

Vysoká škola logistiky o.p.s.

Využití technologie automatické  
identifikace pro optimalizaci procesů  
skladové logistiky

(Bakalářská práce)



**Vysoká škola  
logistiky**  
o.p.s.

## Zadání bakalářské práce

studentka	<b>Jana Mochaňová</b>
studijní program	Logistika
obor	Dopravní logistika

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

Název tématu: **Využití technologie automatické identifikace pro optimalizaci procesů skladové logistiky**

Cíl práce:

Posoudit jednotlivé možnosti automatické identifikace (radiofrekvenční a další) z pohledu logistických procesů ve skladování. Aplikační potenciál prezentovat na typových příkladech.

Zásady pro vypracování:

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

Bakalářskou práci zpracujte v těchto bodech:

Úvod

1. Logistické procesy ve skladování
2. Informační systémy pro řízení skladového hospodářství
3. Prostředky automatické identifikace
4. Typové příklady aplikace automatické identifikace
5. Zhodnocení přínosu

Závěr

Rozsah práce: 35 – 40 normostran textu

Seznam odborné literatury:

Gros, I., Barančík, I., Čujan, Z.: Velká kniha logistiky. VŠCHT Praha, 2018, ISBN 978-80-7080-952-5

Vymětal, D.: Informační systémy v podnicích: teorie a praxe projektování. Grada 2009, ISBN 978-80-247-3046-2

GS1: Portál automatické identifikace. [on-line] dostupné z <https://www.gs1.cz.org/> [cit. 20-10-2018]

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Dr. Ing. Oldřich Kodym

Datum zadání bakalářské práce:

31. 10. 2018

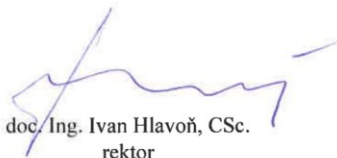
Datum odevzdání bakalářské práce:

4. 5. 2019

Přerov 31. 10. 2018



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



doc. Ing. Ivan Hlavoň, CSc.  
rektor

## Čestné prohlášení

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

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

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

Prohlašuji, že odevzdaná tištěná verze bakalářské práce, elektronická verze na odevzdaném optickém médiu a verze nahraná do informačního systému jsou totožné.

V Přerově, dne 4. 5. 2019

.....

## **Poděkování**

Tímto děkuji svému vedoucímu bakalářské práce doc. Dr. Ing. Oldřichu Kodymovi za mnoho cenných rad při vedení bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat vedení společnosti Škoda auto a. s., které se mnou ochotně konzultovalo potřebné informace pro vypracování této práce.

## **Anotace**

Bakalářská práce se zaměřuje na využití automatické identifikace a její optimalizaci ve skladech. Teoretická část popisuje logistické procesy ve skladování a využívání informačních systémů WMS. Praktická část je věnována analýze automatické identifikace ve firmě Škoda auto a. s., používání a propojení PDA scannerů s programem Toklis a využití ve skladech.

## **Klíčová slova**

automatická identifikace, informační systémy, optimalizace, RFID

## **Annotation**

This bachelor thesis is focused on the use of automatic identification and its optimization in warehouses. The theoretical part describes the logistic processes in storage and use of WMS information systems. The practical part is dedicated to analysis of automatic identification in Škoda auto a. s., use and connection of PDA scanners with Toklis program and application in warehouses.

## **Keywords**

automatic identification, information systems, optimization, RFID

# Obsah

Seznam ilustrací a tabulek .....	9
Seznam zkratk .....	10
Úvod.....	11
1 Logistické procesy ve skladování .....	12
1.1 Logistické toky .....	12
1.2 Logistický řetězec.....	13
1.3 Funkce skladů .....	13
1.4 Funkce skladování.....	14
1.5 Typy skladování .....	14
1.5.1 Cross-docking .....	15
1.5.2 Smluvní skladování.....	15
1.5.3 Typy veřejných skladů.....	15
1.5.4 Sklady pro veřejnost .....	16
1.6 Automatizovaní sklady .....	16
1.6.1 Sloupcový zakladač pro palety .....	17
1.6.2 Sloupcový zakladač pro drobné zboží (miniload) .....	17
1.6.3 Sloupcový zakladač pro sklad s vícenásobnou hloubkou.....	17
1.6.4 Sloupcový zakladač pro speciální nakládací jednotky .....	18
2 Informační systémy pro řízení skladového hospodářství.....	19
2.1 Informační technologie .....	20
2.2 Typy úloh informačních systémů .....	20
2.3 Analytické hodnocení informační technologie.....	21
2.4 Warehouse Management System – WMS.....	21
2.4.1 Uživatelé .....	22
2.4.2 Uspořádání skladu.....	22
2.4.3 Celní zákon se zbožím .....	22
2.5 Enterprise Resource Planning (ERP) .....	23
3 Prostředky automatické identifikace .....	24
3.1 Technologie automatické identifikace.....	24
3.1.1 Optická identifikace .....	25
3.1.2 Radiofrekvenční technologie (RFID) .....	25
3.1.3 Indukční technologie.....	26

3.1.4	Magnetická technologie .....	27
3.1.5	Biometrická technologie .....	28
3.2	Čárové kódy .....	28
3.2.1	Historie kódů .....	28
3.2.2	Konstrukce čárových kódů .....	29
3.2.3	Typy čárových kódů .....	30
3.3	Srovnání čárového kódu a RFID .....	32
4	Typové příklady aplikace automatické identifikace.....	33
4.1	Představení společnosti .....	33
4.2	SWOT analýza.....	34
4.2.1	Pořadí důležitostí .....	36
4.3	Toklis .....	37
4.3.1	Před a po naběhnutí systému Toklis .....	38
4.3.2	Průběh .....	39
4.3.3	CICSO a CISJ .....	40
4.4	PDA (personal Digital Assistant) scannery .....	40
5	Zhodnocení přínosu.....	42
5.1	Realizace RFID.....	42
5.1.1	Rozdělení podle provedení .....	43
5.2	Náklady.....	44
5.3	Činnost s vysokozdvížným vozíkem.....	44
5.4	Přínosy.....	45
	Závěr .....	46
	Seznam bibliografických citací.....	47



# SEZNAM ILUSTRACÍ A TABULEK

## Seznam obrázků

Obrázek 1.1: Sklad zrajících sýrů .....	14
Obrázek 2.1: Podnik jako regulační obvod.....	19
Obrázek 3.1: Skenovací zařízení snímající QR kód .....	25
Obrázek 3.2: Princip RFID .....	26
Obrázek 3.3: Magnetická páska na platební kartě .....	27
Obrázek 3.4: Code 128 .....	31
Obrázek 3.5: QR kód .....	32
Obrázek 4.1: Logo Laurin a Klement .....	34
Obrázek 4.2: Výběr nakládky .....	39
Obrázek 4.3: Výběr informací materiálu .....	40
Obrázek 5.1: Vysokozdvíhací vozík se čtečkou RFID .....	43
Obrázek 5.2: Čip RFID inlay .....	44

## Seznam tabulek

Tabulka 3.1: Kódovací tabulka kódu 2/5 .....	30
Tabulka 3.2: Srovnání čárového kódu s RFID .....	32
Tabulka 4.1: Silné stránky firmy .....	34
Tabulka 4.2: Slabé stránky firmy.....	35
Tabulka 4.3: Příležitosti .....	35
Tabulka 4.4: Hrozby .....	36

## SEZNAM ZKRATEK

AIDC	automatic identity and data capture
CCD	charge-coupled device
EAN	euopen article number
ERP	enterprise recourse planning
FEFO	first expiry first out
FIFO	first in first out
IT	informační technologie
LAN	local area network
LIFO	last in first out
LP	long play
PDA	personal digital assistant
QR	quick response
RFID	radio frequency identification
RVHP	rada vzájemné hospodářské pomoci
SAP	service advertising protokol
USB	universal serial bus
WIFI	wireless fidelity
WIFI-LAN	wireless fidelity local area network
WMS	warehouse management system

# ÚVOD

Logistiku spojujeme především s činností jako výroba, zásobování a doprava. Představuje tok materiálu od prvotních surovin až po materiál, který je zpracovaný v podobě výrobku a je dopravován ke konečnému zákazníkovi. V dnešním světě jsou automatické identifikační systémy jedním z faktorů úspěšnosti firem, protože dochází k tlaku ostatních firem na automatizaci jednotlivých procesů a činností. Identifikace zboží je podstatnou činností systémů automatické identifikace. Mezi nejrozšířenější identifikační prvky patří čárové kódy. Technologie automatické identifikace má své specifické znaky, složky, principy a konkrétní oblast jeho využití v logistice. Každá z technologií má své klady a zápory. Důležité mě přišlo zmínit typy a konstrukce čárového kódu, jelikož je to nejpoužívanější technologie společně s RFID.

Cílem bakalářské práce je posoudit možnosti automatické identifikace z pohledu logistických procesů ve skladování. Dále se v teoretické části zabývám informačními systémy ve skladovém hospodářství, kde si vysvětlíme Warehouse management systém, který je důležitou součástí v moderní logistice. Dále se v této práci zaměříme typy a konstrukci čárového kódu, který je nedílnou součástí automatické identifikace. Základem pro vypracování bakalářské práce jsou vědomosti a znalosti získané z praxe, z průběhu studia a z odborné literatury.

V praktické části se zaměříme na program Toklis ve Škoda auto a.s., který je zaveden už od roku 2014. S tímto programem pracuji od roku 2018, kdy byl zaveden na lisočně v Mladé Boleslavi. Budu zkoumat průběh programu Toklis s PDA scannery, které jsou propojeny díky Wi-Fi. Jako zhodnocení přínosu mi přišlo zajímavé obměnit za čárové kódy RFID technologii. Zdrojem informací pro vypracování praktické části jsou praktické zkušenosti s technologií čárových kódů. Vlastním výsledkem je návrh nahrazení současného načítání čárových kódů novou technologií RFID ve společnosti Škoda auto a.s.

Zisk této bakalářské práce spočívá v získání v realizačním návrhu, který bude obsahovat informace o celkové náročnosti změny přítomného stavu řízení logistických toků z technologie čárových kódů na RFID technologii. Práce bude poskytnuta i společnosti Škoda auto a.s. k vlastnímu využití.

# 1 LOGISTICKÉ PROCESY VE SKLADOVÁNÍ

Skлады všech druhů a provedení jsou nedílnou součástí moderních dodavatelských systémů. Skladování zajišťuje uskladnění produktů či zásob v průběhu všech fází logistických procesů. Skladování můžeme definovat jako tu část podnikového logistického systému, který zajišťuje uskladnění produktů (surovin, dílů, zboží ve výrobě, hotových výrobků) v místech jejich vzniku a mezi místem jejich spotřeby a poskytováním informací o stavu, podmínkách a nasazení uložených produktů. Někdy se pro termín sklad používá výraz distribuční centrum. Tyto dva názvy ale nejsou totéž. Ve skladu totiž probíhají čtyři kroky a to: přejímka, uskladnění, expedice a nakládka. Zatímco v distribučním centru probíhají pouze dva kroky: přejímka a expedice. V distribučních centrech jsou pouze minimální zásoby produktů, které mají vysokou poptávku na trhu. [2] *„Za skladování jako součásti logistického, nebo dodavatelského řetězce budeme považovat soubor činností spojených s pořizování, udržování zásob a zejména dodávkami skladovaných položek podle požadavků přímým zákazníkům na nějakém místě logistického nebo dodavatelského systému včetně uskutečnění s tím spojených nezbytných rozhodovacích procesů.“* [2, str. 281] Pro logistiku a provádění jejích principů je typický systémový přístup. Což znamená, že veškeré logistické problémy jsou řešeny v podstatných vnitřních a vnějších souvislostech, kde hlavním nástrojem je kooperace jednotlivých složek systému. [2]

## 1.1 Logistické toky

*„Logistické toky představují vazby mezi jednotlivými prvky daného systému.“* [1, str. 13] Toky mají charakter fyzický, informační a ekonomický. Hlavními toky v logistice jsou toky materiálový a informační. Mezi oběma toky existuje jasná a neopominutelná vazba, kde právě informativní tok uvádí do pohybu tok materiálový. Informativní tok, aby byl zahájen, je potřeba objednávka od zákazníka. Poté, co je objednávka přijata, tak je zahrnuta do výrobního plánu, kde je stanoven závazný termín tak, aby byl splněn v požadovaném čase. Následně je objednávka potvrzena u zákazníka. Dalším příkladem informačního toku je výrobní plán, který stanovuje, co kdy a v jakém množství má být vyrobeno. Materiálový tok zahrnuje tři části, kterými jsou vstup, průchod a výstup. Vstup představuje suroviny a materiál, které podnik nakoupí a zařadí do výrobního procesu. Výroba, když je zahájena, tak dochází k průchodu nedokončené výroby a polotovarů

výrobou. V závěru jsou vytvořeny hotové výrobky (výstup), které jsou uskladněny a expedovány k zákazníkovi. Materiálové a informativní toky jsou spojeny nejen s pohyby peněz, ale také s hodnotou. Co se týče peněz, je pochopitelné, že průběh materiálového toku je důležitý nákup surovin a pořízení výrobních zařízení. Nakoupené vstupy jsou přetvářeny a konečný výrobek disponuje oproti původní podobě vstupů tzv. přidanou hodnotou. [1]

## 1.2 Logistický řetězec

Velmi důležité v oblasti logistiky je pojem logistický řetězec. Konkrétně jde o posloupnost jednotlivých fází výrobku, aby dosáhl požadované účinnosti výrobku. Jednotlivé fáze zahrnují vývoj, nákup, výroba, distribuce, zákazník a zpětný tok. V praxi to znamená, že určitá firma má v každém procesu přehled o daném výrobku. Lze takto rychle reagovat na neočekávané situace a výkyvy v poptávce a současně co nejlépe optimalizovat výrobu. Pohyb jednotlivých fází se uskutečňuje pomocí manipulačních, dopravních a pomocných prostředků. Pro řízení všech logistických procesů je nezbytné získávání, zpracování a přenos informací včetně pokynů a informací. V logistickém řetězci je zcela nepostradatelný informační systém, jelikož musí poskytovat ucelené informace o celém řetězci. Musí propojovat operativní činnosti a plánovací činnosti a vypovídat o všech změnách fyzického stavu s co nejmenším zpožděním. Informační toky totiž musí probíhat nepřetržitě s pohybem zboží a zásob. Hlavní podstatou logistického řetězce tedy je, aby identifikační prvky byli vždy správné. Výkon celého logistického řetězce je určován jeho slabým článkem. *„Logistický řetězec je možné definovat jako soubor hmotných i nehmotných toků, jejichž struktura a chování jsou odvozeny od hlavního cíle, kterým je uspokojení potřeby konečného článku řetězce.“* [1, str. 13]

## 1.3 Funkce skladů

Funkce skladů je schopnost přijímat zásoby, uchovávat nebo vytvářet jejich užitné hodnoty. Dále funkce skladu musí vydávat požadované zásoby a provádět potřebné skladové manipulace. Jednotlivé druhy skladů se rozdělují podle funkcí, které musí splňovat v daném procesu, kapacity, druhu a typu zboží a technologického vybavení. Základní funkce skladu se dělí na vyrovnávací, ty vyrovnávají výkyvy mezi

zásobováním, výrobou a zákazníkem. Zabezpečovací, aby plynule mohla běžet výroba. Kompletační, protože i na skladě může dojít ke kompletaci výrobků. Dále je spekulativní funkce, která lze umístit nadměrné zásoby z důvodu spekulace a zušlechťovací, kde během skladování se výrobek ještě zušlechť (vysychá dřeva, zraje sýr). [3]

Obrázek 1.1: Sklad zrajících sýrů



Zdroj: [14]

#### **1.4 Funkce skladování**

Hlavním úkolem skladu je bezpochyby uskladňování produktů a sladit jednotlivé toky, které mají různé rozměry. Mimo to mají také funkci rozdělovací a informační. První funkce obsahuje činnosti jako forma příjmu, ukládání zboží, kompletace zboží podle objednávky, překládky zboží a expedice zboží. Druhá funkce uskladnění se člení podle toho, zda je zboží potřebné pro doplnění zásob. Název této funkce se nazývá přechodné. Pokud je zboží nadměrné k potřebám běžného doplnění, tak se nazývá časově omezené. V poslední funkci ve skladech se zabývá informování o stavu zásob, stavu zboží, které má podnik v oběhu. Lepší identifikace poslouží k určení, kde se zásoby nachází, kdy bylo do skladu přijímáno, kdy dochází k jeho expedici a jaká je využitelnost skladovacího prostoru. [3]

#### **1.5 Typy skladování**

Obecně mají podniky řadu skladovacích alternativ. Některé podniky mohou dodávat své výrobky přímo maloobchodním zákazníkům a eliminovat tak lokální odbytové

sklady. Katalogoví prodejci mohou využívat pouze centrální skladová zařízení v místě odeslání zboží, což může být obchodní ředitelství firmy nebo výrobní závod. [3]

### **1.5.1 Cross-docking**

Další alternativou je cross-docking, neboli okamžité překládání zboží, kdy se sklady využívají primárně jako distribuční směšovací centrum. Produkty se sem vozí ve velkém a ihned se rozdělí a v potřebném množství se spojí s jinými výrobky do zásilky určené pro stejného zákazníka. Produkty se nikdy neskladují. Cross-docking získává stále více popularity u maloobchodních firem, které objednávají zboží v kamionových dodávkách. Zboží přichází od dodavatele balené, a to v množství, které jsou určeny pro jednotlivé prodejny. Většina podniků své zboží skladuje většinou někde uprostřed mezi výrobním závodem a zákazníky. [3]

*„Pokud firma rozhodne používat lokální odbytové sklady, má k dispozici v zásadě dvě možnosti skladování: nájemní skladovací zařízení, tj. veřejné skladování, nebo vlastní či pronajaté skladovací zařízení, tj. soukromé skladování.“ [3, str. 273]*

### **1.5.2 Smluvní skladování**

Smluvní skladování je variantou veřejného skladování. Dohoda mezi uživatelem a poskytovatelem skladovacích služeb. *„Lze definovat takto: dlouhodobá vzájemně prospěšná dohoda, na základě, které poskytovatel zajišťuje výhradně pro jednoho klienta nestandardní speciální skladovací a logistické služby, přičemž poskytovatel a klient společně sdílejí rizika spojená s těmito operacemi. Důraz se klade na produktivitu, úroveň servisu a efektivnost, nikoliv pouze strukturu sazeb a poplatků.“ [3, str. 273]* Podnik při volbě mezi veřejným a soukromým skladováním musí zvažovat celou řadu důležitých finančních aspektů a také i aspektů zákaznického servisu. [3]

### **1.5.3 Typy veřejných skladů**

Existuje mnoho typů veřejných skladů. Mezi nejznámější patří všeobecné obchodní sklady pro průmyslové a spotřební zboží, mrazírenské nebo chladicí sklady, celní sklady, sklady pro vybavení domácnosti a nábytek, speciální komoditní sklady a sklady pro skladování hromadných substrátů. Každý sklad poskytuje zákazníkům široký rozsah

specializovaných služeb. Všeobecné obchodní sklady jsou nejběžnější formou veřejných skladů. Jsou vymyšleny tak, aby poskytovaly skladovací prostory pro výrobce, distributory nebo zákazníky pro veškeré druhy balených výrobků. Mrazírenské nebo chladicí sklady poskytují uživatelům sklady, které jsou řízené teplotou. Používají se obvykle u zboží pro rychle se kazící, např. ovoce a zelenina. [3]

#### **1.5.4 Sklady pro veřejnost**

Tyto sklady se využívají převážně pro uskladnění soukromého majetku, nikoli zboží. Uskladňuje se zde obvykle na delší časové období, za účelem jeho přechodného umístění. Existuje několik typů skladových alternativ. Jednou z nich je uskladnění v otevřeném prostoru. Zboží se skladuje na volné ploše skladu a skladovací měsíční poplatky se počítají ze zabrané skladové plochy. Druhým způsobem uskladnění jsou soukromé místnosti, kde mohou majitelé či uživatelé skladu, své věci uzamknout, tzv. trezory. Třetí způsob spočívá v kontejnerovém uskladnění zboží. Uživatel má k dispozici kontejner, do kterého si vkládá a uloží své věci. Ve srovnání se skladováním v otevřeném prostoru, tak tento kontejnerové uskladnění má lepší ochranu zboží. [3]

### **1.6 Automatizované sklady**

Sloupcové zakladače slouží k automatické dynamické manipulaci různých druhů manipulačních jednotek ve statickém regálovém skladu. Zakladač se hýbe po kolejnici v uličce ve středu s regály, kde zaskladňuje a vyskladňuje manipulační jednotky a manipuluje je mezi polohami uvnitř regálové struktury nebo mimo sklad. Sloupcové zakladače mají veliký dynamický výkon manipulací. Díky své veliké provozní rychlosti snižují dobu nezbytnou pro zaskladnění či vyskladnění manipulačních jednotek a jejich manipulaci z prostoru pro skladování do prostoru vstupních a výstupních operací tzv. hlavy skladu. Sklad společně se zakladačem je obvykle propojen v oblasti hlavy skladu na komplementární autorizovaný systém, který slouží pro zajištění kontrol, značení, pickingu atd. Běžné je propojení na systém dopravníků, kterými je zboží manipulováno na expedici, výrobní linky nebo zpět do skladu. Jednotlivé technologie víceúrovňového řízení automatizovaného skladu je postaveno na hierarchii nadřazených a podřazených subsystémů. To umožňuje samovolný provoz jednotlivých skupin,



při centralizaci řízení prostřednictvím Warehouse management systému nebo obdobného aplikovaného softwaru. Základní druhy zakladačů jsou odvozeny od charakteru jednotek, které mají manipulovat. Nejčastěji jsou manipulační jednotky v automatizovaných skladech na běžné paletě, bedně nebo ve speciálním kontejneru. Druh manipulačních jednotek určuje i typ regálového systému, ve kterém jsou jednotky uskladněny. Specifické je provedení typu samonosný sklad v kombinaci se sloupovými zakladači. [15]

### **1.6.1 Sloupcový zakladač pro palety**

Sloupcový zakladač se skládá ze sloupového nosníku, na kterém je postaveno zdvihací zařízení s extraktorem. Extraktor pracuje při přizvednutí a ukládání zboží na regál nebo vyskladnění z regálu. Při žádosti na vyšší nosnost a pro velké výšky zařízení je zakladač sestaven ze dvou sloupových nosníků. U sloupových zakladačů jsou manipulační jednotkou palety nebo speciální obaly, které lze manipulovat stejným extraktorem. Sloupcový zakladač může obsloužit i dvě palety najednou. Tento automatický skladový systém je vhodný pro výrobní linky, kde lze manipulovat zboží na paletách. [15]

### **1.6.2 Sloupcový zakladač pro drobné zboží (miniload)**

Sloupcový zakladač se skládá ze sloupového nosníku, na kterém je umístěno zdvihací zařízení s extraktorem. Systém slouží ke skladování a manipulaci nepaletových jednotek drobnějších tvarů a hmotnosti. Označuje se jako miniload. Na sloupu zakladače je přenášén extraktor, který je přizpůsobený tvaru a charakteru skladových jednotek, které přesunuje z regálu na zakladač a obráceně. Manipulační jednotky jsou krabicového charakteru různých rozměrů, které mají drobnější a lehčí obsah. Nejčastěji se jedná o plastové krabice, plechové bedny nebo kartony. Díky rovnováze jednotek a jejich drobnější hmotnosti je rychlost hnutí zakladače větší než u jiných druhů zakladačů. [15]

### **1.6.3 Sloupcový zakladač pro sklad s vícenásobnou hloubkou**

Obvyklé sloupové zakladače umí realizovat zakládání manipulačních jednotek do regálů s prostou nebo dvojitou hloubkou. Díky sloupového zakladače s dynamickým satelitním systémem je možno zaručit obsluhou regálové sestavy s vícenásobnou hloubkou. V takovém

skladu se kombinuje princip kanálového skladování a obsluha regálů pomocí zakladače. Dosaženým výsledkem je mimořádné využití prostoru pro skladování. Jako extraktor je použit satelit, jenž je schopen manipulovat jednotky v regálu s vícenásobnou hloubkou – v kanálu. Extraktor zakladače se pohybuje uvnitř kanálu, poté se zakladač pohybuje uvnitř regálové uličky. Manipulační jednotky v těchto strukturách trvají většinou na standardní palety. [15]

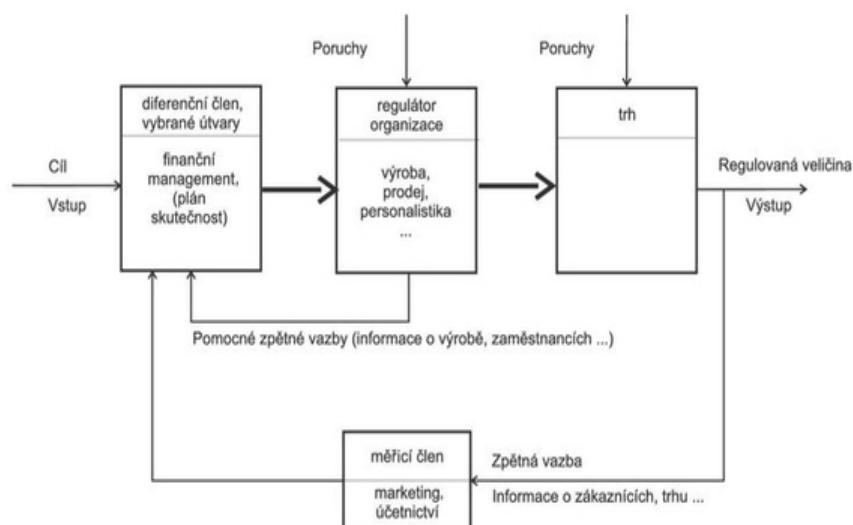
#### **1.6.4 Sloupcový zakladač pro speciální nakládací jednotky**

Existuje nespočetné produktů, které nelze sestavit do standardní manipulační jednotky na paletě, ale přesto vzniká požadavek skladovat je v regálovém systému a případně toto skladování minimalizovat. Takovými produkty jsou např. tabulové plechy, dřevěné desky, svitky a role, tyče atd. Díky individualizaci konstrukčního návrhu a provozní flexibilitě zakladačů je možné vytvářet projekty přizpůsobené požadavkům na manipulační jednotku a požadavkům na provoz skladu. Pomocí speciálních doplňků, kontejnerů a nakládací jednotek lze vytvořit podmínky pro použití sloupcových zakladačů a pro automatizaci skladování. Tato řešení nabízí odstranění problémů logistiky. Nejčastější zvláštní provádění zakladačů z hlediska charakteru manipulační jednotky jsou provedení pro skladování svitků, plechů, tyčí a desek. [15]

## 2 INFORMAČNÍ SYSTÉMY PRO ŘÍZENÍ SKLADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ

Obecně přijatá definice charakterizuje systém jako množinu prvků a vazeb. [4, str. 13] Složky systémů na daném stupni rozlišení je chápáno jako nedělitelné. Vazby mezi prvky uvádí jednosměrné nebo oboustranné spojení mezi nimi. Systém se označuje vstupními a výstupními vazbami, které se získávají pomocí informací z prostředí, a různé informace do prostředí předává. Na systémy nahlížíme z pravidla z hlediska toho, jako komunikují se svým okolím, jaké mají cílové chování. Informační systém identifikujeme jako uspořádání vztahů mezi lidmi, datovými a informačnímu zdroji a postupy jejich zpracování za účelem dosažení určených cílů. Signály považujeme za nejnižší složku, které je chápáno jako analogové nebo digitální nosiče dat. Signály se považují za veličinu, která se pozměňuje v čase, popřípadě i v prostoru nebo místě vzniku. Pro informační systém je důležitý pojem dat a informací. [4] „*Informační systém můžeme chápat jako určitý druh regulačního obvodu. Základní vlastnosti regulačního obvodu je existence zpětné vazby korigující chování řízeného systému.*“ [4, str. 14] Podnik vyrábí a prodává výrobky či služby, vede je na trh a provozuje další agendy, například personalistika, informační technologie a jiné. Prostoru podniku působí na jeho části různými vlivy, které jsou označovány jako poruchy. [4]

Obrázek 2.1: Podnik jako regulační obvod



Zdroj: [4, str. 14]

*„Výsledkem akce podniku je nějaká regulovaná veličina, například obrat, jejíž výstup je veden do měřícího členu, kterým je například účetnictví a/nebo marketing. Výstup z podniku je srovnáván s cílem – vstupem a vzniká rozdílová veličina měřená diferenčním členem tvořeným vybranými podnikovými útvary. Uvnitř podniku ještě působí zpětné vazby, jako jsou informace o výrobě, zaměstnancích atd.“ [4, str. 14]*

## **2.1 Informační technologie**

Informační technologie je množina prostředků a metod sloužících k práci s daty a informacemi. Zahrnuje techniky, technologie pořizování a zpracování dat, ale i prostředky jejich přenosu, ukládání, využívání a vyhodnocování. Informační technologie má technické, programové a informační složky. Informační systém a jeho cíl projektování může být příprava a provedení změn ve všech částech této infrastruktury nebo jen některé části. Problémové body jsou úseky, kde dochází k přenosu informací a poté dochází k informačním šumům. Ty vyvolávají sníženou kvalitu přenášené informace. Na vstupu to bývají různá zkreslení zaváděných informací a na výstupu zase špatně komunikovaná nebo chápána rozhodnutí. Model informační infrastruktury lze nejlépe chápat jako hierarchickým modelem druhů informačního systému. Informace se transformují a komprimují do podkladů pro taktické rozhodování, které například v obchodních firmách probíhá v oblastech ceny, marketingu a podobných rozhodovacích procesů. Ta vyžadují podporu datových skladů, systému pro podporu rozhodování, ad hoc analýz a jiných postupů. [4]

## **2.2 Typy úloh informačních systémů**

K důležitým typům úloh patří časové osy, úrovně podpory procesů a struktury rozhodovacích úloh. Časová osa rozlišuje jednotlivé fáze zpracování informace a jejich agregace v čase, což je pořízení dat, zpracování dat, analýza dle úrovně řízení a archivace. Struktura rozhodovacích úloh je vázána s úrovní rozhodovací. Na úrovni řízení operací podniku, jako je objednávání, fakturace, práce ve skladech apod., je možno hovořit o dostatečně strukturovaných procesech. U schvalování investic, zavádění nových výrobků, sociálního plánování, otázky z personalistiky je strukturovanost řídicích úloh nízká. Projektování informačních systémů podporujících strukturované procesy je v dnešní době zvládnuto. Projektování těch částí informačního systému, které

podporují střednědobé a strategické rozhodování je spojeno s nasazením expertních systémů, datových skladů a heuristických modelů. [4]

### 2.3 Analytické hodnocení informační technologie

Produkční funkci ve vztahu mezi výstupem a vstupy lze vyjádřit vztahem

$$Y = f(F, P)$$

F – základní fondy, P – živá práce,  $f$  – spojitá funkce.

Používá se i produkční funkce Cobb-Douglasova, která pracuje s koeficienty pružnosti vzhledem k základním fondům a živé práci.

$$Y = a * F^{\alpha'} * P^{\beta}$$

$\alpha'$ ,  $\beta$  – koeficienty pružnosti výroby,  $a$  – parametr, který obecně zohledňuje úroveň technologie, organizace, know how atd. [4]

### 2.4 Warehouse Management Systém – WMS

WMS neboli Warehouse Management Systém (česky systém pro řízení skladu) je v přítomné době důležitou součástí v oblasti logistiky, kde se řídí soubor procesů, např. logistická komunikace, vedení stavu zásob, manipulace s materiálem, vyřizování objednávek, balení, pořizování, zpětná logistika a jiné. WMS pro firmu přináší především optimalizaci využití skladových prostor, zvětšení množství bezchybných operací (snížení reklamací) a zvýšení efektivity práce, zvláště u skladových operátorů. Systém je doporučen k řízení pohybu a skladování materiálu v rámci skladu a s tím souvisejících operací – příjem zboží, uskladnění, vyskladnění, odesílání a inventura. Každé operace WMS by měly být uskutečňovány ve skutečném čase nebo dopředu naplánovaném na podkladu plánování. WMS používá nejpokrokovější technologie AIDC (Auto ID Data Capture), WIFI-LAN, snímače čárových kódů, tiskárny čárových kódů a radiofrekvenční identifikace a komunikaci (RFID). V dnešní době existují rozšířenější technologie využívající čárové kódy. Systém hromadí data z každých vstupů a tvoří nezbytné informace a databáze. WMS může pracovat samostatně nebo být napojen na firemní řídicí a ekonomické systémy (např. ERP Enterprise Resource Planning, CRM Customer Relationship Management). Navrhuje se, také propojení několika podnikových skladů do samotného systému, když dochází k řízení toků zboží a informací mezi těmito sklady.

Mimo již uvedených funkcí WMS navrhuje následující funkce: řízení zásob např. FEFO, FIFO, LIFO atd.), optimalizace pohybu a akcí obsluhy, plánování zásob, řízení nákladů, IT aplikace, komunikační aplikace, a jiné. [5]

#### **2.4.1 Uživatelé**

Jsou dva hlavní druhy uživatelů Warehouse management systém. První typ uživatele je ten, který pracuje u počítače a zajišťuje administraci WMS, pohyb a práci na skladu, příjemky, objednávky a management. Druhý typ uživatelů jsou skladníci, kteří se pohybují na ploše skladu a fyzicky přichází do styku se zbožím. Jsou zařízení nejrůznějšími zařízeními pro komunikaci s WMS, např. ručními terminály, jež jsou se systémem propojeny přes Wi-Fi anebo off-line. Pro skladníky je nejdůležitější, aby byly jasné pokyny, které jim dát možnost snížit chyby a zvýší efektivitu. [5]

#### **2.4.2 Uspořádání skladu**

Systém uspořádání skladu podporuje případné umístění manipulačních jednotek a skladových prvků v místě skladu, což způsobuje, že je postaveno podle daných parametrů do daných sektorů a navrhuje i vhodné skladové prvky, do kterých je umístěno zboží. Systém na bázi fyzikálních vlastností produktů, frekvence zakázek a přednastavené taktiky propočítává a porovnává nejpříhodnější pozice. Vlastně díky této skladové optimalizaci dochází k zefektivnění manipulačních procesů a sklad dokáže dobře reagovat např. na sezónní nebo nové zboží. [5]

#### **2.4.3 Celní zákon se zbožím**

Podmínkou skladování v takovém skladu je zajištění celního dluhu. Zde si dovolím citovat část zákona 13/1993 Sb. Celní zákon, Oddíl třetí, Uskladňování v celním skladu: § 145.

*„(1) Režim uskladňování v celních skladech umožňuje skladovat v celních skladech a) zahraniční zboží, aniž by takové zboží bylo předmětem dovozních cel nebo obchodně-politických opatření, b) české zboží, pro které zvláštní předpisy stanoví, jako důsledek uskladnění v celním skladu, výhody, které se obvykle vztahují k vývozu zboží.*

*(2) Celním skladem je jakékoliv zajištěné prostranství, objekt nebo prostor, v němž se zboží uskladňuje za podmínek stanovených celním úřadem. V odůvodněných případech může celní úřad povolit, aby režim uskladňování v celním skladu byl použit, aniž by zboží bylo skladováno v celním skladu.“ [7]*

Zákon pak pokračuje až po § 145 a upřesňuje další charakteristiky celního skladu a povinnosti majitele. WMS zde musí zachovávat veškeré zákonné požadavky. [7]

## **2.5 Enterprise Resource Planning (ERP)**

V překladu do českého jazyka se překládá jako Podnikové informační systémy. ERP mnohdy řeší tyto oblasti: supply chain management, finanční management, plánování zdrojů výroby, lidské zdroje a řízení vztahu se zákazníky. Většina z přínosů systému jsou zvýšení efektivnosti, zvýšení bezpečnosti, snížení chybovosti, optimalizaci a zrychlení přístupu k informacím. [6]

### 3 PROSTŘEDKY AUTOMATICKÉ IDENTIFIKACE

Hlavním cílem automatické identifikace je zajistit podniku dlouhodobé fungování na trhu a udržení si konkurenceschopné pozice, jsou cesty zvyšování kvality výrobků a služeb, snižování nákladů a zvyšování pružnosti podniku. Spousta firem se tedy vydává touto cestou zdokonalování informačních a řídicích systémů a automatizace firemních činností a procesů. Základem pro dosažení cílů ve firmě je aplikace systémů automatické identifikace. Prvky hmotné i nehmotné podnikových systémů je třeba jednoznačně identifikovat. Identifikace se týká materiálů, výrobků, ale i logistických jednotek, v nichž jsou materiály a výrobky dopravovány. Obor automatické identifikace a sběr dat (AIDC – Automatic Identification and Data Collection) prochází v průběhu let velkým rozvojem. Technologie slouží k získání, přenosu a ukládání dat, která je založena na optických, radiofrekvenčních, magnetických či dalších principech. [1] *„Obecně lze systémy automatické identifikace aplikovat v praxi tehdy, kdy je třeba zaznamenávat informace, identifikovat a vyhledávat informace, identifikovat a vyhledávat předměty, řídit a kontrolovat stavy, sledovat a řídit pracovní procesy, sledovat a kontrolovat lidi, nebo v případě realizace transakčních procesů.“* [1, str. 77] K tomu, abychom mohli informace vypracovávat, je důležité nejprve zjistit potřebné informace a převést je z míst jejich zdroje do míst jejich potřeby. Informace je možno získat z postupu technologických procesů, obalů, manipulačních zařízení, z povahy a konkrétních vlastností materiálů apod. Získanými údaji mohou být např. údaje daného technologického procesu nebo údaje popisující okamžitý stav či stádia zpracování materiálu, počet kusů určitého druhu sortimentu ve skladu apod. V dnešní době se projevuje snaha o vyloučení lidských zdrojů z veškerého procesu. Nejdůležitějšími důvody jsou: výrazně vyšší rychlost získání informace a jejího přenosu ke zpracování, snížení počtu chybných informací a také snížení celkových nákladů. [8]

#### 3.1 Technologie automatické identifikace

Systémy automatické identifikace můžeme rozdělit na tyto čtyři části: snímací zařízení, nosič kódů, programová jednotka a vyhodnocovací jednotka. Snímač zařízení umožňuje přečíst identifikační kód a převést jej do tvaru, který je vhodný pro další zpracování. Nosič kódů slouží k zachycení symbolu kódu. Nosičem kódu může být rovnou výrobek nebo štítek či etiketa. Programovací jednotka umožňuje uložení identifikačního kódu

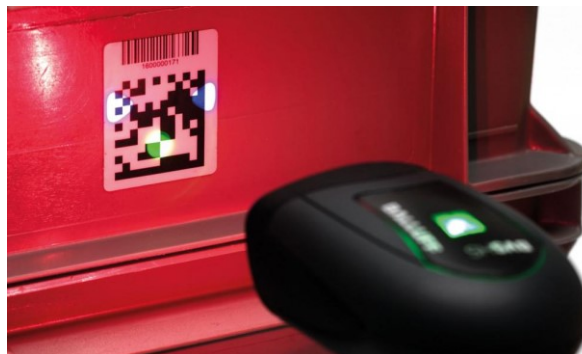


na programovatelném nosiči dat. Vyhodnocovací jednotka je komponenta umožňující převedení kódu, která byl zajištěn na snímacím zařízení do podoby, která je srozumitelná každému běžnému uživateli, nebo dochází k automatickému vyhodnocení sejmutého kódu. Systém automatické identifikace se skládá z těchto základních částí: optické, radiofrekvenční, indukční, magnetické a biometrické. [1]

### 3.1.1 Optická identifikace

Optická technologie (Optical Character Recognition) umožňuje rozpoznání tištěných textů nebo obrázků, kterou jsou s použitím snímače (skeneru) převedeny do digitální formy. Optická identifikace se používá pro získání informací z jiných dokumentů (faktur, objednávek, dodacích listů apod.) či identifikačních štítků na obalech či průvodech přepravních a manipulačních jednotek materiálu, výrobků nebo polotovarů. Nejpoužívatelnějším způsobem je využití štítků s čárovým kódem a optické snímání informací prostřednictvím mobilních nebo stálých snímačů. [8]

Obrázek 3.1: Skenovací zařízení snímající QR kód



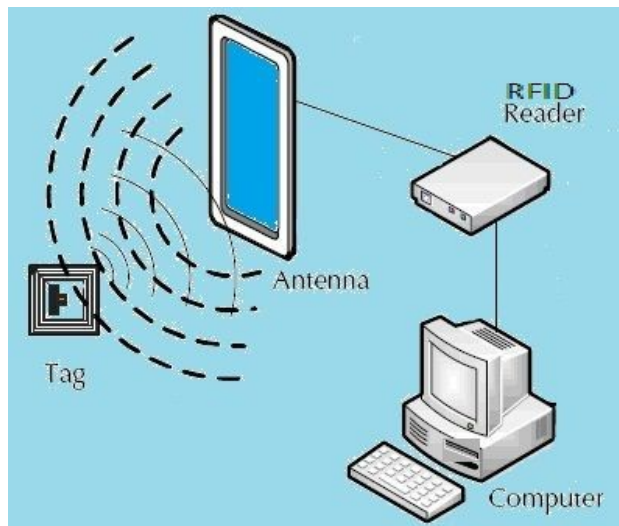
Zdroj: [16]

### 3.1.2 Radiofrekvenční technologie (RFID)

RFID (Radio Frequency Identification) je bezkontaktní identifikační technologie, která je založena na principu rádiového přenosu dat mezi vysílačem a pohybujícím se předmětem (palety ve skladu, materiál, automobil atd.) transpondérem (vybavení telekomunikačních družic). Výhodou transpondérů na rozdíl od čárových kódů je skutečnost, že čtecí zařízení nemusí mít optický kontakt s transportérem. Transpondér

je možno uložit i vevnitř obalu nebo na produktu samotném, tím je chráněn před vlivem teploty, vlhkosti, poškození a nečistoty. [8]

Obrázek 3.2: Princip RFID



Zdroj: [17]

Princip spočívá v tom, že vysílač (snímač) periodicky posílá pulsy prostřednictvím antény do prostředí. Jestli se objeví v dosahu transpondér, tak je uvést v činnost a odpoví zpět snímači. Snímač poté signál od transpondéru přijme a po jeho vyhodnocení postoupí k následujícímu zpracování. Informace mohou být vydána okamžitě ke zpracování nebo mohou být uložena v paměti mobilních čteček a později přemístěna do počítače. Radiofrekvenční technologie se používá nejen pro sledování materiálového toku, ale uplatňuje se i v jiných oblastech (sledování pohybu osob, vozidel apod.) Tato technologie v sobě slučuje i přenos informací. [8]

### 3.1.3 Indukční technologie

Indukční technologie dělá na podobném principu jako radiofrekvenční. Rozdíl je v tom, že k přenosu informací mezi identifikačním štítkem a snímačem používají elektromagnetickou indukci. Je dána i vzdálenost přenosu, jež se pohybuje do 50 cm. S takovou technologií se můžeme mnohdy setkat u systémů řízení a sledování výroby. Lze ji aplikovat i při jiných aplikacích (např. při pozorování pohybu a automatickém řízení přepravních vozíků ve výrobě, skladech apod.) V případě těchto technologií jsou

využívána technická zařízení s robustní konstrukcí pro náročné podmínky nalézající uplatnění zejména v průmyslových provozech. [8]

### 3.1.4 Magnetická technologie

Magnetické technologie se používá k zápisu kódovaných informací magnetické pásky nebo štítky. Štítky jsou plochy pokryté vrstvou mikro rozměrných permanentních magnetů. Zápis kódové informace probíhá tak, že magnety představují logickou nulu a logickou jedničkou se pomocí magnetu kódovacího přístroje seřadí do potřebného pořadí. Paměťové karty s čipem ukládají větší množství informací než karty s magnetickým proužkem. Zároveň mají karty s čipem procesor, díky němuž se mohou data rušit či znovu obnovovat. Zařízení funguje na principu magnetické technologie, které je vybaveno snímací hlavou s digitálními obvody. Dokáží přečíst povlak nebo proužek karty, v němž jsou uložena data pomocí magnetického zakódování. Tyto technologie využívají především bankovníctví, např. při sledování a řízení technologických procesů se používá málo. Jejich nevýhodou je vysoká cena magnetického nosiče a možnost falšování údajů. [8]

Obrázek 3.3: Magnetická páska na platební kartě



Zdroj: [18]

### **3.1.5 Biometrická technologie**

Využívá fyziologické vlastnosti člověka, a to buď hlasová, nebo na bázi otisků prstů, které se digitalizují, a tím se uskutečňuje identifikace. V rámci systémů automatické identifikace je nenákladnější. [8]

## **3.2 Čárové kódy**

Hlavní přínosy čárových kódů patří přesnost, rychlost, jednoduchost, produktivita, flexibilita a efektivnost. Čárové kódy se pohybují ve shodné oblasti jako magnetické kódy používané na kreditních kartách, tzv. automatická identifikace. Tato oblast automatické identifikace je nejrozšířenější. Prostředek čárového kódu je tedy zobrazení informace a její opakované získání se zřejmým snížením možnosti vzniku chyby. Čárové kódy předvádí možnost, jak zakódovat posloupnost číslic (popřípadě i písmen či znaků) do grafického symbolu. Kód poté přečteme speciálním zařízením (čtečkou). Pro generování čárových kódů existuje celá řada norem, které se zabývají třemi hlavními otázkami. První definice je kódování znaků do čar. Dané informace přemístíme do čáry a mezery. Další definice určují velikost ochranného pásma, minimální a maximální rozměry kódů, kontrast tmavého a světlého bodu a jiné. Tato část se zajišťuje nejhůře, zvláště pokud se předpokládá, že uživatelé budou kódy tisknout sami na tiskárnách a tisk nebude probíhat v kontrolovaném prostředí. Definice obsahu informace jedná o popis formátu dat, která mají být kódována. Některé čárové kódy mají v sobě vestavěné mechanismy výpočtu kontrolního součtu, popřípadě jsou určeny pro speciální aplikace, které určují formát uchovávání dat. Čárové kódy jsou určeny k automatizovanému čtení a jsou použity tam, kde jsou předtištěné informace, které vstupují do počítačových systémů. Například se používají při skladování výroby, přesun materiálu, při objednávkách, odesílání a příjem zásilek, evidence, sledování dokumentů, zdravotnictví, bankovníctví anebo armáda. [12]

### **3.2.1 Historie kódů**

Prvopočátky čárových kódů sahají až k roku 1932, kdy skupina studentů z Harvardské univerzity odstartovala projekt, který byl založen na výběru zboží z katalogu. Absolventi Bernard Silver a Norman Joseph Woodland vyvinuly čárový kód na základě požadavku

ředitelů lokálního potravinářského řetězce ve Philadelphii, jehož cílem bylo automaticky identifikovat výrobky na pokladnách. Základní byla první bílá čára, ostatní měly vůči základní čáře stálou pozici. Smysl kódování informace spočíval v přítomnosti jedné či více čar. Čárový kód vznikl v roce 1949, tedy zhruba jeden rok po vyslovení požadavku na automatickou identifikaci výrobků na pokladnách. Tito tvůrci si podali žádost o patent nazvaný: „Rozlišovací zařízení a metoda“. Tento patent byl uznán až v roce 1952. Kroger v Cincinnati odstartoval toto využívání čárových kódů v roce 1966. [9] „Vaše zboží musí být od nynějška značeno čárovými kódy!“, takhle věta odstartovala využívání čárových kódů na českém a slovenském trhu. Tehdejší Československo přijalo evropské standardy pro automatickou identifikaci zboží pomocí čárových kódů. První čárové kódy se objevily na dodávkách čokolády, piva či LP desek pro západní trhy. V roce 1979 Ing. Jaroslav Camplík dovezl z Velké Británie vůbec první čárové kódy do ČSSR. Obchodní řetězec Tesco, tehdejší obchodní partner čokoládoven, postavil svého dodavatele před hotovou věc: „Zboží musí být od nynějška značeno čárovými kódy!“. Československo se jako 19. země stalo členem EAN v roce 1983. Díky tomu mohlo do západních zemí lehce exportovat zboží jako např. pivo, bonboniéry nebo LP desky. O dva roky později Československo realizovalo pilotní projekt obchodního domu s aplikací čárových kódů, který se měl stát vzorem pro ostatní státy RVHP (Rada vzájemné hospodářské pomoci). V roce 1987 Československo bylo odpovědné za přípravu závazných norem upravujících oblast čárových kódů pro celé RVHP a bylo prvním socialistickým státem, který disponoval zařízením na přípravu tiskových předloh pro čárové kódy. Tento rok lze považovat za počátek moderního maloobchodu. Radikální změny přišly se změnou politického zřízení, kde se Československo rozdělilo na dva samostatné státy v roce 1993, což vedlo k založení EAN Česká republika a EAN Slovakia. [10]

### **3.2.2 Konstrukce čárových kódů**

Čárové kódy jsou tvořeny sekvencí čar a mezer. Zařízení, která jsou určena ke snímání, dokáží tyto posloupnosti analyzovat a převést do formy srozumitelné počítači. Při snímání kódu vzniká elektrické impulsy, které odpovídají skladbě tmavých a světlých čar. Jsou-li vyhodnoceny jako přípustná posloupnost čar a mezer, na výstupu se získá odpovídající znakový řetězec. Čáry a mezery jsou nosičem informací. Na první pohled se čárové kódy zdají stejné, ale rozdílné jsou jejich síly a šíře příslušných čar a mezer.

Znaky, které jsou zakódovány v sekvenci čar a mezer, se tvoří pomocí kódovací tabulky. Příklad kódovací tabulky je znázorněn níže v tab. 3.1. Začátek každého kódu je definován sekvencí čar znaku start, konec kódu potom sekvencí čar znaku stop. Podle těchto znaků se dá rozpoznat typ čárového kódu, jelikož tyto znaky se u jednotlivých kódů liší. Některé kódy mají ještě navíc dělicí znak, který rozděluje kódovaný řetězec na více částí, aniž by byla narušena celistvost kódu. Mezi nejznámější kódy, které se dělí, patří EAN 8 a EAN 13. Před a za každým kódem musí být zabezpečeno tzv. světlé pásmo. Do tohoto světlého pásma nesmí být umísťován žádný text a ani grafické symboly. Oblast světlého pásma slouží čtecímu zařízení k jednoduchému rozpoznání znaku start a stop.

[11]

Tabulka 3.1: Kódovací tabulka kódu 2/5

Znak	C0	C1	C2	C3	C4
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: [11]

### 3.2.3 Typy čárových kódů

Čárové kódy se dělí na lineární a 2D kódy. Liší se způsobem kódování informace, a i metodou snímání, a to buď laserovým snímačem nebo CCD (Charge-Coupled Device) snímačem. Nejpoužívanější kód a zároveň nejčastější je kód EAN. A vůbec nejpoužívanější je EAN-13, který byl definován standardizační organizací GS1 Czech Republic. Tento kód je používán po celém světě k označení jednotlivých druhů zboží. Z kódů EAN-13 lze identifikovat původ výrobce nebo způsob užití zboží. Méně je používán kód EAN-8, který se používá pro menší zboží, např. cukrovinky. EAN2 je dodatečný kód ke kódu EAN a slouží pro identifikaci publikací, zejména

pro identifikaci čísla vydání. EAN5 slouží hlavně v knižním průmyslu pro definici ceny zboží. Codabar je navržen tak, aby šel snadno číst při vytištění na jehličkových tiskárnách. Tento kód se dá zároveň tisknout i postupně na strojích bez nutnosti počítačové logiky. Po vytištění jedné části znaku se tiskárna přesune k další části kódu. Code 128 je jednorozměrným kódem, u kterého lze zakódovat až 128 znaků. Jako jeden z mála umí rozlišovat a zachovat velikost písmen v kódu. Každý znak se skládá ze tří čar a tří mezer definované šíře, která je jeden až čtyřnásobek atomární šířky. Code 128 se používá v logistice nebo například k identifikaci patentů.

Obrázek 3.4: Code 128



Zdroj: [19]

GS1-128 je standardizovaným kódem GS1 založeným na kódu Code 128. Umožňuje uložení více informací (např. kódu zboží a sériového čísla) do jednoho kódu oddělení čísel, které definují, co bude za hodnotu následovat. Pharmacode je používán ve farmaceutickém průmyslu pro označování balení léků k identifikaci výrobce balení.

Nejpoužívanější 2D kód je QR Code. Tento název je odvozen od Quick Response Code. Výhoda kódu je, že má možnost čtení obyčejnou kamerou např. v mobilním telefonu. Je vybaven pokročilou metodou korekce chyb čtení. V současné době je dost využíván především ke snadnému přenosu datových struktur z tištěných médií do mobilních zařízení. Kapacita může mít až 7 089 číslic, až 4 296 alfanumerických znaků, 2 953 bajtů, 1 817 japonských znaků kandži. [13]

Obrázek 3.5: QR kód



Zdroj: [20]

### 3.3 Srovnání čárového kódu a RFID

Při výběru automatické identifikace musíme brát v úvahu prostředí, typ kódované informace, vlastnosti procesu, kde chceme automatickou identifikaci použít, počet snímaných znaků, spolehlivost a vzdálenost nosiče informací od přijímače.

Tabulka 3.2: Srovnání čárového kódu s RFID

	Čárové kódy	RFID
Čtená informace	Všeobecná identifikace	Jednoznačná identifikace
Přístup médií	Pouze čtení	Čtení i zápis
Čtecí technologie	Úhel pohledu, míření a stisknutí spouště	Není úhel pohledu, viditelnost skrze nečistoty, kouř nebo mlhu
Náklady na média	Extremně nízké	Podle počtu ks tagu

Zdroj: [24]

Automatická identifikace prostřednictvím čárového kódu je oproti ostatním metodám více rozšířená. [24]



## 4 TYPOVÉ PŘÍKLADY APLIKACE AUTOMATICKÉ IDENTIFIKACE

V praktické části se budu zabývat programem Toklis ve společnosti Škoda auto a.s. Konkrétně se budu zabývat automatické identifikaci na lisovně této společnosti, která se používá necelý rok. Osobně pracuji jako expedient ve Škoda auto a.s. Expeduji díly do Kvasin a externích firem jako je Karsit, Emerge a nově Grupo Cosmos a Gestamp.

### 4.1 Představení společnosti

Společnost Škoda auto a.s. je v České republice největší výrobce automobilů. Škoda auto má největší závod v Mladé Boleslavi, poté je závod v Kvasinách a ve Vrchlabí. Celkem má společnost Škoda auto a.s. 14 výrobních závodů v 7 zemích světa. Společnost je součástí koncernu Volkswagen Group, který má sídlo ve Wolfsburgu. Součástí koncernu je celkem 12 značek: Audi, Seat, Škoda, Bentley, Bugatti, Lamborghini, Porsche, Volkswagen Užitkové vozy, Scania, Man a Ducati. První, co se vyrobilo ve společnosti, nebyl vlastně automobil, ale bicykl, který byl postavený v roce 1895 mechanikem Václavem Laurinem a knihkupcem Václavem Klementem. Bicykl dostal název Slavia. Brzy přešli ke stavbě motocyklů, které patřily mezi první na světě. V roce 1925 se firma Laurin a Klement spojila se strojírenským podnikem Škoda Plzeň a dosáhla svého úspěchu s modelem Škoda popular. Škála, kterou koncern nabízí, sahá tedy od motocyklů, malých automobilů až po luxusní vozy. Z užitkových vozů vyrábí dodávky, těžké nákladní automobily a autobusy. Škoda auto a.s. vstoupila do koncernu Volkswagen v roce 1991. Od tohoto roku se společnost neustále rozvíjí, a to ve všech oblastech. Odbyt aut se v minulých desetiletích zvětšil až na pětinasobek. Každý rok firma trhá rekordy prodeje, což se odvíjí na výplatách zaměstnanců a bonusů. Počet trhů, na kterých je značka zastoupena, tak neustále roste. Aktuálně společnost Škoda auto a.s. je zastoupena ve více než 100 trzích celého světa. Průměrná denní výroba je 6krát vyšší než v roce 1991 a to zhruba o 4400 vozů. [21, 23]

Nyní se ve Škoda auto a.s. vyrábí auta Citigo, Fabia, Rapid, Kodiaq, Karoq, Scala, Octavia a Superb. V lisovně v Mladé Boleslavi se lisují všechny auta kromě Citiga. Dále se vyrábí Seat, který se společně s Kodiaqem, Karoqem a Suberbem vyrábí v Kvasinách.

Obrázek 4.1: Logo Laurin a Klement



Zdroj: [21]

## 4.2 SWOT analýza

Tato analýza je analytická technika zaměřená na zhodnocení vnitřních a vnějších faktorů ovlivňujících úspěšnost organizace nebo konkrétního záměru. Autorem SWOT analýzy je Albert Humphrey, který ji navrhl ve 20. letech. Zkratka SWOT je z počátečních anglických slov: Strengths (silné stránky), Weaknesses (slabé stránky), Opportunities (příležitosti), Threats (hrozby). [25]

Tabulka 4.1: Silné stránky firmy

1.	Nová výrobní koncepce	Firma každý rok prodá více aut, v roce 2017 se na trh dalo nové auto pod názvem Karoq, které se vyrábí v Kvasinách.
2.	Péče o zaměstnance	Každý interní zaměstnanec dostává 13. plat a bonus, který se počítá podle ročního obratu.
3.	Image, logo	Jedinečné logo okřídleného šípku, které je na trhu od roku 1926.
4.	Umístění podniku	Říká se, že firma je takové město ve městě. Sídlí v Mladé Boleslavi. Mimo jiné mají závod i v Kvasinách a ve Vrchlabí.

Zdroj: vlastní zpracování.

Tabulka 4.2: Slabé stránky firmy

1. Špatná kvalita produktů a služeb	Špatní dodavatelé. Firma se snaží ušetřit na materiálu. V minulých letech například motory vydrželi daleko víc. Například Octavia první generace.
2. Vysoká poptávka, nízká produktivita	Výrobní montáž nestíhá. Na auto se čeká až 6 měsíců.
3. Reputace	Poslední dobou neměla firma moc dobrou reputaci, a to díky koncernu WV ohledně emisí. Zhruba do jedenácti miliónů naftových aut naistalovali software umožňující manipulovat s testy emisí oxidů dusíku.
4. Směnný provoz, přesčasy	Při větší poptávce se nestíhá na montážních linkách. Stává se, že je někde problém a linky stojí i půl směny, vlivem těchto problémů musí zaměstnanci chodit na šesté noční a někdy i na šesté ranní.

Zdroj: vlastní zpracování.

Tabulka 4.3: Příležitosti

1. Spolupráce s novými dodavateli	Pokud zajistíme dodavatele, s kterým nebude žádný problém při přivozu materiálu, tak zamezíme i tomu, že budou stát montážní linky.
2. Elektromobily	Do budoucna bude po elektromobilech velká poptávka, proto je to pro firmu velká příležitost, aby začala vyrábět tyto auta.
3. Rozrůstání závodu	Pokud se bude stavět víc hal, kde se rozjede další výroba, tak zamezíme dlouhým čekacím lhůtám na nová vozidla.
4. Při větší poptávce nová možnost pro nábor nových pracovních sil	Tím, že bude větší poptávka, tak by se mohlo nabrat více zaměstnanců, kteří by se mohli podílet na výrobě. Hlavně firma má střední školu, kde po úspěšném dokončení nabídne studentovi práci v závodu.

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 4.4: Hrozby

1. Konkurence	Co se týče automobilového průmyslu, tak je konkurence vysoká. Proto se firma musí dobře prosadit na trhu a být lepší než konkurence.
2. Tržní bariéry	Zavedení vyššího cla. Růst pohonných hmot.
3. Růst cen plastů	Tím, že si zvedne cena plastů, tak budou vyšší náklady na výrobky.
4. Nedostatek pracovních sil	Agenturní personál chodí na nucené přesčasy, proto spousta lidí dává výpověď. To stejné, když mění směnnost provozu. Kmenový zaměstnanci jsou přetěžováni, že nemají čas na rodiny, proto mění zaměstnání.

Zdroj: vlastní zpracování.

#### 4.2.1 Pořadí důležitostí

Pořadí důležitosti silných stránek:

- 1) Image, logo;
- 2) Nová výrobní koncepce;
- 3) Péče o zaměstnance;
- 4) Umístění podniku.

Pořadí důležitostí slabých stránek:

- 1) Reputace;
- 2) Špatná kvalita produktů a služeb;
- 3) Vysoká poptávka, nízká produktivita;
- 4) Směnný provoz, přesčasy.

Pořadí důležitostí příležitostí:

- 1) Rozrůstání závodu;
- 2) Elektromobily;
- 3) Při vyšší poptávce nová možnost pro nábor nových zaměstnanců;
- 4) Spolupráce s novými dodavateli.

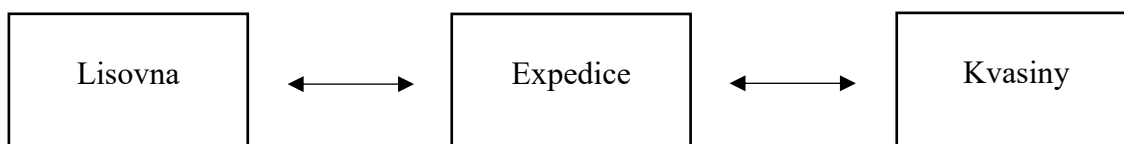
Pořadí závažnosti hrozeb:

- 1) Nedostatek pracovních sil;
- 2) Růst cen plastů;
- 3) Konkurence;
- 4) Tržní bariéry.

### 4.3 Toklis

Systém Toklis slouží pro evidenci výroby a uskladnění dílů pro automobilové karoserie. Komplexní proces nástřihu plechů, lisování dílů, repasování dílů, technologických postupů a správa skladů dílů včetně účetního odvádění do SAP. Používá se na sledování toku materiálu v lisovně od vstupu do provozu po výstup do svařovny, vyhodnocování výsledků zpracování materiálu, způsob přenosu informací a k expedici. Ve společnosti Škoda auto a.s. v Mladé Boleslavi byl systém nasazen v roce 2014. V roce 2018 byl systém aktivně používán na lisovnách v této společnosti. Systém Toklis je vytvořen firmou Datex spol s.r.o., která je softwarová a poradenská společnost, která působí na trhu již 20 let. [22]

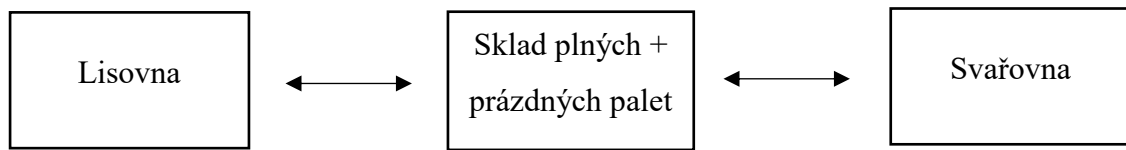
Obrázek 4.2 Blokový diagram při toku materiálu do Kvasin



Zdroj: vlastní zpracování.

Na obrázku 4.2 je znázorněný tok materiálu, který se odváží kamionovou dopravou do Kvasin. Při každém kroku se načte materiál do PDA scanneru. Načtený materiál, který expedient chce vychystat, se ukáže v programu Toklis. Předtím, než se zavedlo načítání materiálu pomocí čárových kódů, musel expedient vypsát manipulátům vysokozdvizných vozíků na papír a podle toho manipulant vychystal materiál na expediční plochu. Poté musel na expediční ploše obejít každou paletu, kde si materiál zkontroloval a poté zapsal.

Obrázek 4.3 Blokový diagram při toku materiálu na svařovnu



Zdroj: vlastní zpracování.

Na obrázku 4.3 je zobrazeno lisování materiálu pro svařovnu. Od lisovací linky, kde se materiál načte do transportu, se odveze na určité uložení. Z uložení si materiál odebere svařovna, které si materiál taktéž načte do PDA scanneru.

#### 4.3.1 Před a po naběhnutí systému Toklis

Před systémem Toklis se automatická identifikace vůbec nepoužívala. Dříve se muselo všechno evidovat ručně do počítače. Na každé paletě je identifikační závěska neboli materiálová průvodka, kde se trhá dolní část a předávala se při přijetí zboží skladníkům lisovny. Nyní se na těchto identifikačních závěškách vyskytuje čárový kód, který operátor logistiky načte do PDA skeneru. Nevýhoda byla v tom, že se tyto identifikační závěšky ztrácely, tudíž neseděly inventury. Inventura se před zavedením programu Toklis dělala dost obtížně, jelikož se všechny palety musely počítat osobně. Nyní je veškerý materiál načtený do programu, kde se můžeme vyhledat všechny potřebné informace jako je: číslo identifikační závěšky, typ palety, číslo dílu, datum lisování, počet kusů v paletě, a i kde se určitý materiál nachází. Dříve bylo časově omezenější pro operátory logistiky trhat identifikační závěšky. Nyní stačí jen načíst čárový kód. Při expedici materiálu musel expedient sepsat operátorům logistiky na zvláštní papír, co a kam chce vyvozit za materiál. Nyní stačí všechno zadat do systému Toklis a potřebné informace se ukáže v PDA skenerech. Největší přínos, který program Toklis poskytl je menší chybovost a přehled všech nalisovaných palet, tudíž porovnání je kladné.

### 4.3.2 Průběh

Průběh při expedici je odlišný než průběh při lisování nového materiálu. Při expedici se založí nová nakládka, kde si expedient vybere z možností, kam bude určitý materiál expedovat. Na obrázku 4.2 můžeme vidět výběr nakládek. Můžeme expedovat například do Kvasin, na svařovnu M12, Azos, Karsit, Emerge, Rusko, Hauk, Grupo anebo Gestamp.

Obrázek 4.2: Výběr nakládky

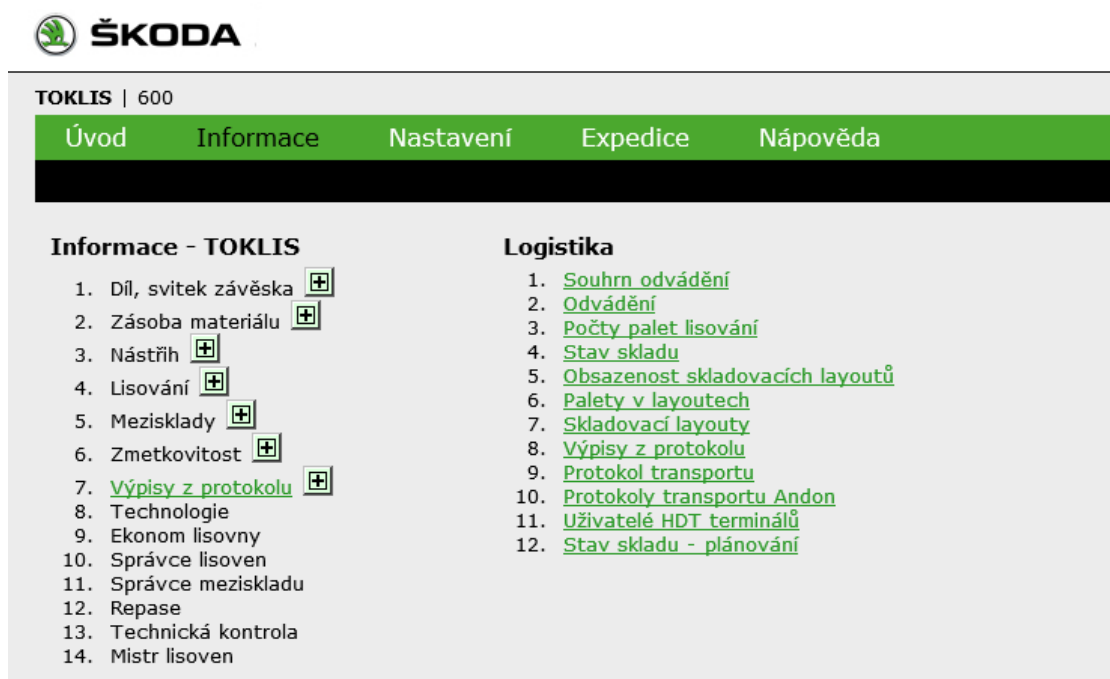
Zdroj: [23]

Po založení nakládky expedient začne vypisovat čísla dílů, které chce expedovat. Operátor logistiky si otevře v PDA skeneru expedici a danou nakládku a začne vychystávat podle pokynů. Každá díl, který chce expedient vychystat, tak načte podle čárového kódu, který je na identifikační závěsce. V programu Toklis expedient vidí každý pohyb materiálu. Po vyskladnění veškerého materiálu si expedient vytiskne sepsaný materiál v excelové tabulce a postupně materiál skenuje do systému CICS0 a CICSJ. Dříve expedient sepisovat ručně každý materiál do systému. Opět se snižuje chybovost.

Co se týče lisování materiálu, tak každý operátor logistiky při odebrání palety z lisu naskenuje identifikační závěsku a poté ji odveze na určité uložení. U každého uložení je buď na zemi, nebo na sloupu čárový kód daného uložení, kde končí transport. Díky němu se může dohledat jakýkoliv materiál. V programu Toklis tedy můžeme dohledat aktuální stav materiálu na lisovně. Dále se může dohledat čas lisování a stav materiálu. Jedná se o rozdělení na bílé, modré, žluté a červené štítky. Bílý štítek znamená,

že je materiál v pořádku a může se vyexpedovat. Modrý štítek, že materiál musí projít určitou repasí. Žlutý štítek znamená, že je materiál pozastavený a nesmí se vyexpedovat. Pozastavený může být například z důvodu špatného lisování nebo kontrolní paletu. A červený štítek nám ukazuje materiál, který je reklamovaný. Nejen, že program Toklis je expediční program, ale i informační program, co se týká celkového oběhu palet na lisovně.

Obrázek 4.3: Výběr informací materiálu



Zdroj: [23]

### 4.3.3 CICSO a CISJ

Program CICSO je logistický systém, který slouží k přehledu pohybů a stavů zásob. Program CISJ je též skladový systém, který se používá pro příjem, skladování a výdej materiálu.

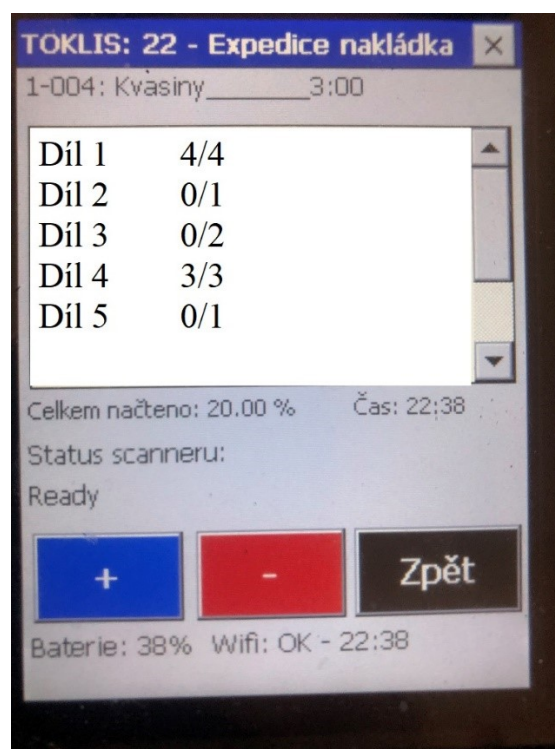
## 4.4 PDA (personal Digital Assistant) scannery

Program Toklis je propojen přes WIFI s PDA scannery (kapesní počítače), které pomáhají v tomto moderním skladu s vysokou vytížeností, ušetřit čas a snížit chybovost. Tyto PDA scannery má firma Škoda auto a.s. od firmy Symbol Technologies,



což je americký výrobce a celosvětový dodavatel mobilních zařízení pro sběr dat. Společnost se specializuje na snímače čárových kódů, mobilních počítačů, RFID a infrastrukturu bezdrátové sítě LAN. V lisovně v Mladé Boleslavi se používá verze Gun s rukojetí, které mají operační systém Windows. Skenery jsou vybaveny pouze pro čtení 1D kódů s dotykovým barevným displejem. Připojeny jsou pomocí Wi-Fi (USB port pro připojení k počítači). K těmto terminálům se technický servis lisovny může vzdáleně připojit pomocí programu MobiControl. V tomto programu můžou posílat zprávy operátorovi logistiky, který zrovna PDA skener používá nebo i dálkově ovládat.

Obrázek 4.4: PDA scanner při vychystávání dílů



Zdroj: vlastní zpracování

Na obrázku 4.4 je ukázáno vychystávání materiálu pro Kvasiny. Díl 1 je vyžadování 4x, který už je vychystaný, jelikož je napsáno 4 ze 4. Díl 3 je též připraven. Za to díl 2 je potřeba 1x, ale ještě není vychystán, proto tam je napsaná 0. To stejné u dílu 3 a 5.

## 5 ZHODNOCENÍ PŘÍNOSU

Jak už bylo zmíněno, tak lisovna Škoda auto a.s. používá automatickou identifikaci pomocí čárových kódů od roku 2018. Lisovna Škoda auto a.s. lisuje 8 druhů aut. Každý druh auta má přibližně v oběhu 1000 palet. Celkem je to tedy 8 000 palet, které jsou v oběhu ve Škoda auto a.s. Pro koordinátory logistiky je největší problematika shánění palet pro lisování, jelikož se vozí palety do externích firem a do skladů po závodě. Díky automatické identifikaci se problematika snížila, jelikož každá naplněná paleta je naskenována do systému Toklis, tím pádem se materiál dá kdykoliv dohledat. Problém nastává tehdy, kdy se hledají prázdné palety. Technologie RFID by měla být implementována od zaskladňování výrobního materiálu, až po finální expedici výrobků.

### 5.1 Realizace RFID

Při zavádění technologie RFID by každá paleta byla vybavena pomocí RFID čipů. Čip by musel být přivrtán a poté vložen do palety, jelikož při umístění čipů na povrchu by hrozilo riziko jeho poškození. Při dodávce nových palet by automaticky každá paleta obsahovala RFID čip. Každý takový čip bude zaregistrován a definován potřebnými informacemi v systému. Další krok by bylo instalování RFID čtečky. Tyto čtečky by byly naistalovány jak na vysokozdvizné vozíky, tak rozmístěny po skladu a k lisům. Vyskladnění materiálu bude probíhat tak, že manipulant vysokozdvizného vozíku naloží na vozík požadovaný materiál a pojedje přes RFID bránu. Na této bráně RFID bráně dojde k automatickému načtení všech RFID tagů. Poté dostane manipulant zpětnou vazbu do terminálu, který bude v každém vysokozdvizném vozíku. Tento terminál bude komunikovat přímo se systémem. Může nastat několik problémových situací, jako je například, že při průjezdu RFID bránou se načte o jednu paletu méně. Poté manipulant musí znova projet touto bránou. Pokud se ani poté nepovede načíst čip RFID, tak musí manipulant vystoupit a dohledat nenačtenou paletu a přemístit tak, aby jej bylo možné načíst, a opakuje průjezd. Další možná chyba je, že RFID tag nebude vůbec zaevidovaný do systému. Manipulant se musí vrátit a provést kontrolu neevidovaného zboží a zboží, popřípadě zaevidovat do systému pomocí terminálu.

Obrázek 5.1: Vysokozdvizný vozík se čtečkou RFID



Zdroj: [26]

### 5.1.1 Rozdělení podle provedení

RFID tag – paměťový radiofrekvenční čip nesoucí datovou informaci. Provedení (materiál, rozměry, tvar) se mohou lišit dle nároků aplikace. RFID tag se skládá z vlastního čipu, antény, propojení a zapouzdření. Čip určuje kapacitu a typ RFID tagu, anténa stanovuje hodnotu příjmu a odesílání RF signálu, zapouzdření ovlivňuje možnost použití v různých prostředích a trvanlivost tagu.

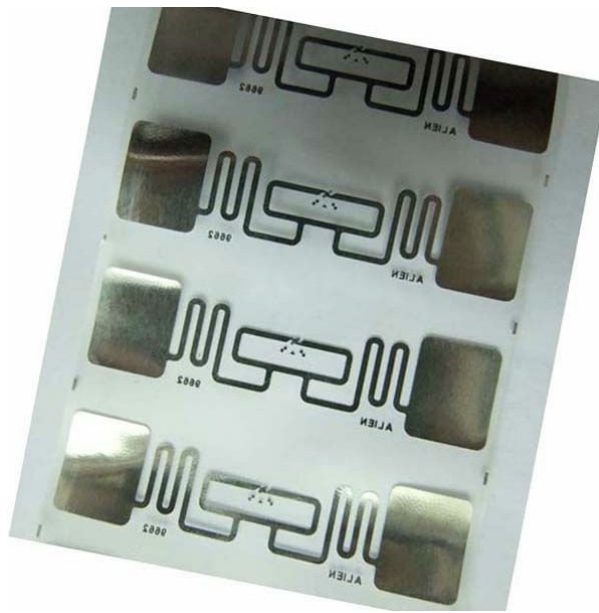
RFID smart label – RFID čip je dán na potisknuté etiketě s možností dalších informací – textu, grafiky.

RFID whistband – náramek na ruku obsahující RFID čip, využití ve zdravotnictví k identifikaci osob.

RFID karta – čip může být zapouzdřen do plastové karty nebo předmětu typu klíčenky např. k využití v platebních a docházkových systémech.

RFID inlay – zabudování čipu přímo do produktu, v případě kovového výrobku možnost oddělovací vrstvy kvůli rušení. [27]

Obrázek 5.2: Čip RIFD inlay



Zdroj: [28]

## 5.2 Náklady

Jak je známo, tak zavádění systému RFID je finančně nákladné. Při výpočtu zavádění této technologie musíme brát v zřetel, že ve Škoda auto a.s. jsou 3 lisovny, přibližně 10 000 palet a 60 vysokozdvížných vozíků. Celkový prostor přibližně všech hal je 150 000 m<sup>2</sup>. Počáteční náklady by byli tedy velmi vysoké. Náklady budou tedy na RFID tagy, čtečky RFID, čtečky RFID na vysokozdvížné vozíky a PDA terminály. Samozřejmě k nákladům patří i veškeré projektové služby, instalace a školení.

## 5.3 Činnost s vysokozdvížným vozíkem

Operátorovi logistiky, resp. manipulantem se po naložení palety automaticky načtou data s RFID čipu na paletě. Manipulantovi se ve vozíku na displeji terminálu ukáží veškeré informace o paletě. Omezila by se chybovost, protože kdyby manipulant chtěl načíst paletu na špatné uložistiště, tak by mu terminál nahlásit chybu. Manipulant má možnost znovu paletu načíst a převést na správné uložistiště. Celý systém má výhodu hlavně v tom, že manipulant nemusí opouštět vysokozdvížný vozík a načítat čárový kód.

## 5.4 Přínosy

Jednoznačný přínos by byla identifikace palet a materiálu. Při řízení toku materiálu anebo při zkvalitnění inventur materiálu. Další přínos by byl omezení papírových dokladů. Největší přínos by však byl při zrychlení a zjednodušení vstupu dat do systému Toklis, snížila by se chybovost. Dále by se do systému zadávala okamžitě v místě a čase jeho vzniku. Odpadne veškerá nutnost načítání PDA scannerem operátorovi logistiky. Pracovníci by měli možnost okamžitého sběru informací o paletách jak s materiálem, tak i bez, což by zbytečně nezpůsobovalo komplikace při lisování. Bezkontaktní přenos dat je z dalších kladných přínosů společně s vyšší odolností čipů proti vodě, vlhkosti, otěru apod. Při zapsání dat do RFID čipu se zapsaná data dají později aktualizovat nebo doplňovat. Například terminál, který bude v každém vysokozdvizném vozíku, oznámí porušení systému FIFO. Podle ekonomických výhod identifikace lze zařadit například vysokou rychlost prováděných operací, minimalizace lidského faktoru a chybovosti, celkové zjednodušení výměny dat a identifikace, vysoká návratnost počátečních investic zaručená využíváním efektivní technologie.

## ZÁVĚR

Čárové kódy a RFID technologie patří mezi nejpoužívanější technologie pro automatickou identifikaci. Konkrétně čárové kódy EAN jsou více rozšířenější než RFID technologie, jelikož jsou cenově méně náročné a dostupnější. Výhodou těchto kódů je jejich jednoznačnost, kterou zaručuje kontrolní číslo. RFID je důležitou identifikační technologií, která se velmi rychle rozvíjí. Je důležité vzít v úvahu, že technologie RFID se neustále mění a rozvíjí.

Cílem této bakalářské práce bylo posoudit možnosti automatické identifikace z pohledu logistických procesů ve skladování. Praktická část se zabývala posouzením možnosti nahrazení technologie čárových kódů technologií pro automatickou identifikaci materiálu na lisovně ve společnosti Škoda auto a.s. a využíváním systému Toklis v této společnosti. Toklis se tedy používá pro sledování toku materiálu na lisovně od vstupu po výstup do svařovny, vyhodnocování výsledků zpracování materiálu, způsob přenosu dat a k expedici materiálu jak pro interní, tak externí firmy. Bylo zjištěno, že bez používání systému Toklis byla vysoká chybovost a špatné dohledání palet.

Na základě informací, studia odborné literatury a konzultací s technickým servisem společnosti bylo zjištěno, že technologie RFID by byla pro lisovnu přínosem, jelikož největší problematika je hledání palet na lisování a chybovost načítání čárových kódů.

Může dojít ke zvednutí výkonnosti logistických toků. V přímém provozu na lisovně v Mladé Boleslavi pracuji a denně se setkávám s problematikou ohledně chybovosti a špatně načtených palet. Díky chybovosti se zaměstnancům snižuje osobní ohodnocení. Při zavedení technologie RFID by byly vysoké náklady.

Výsledkem bakalářské práce je posouzení systému Toklis v provozu a možnost budoucí spolupráce s technologií RFID. Nyní systém Toklis spolupracuje s technologií čárových kódů. Už díky technologii čárových kódů došlo k rychlejší a přesnější identifikaci materiálu a zařízení, snížila chybovost v důsledku ručního zadávání dat do systému, zaměstnanci můžou kdykoliv zjistit stav zásob na skladě, anebo na kterém uložišti se daný materiál nachází. Došlo také k výrazným časovým úsporám při inventurách, které díky systému Toklis jsou prováděny rychle a přesně.

## SEZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH CITACÍ

- [1] OUDOVÁ, Alena. *Logistika: základy logistiky*. Kralice na Hané: Computer Media, 2013. ISBN 978-80-7402-149-7.
- [2] GROS, Ivan, BARANČÍK, Ivan a Zdeněk ČUJAN. *Velká kniha logistiky*. Praha: VŠCHT Praha, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5
- [3] LAMBERT, D. M., STOCK, J. R., ELLRAM, L. M. *Logistika*. Praha: Computer Press, 2000. 589 s. ISBN 80-7226-221-1.
- [4] VYMĚTAL, Dominik. *Informační systémy v podnicích teorie a praxe projektování*. Praha: Grada Publishing a.s., 2009. ISBN: 987-80-247-6280-7.
- [5] LEJSALOVÁ, Blanka. *Jednoduché a chytré řešení pro správu skladových položek*. LogisticNews: magazín pro výrobu, obchod a supply chain. 2012. ISSN 1802-3746.
- [6] ERP SYSTÉM. *Plánování podnikových zdrojů* [online]. [cit. 2019-2-21] Dostupné z: <https://www.sap.com/cz/products/enterprise-management-erp.html>
- [7] Česká republika. *Celní zákon – Oddíl třetí – Uskladňování v celním skladu* [online]. [cit. 2019-02-26]. Dostupné z: <http://www.podnikatel.cz/zakony/zakon-c-13-1993-sb-celni-zakon/zneni-0/f1475894/>
- [8] DANĚK, J. a PLEVNÝ, M. *Výrobní a logistické systémy*. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2005. IBSN 80-7043-416-3.
- [9] GS1 CZECH REPUBLIC. *Stručná historie čárových kódů ve světě* [online.] [cit. 2019-03-04]. Dostupné z: <http://old.gs1cz.org/o-nas/o-gs1-czech-republic/historie-kodu-ve-svete/>
- [10] GS1 CZECH REPUBLIC. *Historie čárových kódů* [online]. [cit. 2019-03-04]. Dostupné z: <https://www.gs1cz.org/o-nas/historie-kodu>
- [11] BENADIKOVÁ, A., Š. MADA a S. WEINLICH. *Čárové kódy: Automatická identifikace*. 1. vyd. Praha: Grada, 1994. ISBN: 80-85623-66-8.

- [12] DANĚK, J. a PLEVNÝ, M. *Výrobní a logistické systémy*. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2005. ISBN 80-7043-416-3.
- [13] ČÁROVÝ KÓD. *Čárový kód.info*. [online]. [cit. 2019-03-06]. Dostupné z: <http://www.carovy-kod.info/text/linearni-carove-kody.html?struct=carovy-kod&id=213>
- [14] ČESKÝ ROZHLAS RADIOŽURNÁL. *Zjistili jsme, v čem tkví tajemství jednoho z nejlepších sýrů na světě svou roli*. [online]. [cit. 2019-03-08] Dostupné z: <https://radiozurnal.rozhlas.cz/zjistili-jsme-v-cem-tkvi-tajemstvi-jednoho-z-nejlepsich-syru-na-svete-svou-rol-i-6280247>
- [15] AUTOMATIZOVANÉ SKLADY. *Automatizované sklady od dodavatele a výrobce skladových technologií*. [online]. [cit. 2019-03-9] Dostupné z: <http://www.automatizace-skladu.cz/produkty/automatizovane-sklady/>
- [16] OPTICKÁ IDENTIFIKACE. *Bezpečná identifikace a dekodování objektů* [online]. [cit. 2019-03-9]. Dostupné z: <https://www.balluff.com/local/cz/products/machine-vision-and-optical-identification/optical-identification/>
- [17] EASY RFID. *Coding and implementations*. [online]. [cit. 2019-03-15]. Dostupné z: <https://www.instructables.com/id/Access-Control-Using-RFIDRC522-and-Atmega32-MCU/>
- [18] IDENTCORE. *Magnetická karta HiCo*. [online]. [cit. 2019-03-15]. Dostupné z: <https://www.identcore.cz/plastove-karty/magneticka-karta-hico-14.html>
- [19] CORNEX. *Code 128 Barcodes* [online]. [cit. 2019-03-15] Dostupné z: <https://www.cognex.com/en-il/resources/symbologies/1-d-linear-barcodes/code-128-barcodes>
- [20] STAHOJ.CZ MAGAZÍN. *QR kódy – na co jsou, jak je vytvářet, číst a používat* [online]. [cit. 2019-03-17] Dostupné z: <https://magazin.stahuj.cz/qr-kody-na-co-jsou-jak-je-vytvaret-cist-a-pouzivat/>
- [21] ŠKODA AUTO A.S. *Historie loga* [online]. [cit. 2019-03-22] Dostupné z: <http://www.skoda-auto.cz/o-nas/historie-loga>



- [22] DATEX SPOL. S.R.O. *Datex spol. s.r.o. o nás* [online]. [cit: 2019-03-24] Dostupné z: <http://www.datexhk.cz/>
- [23] ŠKODA AUTO A.S. *Zaměstnanecký portál Škoda auto a.s.* [online]. [cit. 2019-04-01]. Dostupné z: <https://eportal.skoda.vwg/>
- [24] ESP HOLDING. *6 důvodů, proč zvolit RFID před čárovým kódem* [online]. [cit. 2019-03-28] Dostupné z: <https://esp.cz/cs/blog/6-duvodu-zvolit-rfid-misto-caroveho-kodu>
- [25] MANAGEMENT MANIA. *SWOT analýza* [online]. [cit. 2019-04-13]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/swot-analyza>
- [26] RFID-EPC. *Systém řízeného skladu s RFID technologií* [online]. [cit. 2019-04-18]. Dostupné z: <https://www.rfid-epc.cz/clanky/logistika/system-rizeneho-skladu-s-rfid-technologie-a5763180718625310c2eeeeab>
- [27] BARTECH. *Technologie RFID* [online]. [cit. 2019-04-20]. Dostupné z: <http://bartech.cz/reseni/technologie-rfid/>
- [28] RFID CXJ RFID FACTORY. *Alien Higgs – 3860-960 MHz RFID uhf inlay* [online]. [cit. 2019-04-20]. Dostupné z: <http://www.cxjrfidfactory.com/product/alien-higgs-3-860-960mhz-rfid-uhf-inlay/>

<b>Autor (vypracoval)</b>	Jana Mochaňová
<b>Název BP</b>	Využití technologie automatické identifikace pro optimalizaci procesů skladové logistiky
<b>Studijní obor</b>	Dopravní logistika
<b>Rok obhajoby</b>	2019
<b>Počet stran</b>	50
<b>Počet příloh</b>	0
<b>Vedoucí BP</b>	doc. Dr. Ing. Oldřich Kodým
<b>Anotace</b>	Bakalářská práce se zaměřuje na využití automatické identifikace a její optimalizaci ve skladech. Teoretická část popisuje logistické procesy ve skladování a využívání informačních systémů WMS. Praktická část je věnována analýze automatické identifikace ve firmě Škoda auto a. s., používání a propojení PDA scannerů s programem Toklis a využití ve skladech.
<b>Klíčová slova</b>	Automatická identifikace, informační systémy, optimalizace, RFID
<b>Místo uložení</b>	ITC (knihovna) Vysoké školy logistiky v Přerově
<b>Signatura</b>	