz se zvýší pouze o nepatrnou částku. Posledním bodem je zhodnocení celkového přínosu pro společnost JAPO, kdy zavedením systému automatické identifikace se rapidně sníží chybovost, zvýší produktivita práce a předpokládá se také příliv nových zákazníků.

ZÁVĚR

Bakalářská práce řešila problematiku zavedení systému automatické identifikace skladového hospodářství ve vybraném podniku. Cílem této práce bylo na základě analýzy současného stavu identifikace položek zboží ve společnosti JAPO vytvořit návrh zavedení systému automatické identifikace, která by vedla ke snížení chybovosti při identifikaci a zvýšení efektivity práce.

Práce byla rozdělena do tří hlavních částí. První část poskytla teoretický základ. Bylo vysvětleno, co je skladové hospodářství, popsáno, k čemu slouží automatická identifikace a nastíněny její jednotlivé druhy, z nichž nejvíce se první část věnovala čárovým kódům. Bylo podrobně popsáno jejich základní dělení, konstrukce, způsob kódování znaků do vybraných čárových kódů.

Ve druhé části byla představena společnost JAPO. Byla provedena analýza skladového hospodářství společnosti, v níž byly popsány technické parametry skladu, provozní doba, personální obsazení, technologie skladování a její časová náročnost a následně se podrobně zabývala skladovou evidencí. Výstupem analýzy současného stavu bylo kritické zhodnocení, ze kterého vyplynulo jako největší problém přenos informací o umístění položky zboží ve skladu do programu MS Excel, který společnost pro evidenci používá.

Třetí část vycházela z výsledků analýzy a v prvním oddíle podala návrhy na zlepšení aktuálního stavu před zavedením systému automatické identifikace. Následně už byl doporučen systém automatické identifikace na základě čárových kódů. Tento systém byl vybrán především z ekonomického hlediska a také z důvodu limitovaného využití některých výhod systému RFID.

Dále byla v práci popsána a navržena struktura softwarového a hardwarového vybavení, nastínění jednotlivých kroků činností po zavedení systému automatické identifikace, druhy vhodných čárových kódů a spotřební materiály potřebné pro tisk etiket. V oddíle 3.3 byla provedena kalkulace rámcových nákladů na zavedení systému automatické identifikace. Na základě získaných materiálů od společností Kodys a SOFICO-CZ výsledné rámcové náklady na pořízení systému činily 1 253 600 Kč. Bylo také vykalkulováno průměrné zvýšení měsíčních provozních nákladů, které se zvedly o 841,10 Kč. Následně byly vyhodnoceny přínosy po zavedení systému pro společnost JAPO. Výsledkem přínosů byla eliminace chybovosti lidského faktoru a zvýšení efektivity práce. Zavedení systému automatické identifikace by také mohlo přinést příliv nových zákazníků.

POUŽITÁ LITERATURA

- BARCO, [b.r.]. Výběr vhodného snímače či čtečky čárových kódů. *Barco* [online]. [cit. 2016-10-29]. Dostupné z: <http://eshop.barco.cz/vyber-vhodne-ctecky-carovych-kodu>
- BENADIKOVÁ, Adriana, Štefan MADA a Stanislav WEINLICH, 1994. *Čárové kódy*. Praha: Grada. ISBN 80-85623-66-8.
- CEMPÍREK, Václav, Rudolf KAMPF a Jaromír ŠIROKÝ, 2009. *Logistické a přepravní technologie*. Pardubice: Institut Jana Pernera. ISBN 978-80-86530-57-4.
- DANĚK, Jan, 2006. *Logistické systémy*. Ostrava: VŠB – Technická univerzita. ISBN 80-248-1017-4.
- EPRIN, 2017. *Spotřební materiály pro tiskárny a aplikátory*. Brno: Eprin
- GABEN, [b.r.]. Čárové kódy teorie. *Gaben* [online]. [cit. 2016-10-31]. Dostupné z: <http://www.gaben.cz/cz/faq/carove-kody-teorie>
- GS1 CZECH REPUBLIC, [2014]. Stručná historie čárových kódů ve světě. *GS1 Czech republic* [online]. [cit. 2016-10-26]. Dostupné z: <http://www.gs1cz.org/o-nas/o-gs1-czech-republic/historie-kodu-ve-svete/>
- GS1 CZECH REPUBLIC, [b.r.]. Čárové kódy. *GS1 Czech republic* [online]. [cit. 2016-12-4]. Dostupné z: http://www.gs1cz.org/casto-kladene-dotazy-faqs/carove-kody/?search_vyraz%5B0%5D=%7Cn%7Cean&search_vyraz%5B1%5D=%7Cn%7C13&search_zvyrazni=true
- HÝBLOVÁ, Petra, 2006. *Logistika*. Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN 80-7194-914-0.
- JAPO – TRANSPORT S.R.O. [2016]. O nás. *JAPO – transport s.r.o.* [online]. [cit. 2017-2-12]. Dostupné z: <http://www.japo-autodoprava.cz/o-spolecnosti-o-nas>
- KAMEROVÝ SYSTÉM, [b.r.]. Identifikace vozidel – SPZ. *Sikur systems s.r.o.* [online]. [cit. 2016-11-07]. Dostupné z: <http://www.kamerovysystem.cz/kamerove-systemy/rozpoznani-spz/identifikace-spz.php>
- KODYS, [b.r.]a. Snímače čárových kódů. *Kodys* [online]. [cit. 2016-10-29]. Dostupné z: <http://www.kodys.cz/produkty/snimace-carovych-kodu.html>
- KODYS, [b.r.]b. Informační kiosky. *Kodys* [online]. [cit. 2016-10-29]. Dostupné z: <http://www.kodys.cz/produkty/snimace-carovych-kodu/informacni-kiosky.html>
- KODYS, [b.r.]c. CODE 39. *Kodys* [online]. [cit. 2016-11-1]. Dostupné z: <http://www.kodys.cz/carovy-kod/code-39.html>
- KODYS, [b.r.]d. EAN 13 a EAN 8. *Kodys* [online]. [cit. 2016-11-01]. Dostupné z: <http://www.kodys.cz/carovy-kod/ean-13-a-ean-8.html>

- KODYS, [b.r.].e. RFID. *Kodys* [online]. [cit. 2016-11-02]. Dostupné z:
<http://www.kodys.cz/rfid.html>
- LOGTECH, [b.r.]. Úvod do problematiky systémů pro vychystávání zboží a výrobků a pro
dodávky materiálu. *LogTech* [online]. [cit. 2016-11-01]. Dostupné z:
<http://www.logtech.cz/?page=zbozi&Igen=27&IIgen=&IIIgen=&IVgen=&stranka=1&detail=49>
- MOJŽÍŠ, Vlastislav, 2003. *Logistické technologie*. Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN
80-7194-469-6.
- NATIONAL GEOGRAPHIC, 2012. 60 let s čárovým kódem: pochopte jeho anatomii.
Nationalgeographic [online]. [cit. 2016-10-26]. Dostupné z: <http://www.national-geographic.cz/clanky/60-let-s-carovym-kodem-pochopte-jeho-anatomii.html#.WCCWEvnhDIX>
- NOVÁKOVÁ, Lenka, 2009. *Skladové hospodářství konkrétního podniku*. Brno. Diplomová
práce. Masarykova univerzita v Brně.
- RAK, Roman, Václav MATYÁŠ a Zdeněk ŘÍHA, 2008. *Biometrie a identita člověka ve
forenzních a komerčních aplikacích*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2365-5.
- RFID PORTAL, [b.r.]. Co je RFID? *RIFD portal* [online]. [cit. 2016-10-26]. Dostupné z:
http://www.rfidportal.cz/index.php?page=rfid_obecne
- ŘEZNÍČEK, Bohumil, 2002. *Logistika oběhových procesů*. Pardubice: Univerzita Pardubice.
ISBN 80-7194-506-4.
- SYNEK, Miloslav, 2006. *Podniková ekonomika 4. přepracované a doplněné vydání*. Praha:
C. H. Beck. ISBN 80-7179-892-4
- ŠEDA, Libor, 2012. *Projektová dokumentace SO 308 Sklad*. Brno: Šeda CZ, s.r.o.
- VOJÁČEK, Antonín, 2007. RFID Smart Label a RFID vs. čárkový kód. *Automatizace.HW*
[online]. [cit. 2016-11-02]. Dostupné z: <http://automatizace.hw.cz/rfid-smart-label-rfid-vs-carkovy-kod>
- VOJÁČEK, Antonín, 2011. TurckiVu = kamerový snímač i čtečka čár. kódů v jednom.
Automatizace.HW [online]. [cit. 2016-11-07]. Dostupné z: <http://automatizace.hw.cz/turck-ivu-kamerovy-snimac-i-ctecka-car-kodu-v-jednom>

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Kódovací tabulka Industrial 2/5	17
Tabulka 2 Tabulka pro kódování první číslice	18
Tabulka 3 Kódovací tabulka EAN	18
Tabulka 4 Tabulka pro určení označení skladové pozice.....	26
Tabulka 5 Časová náročnost jednotlivých činností	34
Tabulka 6 Základní položky ceníku	37
Tabulka 7 Kalkulace nákladů na pořízení systému automatické identifikace.....	51
Tabulka 8 Změny časové náročnosti na jednotlivé činnosti.....	53

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Čárový kód Industrial 2/5	17
Obrázek 2 Čárový kód EAN 13.....	19
Obrázek 3 RFID smartlabel.....	22
Obrázek 4 Schéma přeprav z České republiky do Itálie a zpět	25
Obrázek 5 Schéma kroků při skladování.....	25
Obrázek 6 Layout skladu společnosti JAPO	27
Obrázek 7 Elektrický vozík pro třístranné zakládání	28
Obrázek 8 Tříkolový vysokozdvizný vozík	28
Obrázek 9 Čtyřkolový vysokozdvizný vozík	29
Obrázek 10 Organizační schéma personálního obsazení skladu.....	31
Obrázek 11 Grafické zobrazení vylepšené verze programu MS Excel.....	36
Obrázek 12 Formulář pro vytvoření nového zákazníka ve vylepšené verzi programu MS Excel	37
Obrázek 13 Formulář pro vytvoření příjemky ve vylepšené verzi programu MS Excel	39
Obrázek 14 Informační systém AZ.PRO.....	43
Obrázek 15 Schéma činností po zavedení automatické identifikace na základě čárových kódů	47
Obrázek 16 Samolepící, papírová, hlazená etiketa.....	50
Obrázek 17 Samolepící, polyetylenteretalátová etiketa	51

SEZNAM ZKRATEK

a.s.	akciová společnost
ASII	American Standard Code for Information Interchange Americký standardní kód pro výměnu informací
DPH	daň z přidané hodnoty
EAN	European Article Numbering Evropské číslování zboží
E.A.N.A	European Article Numbering Association Asociace pro evropské číslování zboží
ITF	Interleaved Two of Five
MS	MicroSoft
RFID	Radio Frequency Identification Identifikace pomocí radiové frekvence
RZ	Registrační značka
s.r.o.	společnost s ručením omezeným
UPC	Universal Product Code univerzální kód výrobků
USA	United States of America Spojené státy americké
Wi-Fi	Wireless Fidelity Komunikační standart pro bezdrátový přenos dat

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A Kontrolní list vedoucího skladu

Příloha B Vzorová příjemka

Příloha C Vzorová výdejka

Příloha A Kontrolní list vedoucího skladu

②	TR60-20	
	TR60-20	570204
	TR60-20	
①	TR60-20	110239
	080015	
	080015	
⑧	7275-100	
	7279-100	
	7319-100	
⑨	PR 6020	H1000-60
	7219-100	H150-60
	7319-100	
⑫	PRODD S.F.	
	TR60-20	
	7268-100	H150-100
⑭	TR60-20	H102760
	7262-100	H102760
	TR60-20	H102760
⑯	TR60-20	H102760
	TR60-20	H102760
	TR60-20	H102760
⑰	TR60-20	H102760
	TR60-20	H102760
	TR60-20	H102760
⑱		H102760
		H102760
		H102760
		H102760
		H102760
		H102760

Zdroj: Interní materiály společnosti JAPO – transport s.r.o. (2017)

Příloha B Vzorová příjemka



JAPO - transport s.r.o.
Vintrovna 395/25 · 664 41 Popůvky
tel.: +420 513 030 150
e-mail: japo@japotransport.cz
www.japotransport.cz

IČ: 262 98 295
sp. zn. C 42419
vedená u Krajského soudu v Brně
ČSOB, a.s. · č.ú. 256189038/0300

Příjemka č.: 20170011 Code: 117 55 0122

Dodavatel:

Sklad: JAPO - transport s r.o., Vintrovna 395/25
664 41 Popůvky (ČR)

Místo určení:

Počet palet: 6 pal

Druh materiálu : INOVYN S 7060
Šarže od:

Zboží převzal: Hlaváček Petr

Podpis:

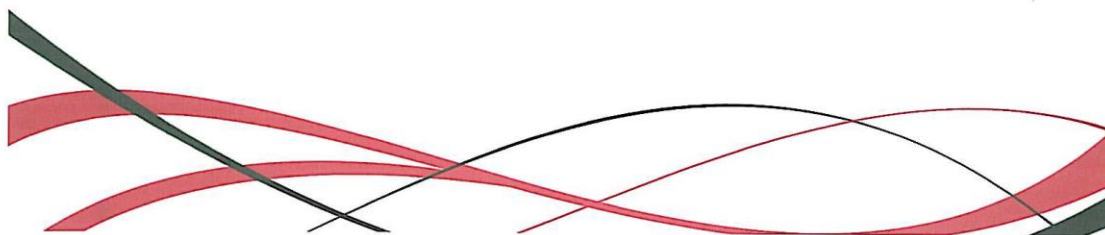
Zboží předal:

Podpis:

SPZ vozidla:

Datum předání zboží do skladu : 20.10.2017

Poznámky: zboží bylo předáno bez viditelných vad



Zdroj: Interní materiály společnosti JAPO – transport s.r.o. (2017)

Příloha C Vzorová výdejka



JAPO - transport s.r.o.
Vintrova 395/25 - 664 41 Popůvky
tel.: +420 513 030 150
e-mail: japo@japotransport.cz
www.japotransport.cz

IČ: 262 98 295
sp. zn. C 42419
vedená u Krajského soudu v Brně
ČSOB, a.s. - č.ú. 256185038/0300

Příjemka č.: 20170011

Code: 117 55 0122

Dodavatel:

Sklad: JAPO - transport s.r.o., Vintrova 395/25
664 41 Popůvky (ČR)

Místo určení:

Počet palet: 6 pal

Druh materiálu : INOVYN S 7060
Šarže od:

Zboží převzal: Hlaváček Petr

Podpis:

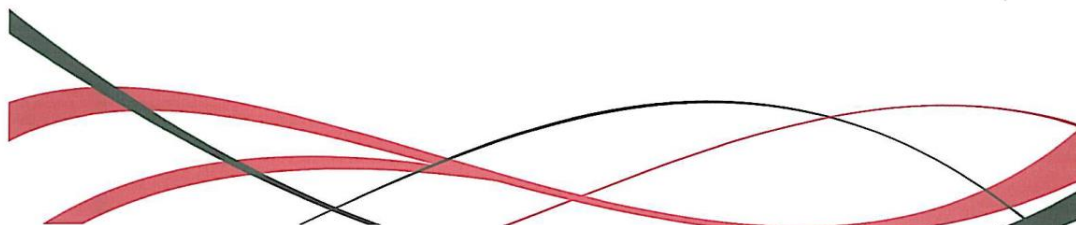
Zboží předal:

Podpis:

SPZ vozidla:

Datum předání zboží do skladu : 20.10.2017

Poznámky: zboží bylo předáno bez viditelných vad



Zdroj: Interní materiály společnosti JAPO – transport s.r.o. (2017)