

Vysoká škola logistiky o.p.s.

Automatická identifikace v automotive logistice

(Bakalářská práce)

Přerov 2022

Marcel Rada



**Vysoká škola
logistiky**
o.p.s.

Zadání bakalářské práce

student	Marcel Rada
studijní program obor	LOGISTIKA Logistika v dopravě

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: **Automatická identifikace v automotive logistice**

Cíl práce:

Na základě charakteristik vybraných logistických procesů posoudit aplikační potenciál automatické identifikace. Možná řešení prezentovat na typových příkladech. Navržená řešení zhodnotit.

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
- 2. Automatická identifikace
- 3. Firemní prostředí
- 4. Návrh trasování prázdných palet
- 5. Zhodnocení návrhu
- Závěr

Rozsah práce: 35 – 50 normostran textu

Seznam odborné literatury:

BASL, Josef a Roman BLAŽÍČEK. Podnikové informační systémy. Grada 2012. ISBN: 978-80-247-4307-3.

GROS, Ivan, BARANČÍK, Ivan a Zdeněk ČUJAN. Velká kniha logistiky. Praha: VŠCHT, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.

MAŘÍK, Vladimír et.al. Národní iniciativa Průmysl 4.0. [online] Konfederace zaměstnavatelských a podnikatelských svazů 2016. [cit. 1.10.2016] Dostupné z: https://www.spcr.cz/images/2015_02_03_Prumysl_4_0_FINAL.PDF

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Dr. Ing. Oldřich Kodym


Datum zadání bakalářské práce:


31. 10. 2021

Datum odevzdání bakalářské práce:

6. 5. 2022

Přerov 31. 10. 2021


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


prof. Ing. Václav Cempírek, Ph.D.
rektor

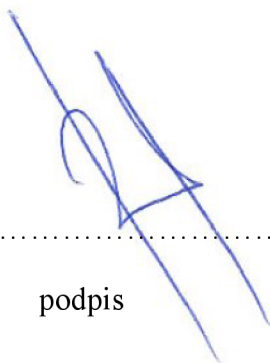
Čestné prohlášení

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

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

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

V Přerově, dne 06. 05. 2022



.....
podpis

Poděkování

Děkuji svému vedoucímu bakalářské práce doc. Dr. Ing. Oldřichu Kodymovi za důležité rady při vedení mé bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat vedení společnosti Škoda Auto a. s., které mi pomohlo a konzultovalo se mnou informace pro vypracování této bakalářské práce.

Anotace

Tato bakalářská práce se zaměřuje na využití automatické identifikace v automotive průmyslu. Teoretická část popisuje logistické procesy ve skladování, možnosti skladovacích metod a využívání automatické identifikace. Praktická část se věnuje popsání firemního prostředí a trasování prázdných palet za pomoci automatické identifikace ve firmě Škoda Auto a. s.

Klíčová slova

Logistické procesy, automatická identifikace, RFID technologie

Annotation

This bachelor thesis focuses on the use of automatic identification in the automotive industry. The theoretical part describes the logistics processes in storage, the possibilities of storage methods and the use of automatic identification. The practical part deals with the description of the company environment and tracing of empty pallets with the help of automatic identification in the company Škoda Auto company.

Keywords

Logistics processes, automatic identification, RFID technology

Obsah

Úvod.....	10
1 Logistické procesy	11
1.1 Logistický řetězec	11
1.2 Logistické toky.....	12
1.3 Logistické sklady a jejich funkce.....	12
1.4 Druhy skladování	13
1.4.1 Cross-Docking	14
1.4.2 Smluvní skladování.....	15
1.4.3 Druhy veřejných skladů	15
1.4.4 Všeobecné obchodní sklady.....	16
1.4.5 Mrazírenské sklady	16
1.5 Automatizace ve skladových prostorech.....	16
1.5.1 Plně automatizovaný sklad	16
1.5.2 Poloautomatizovaný sklad	16
1.5.3 Manipulační technika skladů	17
1.6 Skladové operace	17
1.7 Přesun produktů	18
1.8 Uskladnění produktů	18
1.8.1 Přechodné uskladnění	19
1.8.2 Časově omezené uskladnění	19
1.9 Přenos informací	19
2 Automatická identifikace.....	20
2.1 Čárový kód.....	20
2.1.1 Historie čárových kódů.....	21
2.1.2 Příslušenství pro čtení	22
2.2 Technologie OCR.....	22

2.3	Technologie MICR.....	23
2.4	QR kód	23
2.4.1	Parametry QR kódů	24
2.4.2	Osobní využití QR kódů	25
2.5	RFID Identifikace (Radio Frequency Identification).....	25
2.5.1	Typy RFID tagů.....	26
2.5.2	Čtečka RFID	27
2.5.3	Middleware	27
2.5.4	Chytrá etiketa RFID.....	27
2.6	Porovnání čárových kódů a RFID.....	28
2.7	Induktivní identifikace	29
2.8	Magnetická identifikace	29
2.8.1	Paměťové karty	29
2.9	Biometrická technologie	30
2.9.1	Hlasové záznamy	30
2.10	Výběr druhu automatické identifikace.....	30
3	Firemní prostředí	32
3.1	Společnost Škoda Auto a.s.	32
3.1.1	System enviromentálního řízení (EMS)	33
3.2	Vedení společnosti	34
3.3	Lisovny ve Škoda Auto a.s.....	34
3.3.1	Aplikace TOKLIS.....	35
3.3.2	HDT terminály ZEBRA.....	36
3.4	Tok palet.....	37
3.4.1	Systemové řešení expedice	37
4	Návrh trasování prázdných palet.....	41
4.1	Implementace technologie na manipulační techniku	41

4.2	Implementace RFID bran	42
4.3	Náklady na implementaci	43
4.4	Klady implementace RFID	44
4.5	Zápory implementace RFID	44
5	Zhodnocení návrhu	45
	Závěr	47
	Seznam zdrojů	48
	Seznam grafických objektů	50
	Seznam zkratk	51

Úvod

Logistika se hojně využívá v mnoha oborech jako jsou obchod, výroba, ale i veřejný sektor. Zabývá se plánováním a řízením toků materiálu a zboží, službami spojenými s cestou od výrobce ke konečnému zákazníkovi a skladováním. Je potřeba, aby vše proběhlo ve správný čas, na správném místě a ve správném množství. K logistice neodmyslitelně patří i automatická identifikace a systémy s ní spojené, které se starají o bezchybnou automatizaci jednotlivých činností a procesů. Automatická identifikace se provádí pomocí čárových kódů, QR kódů, RFID tagů a dalších technologií, které jsou čteny čtečkami, scannery, nebo čtecími bránami.

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, principy a určené oblasti využití v logistice. Každá z technologií automatické identifikace má své klady a zápory.

Téma automatické identifikace bylo vybráno z důvodu, že auto práce pracuje ve společnosti Škoda Auto a.s., ve výrobním závodě Mladá Boleslav. Kde si prošel výrobní systém od řízení VZV, přes sklad až po technický servis, kde řeší problematiku toku palet mezi lisovnými a svařovnými.

Bakalářská práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. V teoretické části je zpracována problematika logistických procesů a jejich rozdělení, druhy skladování, skladovacích ploch a jejich automatizací. Dále pokračuje popsáním automatické identifikace, do které spadají čárové kódy, RFID a další technologie jako jsou indukční, magnetická nebo biometrická identifikace.

V praktické části bakalářské práce je provedena analýza firemního prostředí a lisoven ve společnosti Škoda Auto a.s., kde se autor zabývá zavedením radiofrekvenční technologie (RFID) do logistického toku palet, posouzením kladů a záporů využití technologie a finanční náročností.

Cílem práce je zhodnocení celého návrhu, který se týká monitoringu prázdných palet určených pro naplnění výlisky u lisovacích linek a následnému odeslání do svařoven k pozdější zpracování.

1 Logistické procesy

Logistické procesy lze označit jako složky, které např. představují skupiny zaměstnanců, technologie, organizační útvary apod. Pro logistické procesy a provádění jejich zásad je typický systémový přístup, který zajišťuje řešení veškerých logistických problémů ve vnitřních a vnějších souvislostech, kde nejdůležitějším nástrojem je kooperace všech složek celého systému. Nedílnou součástí definic logistických nebo dodavatelských systémů je vymezení působení, úloh a činností, které se realizují pro splnění požadavků konečných odběratelů. Všechny tyto aktivity jsou označovány jako logistické procesy, nebo činnosti. Stranou od logistiky stojí technologické úkony, které mění vlastnosti, strukturu a formu zpracovávaných materiálových vstupů. [1] „*Jednotná klasifikace logistických činností neexistuje a je dána volbou třídícího kritéria, mírou použitého stupně jejich dekompozice, případně účelu, pro který bude klasifikace použita.*“ [1, s. 31] Pro vhodné uskutečnění hladkého toku produktu, je nutné zabezpečit tyto logistické procesy: správná komunikace, manipulace s materiálem a obaly, IT podpora, nákup, opravy a náhradní díly, řízení zásob, zákaznický servis, správné stanovení místa výroby a skladování. [1]

1.1 Logistický řetězec

Jedná se o flexibilní propojení trhu spotřeby s trhy zdrojů z hmotného i nehmotného hlediska, které vychází z poptávky konečného odběratele a jeho cílem je pružné, kvalitní a z hlediska nákladů ekonomicky výhodné uspokojení této poptávky posledního článku řetězce.

Hmotný sektor se stará o přemísťování osob a věcí, a nehmotný o přemístění informací a dat, které jsou potřebné k realizaci celého hmotného sektoru. V celém logistickém řetězci jsou procesy, které na sebe vzájemně navazují. Propojuje suroviny, materiály, polotovary s poptávkou konečného odběratele. Jednotlivé fáze logistického řetězce obsahují vývoj, nákup, produkci, distribuci, zákazníka a zpětný tok. To znamená, že určitý podnik má v každém procesu přehled o každém jednom produktu. Takto lze rychle reagovat na nenadálé situace a odchylky v poptávce, a zároveň co nejlépe optimalizovat chod výroby. Musí tedy nepřetržitě propojovat plánovací a operativní činnosti s co nejmenším zpožděním. Logistický řetězec představuje procesy, které jsou

na sebe vzájemně vázané. Výstup z jednoho procesu tvoří vstup do procesu následujícího. Logistický řetězec se dělí a následně slučuje do jistých struktur, které nazýváme logistické sítě a je možné je popisovat jako dynamické propojení trhu spotřeby s trhy surovin, dílů a materiálu v jeho hmotném a nehmotném sektoru, které vychází z objednávky konečného odběratele. Hlavní podstatou celého řetězce je, aby všechny identifikační prvky byly správně nakonfigurované a aby se v logistickém řetězci neobjevovaly slabé články, které určují výkon celého logistického řetězce. „V obecné rovině můžeme chápat logistický řetězec jako posloupnost činností, které jsou nutné k dosažení konečného efektu.“ [2]

1.2 Logistické toky

Logistické toky mohou být informační, ekonomické a fyzické. Mezi všemi těmito toky se vytváří součinnost. Po objednávce od odběratele se zahajuje tok informační, který se stará o to, aby byla objednávka zahrnuta do výrobního programu a byla tak splněna v požadovaném množství, kvalitě a čase. Materiálový tok se stará o vstup do produkce, průběh a výstup z výroby. Vstup představuje materiál, který je potřeba nakoupit a zařadit do výrobního programu. V okamžiku zahájení výroby dochází k průběhu produkce a rozpracované výrobky putují výrobním procesem ke konci celé činnosti. Na závěr dochází k dokončení výrobků, které jsou uskladněny ve skladech, nebo rovnou expedovány k odběratelům. Výrobky, ale i jejich skladování na sebe váže mnoho finančních prostředků, u kterých je třeba zvážit, zda je potřeba využívat skladovacích ploch a vyrábět tedy na sklad, nebo využívat metodu JIT, která je založena na výrobě „právě včas“ a eliminuje tak nadbytečné skladování výrobků. Nakoupený materiál je přetvářen v konečný výrobek a díky tomu disponuje oproti původní podobě přidanou hodnotou.

1.3 Logistické sklady a jejich funkce

Jako skladování si můžeme představit soubor činností, které jsou přímo spojeny s pořizováním a udržováním zásob, dodávkami skladovaného materiálu dle požadavků přímých odběratelů, v logistických skladech a prostorech za uskutečnění nezbytných rozhodovacích procesů. „Sklad je pak jedním z prvků logistického, dodavatelského systému, který tyto činnosti zabezpečuje“ [1, s. 281] Sklady nejrůznějších druhů

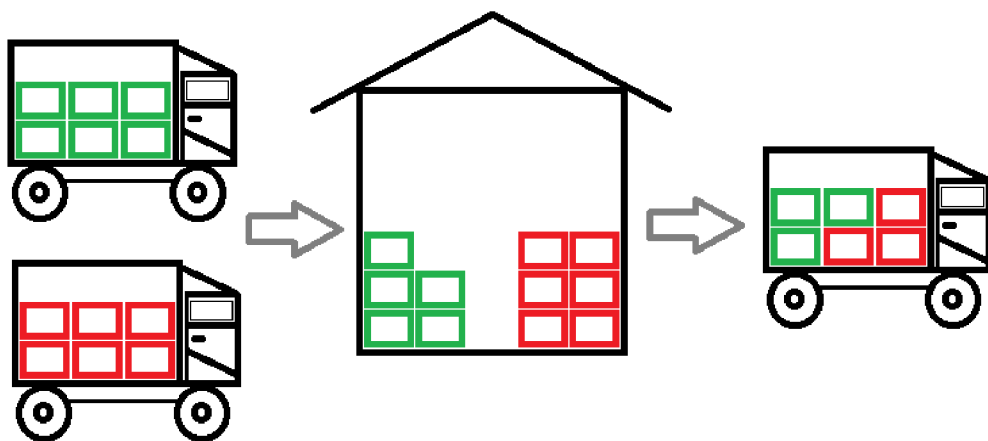
a provedení jsou neoddělitelnou součástí novodobých dodavatelských systémů, a znamenají tak dočasné přerušení materiálových toků a z toho plynoucí nevyhnutelnost udržování skladovaných zásob. Existence těchto skladů je v rozporu se snahou využití principů řízení, které se snaží o snížení stavu zásob, za uchování co nejvyšší úrovně nabízených služeb odběratelům. I přes snahu redukování zásob, jsou sklady nejrůznějších typů k nalezení v každém dodavatelském systému. Sklady se využívají pro jejich schopnost přijímání zásob, jejich uchovávání a vytváření další užitné hodnoty. Dříve se logistické sklady využívaly hlavně jako zásobárny, které v sobě uschovávaly veškeré, plánem generované suroviny, dokončené a nedokončené výrobky. Z pohledu základních skladovacích metod řízení materiálových toků, šlo o uplatnění push systému (systém tlaku). Tento systém se využívá ve chvíli, kdy je sklad určený k absorbování nadměrné produkce. [1] „*Nové pojetí skladů spočívá v jeho vymezení jako poskytovatele vyšší úrovně služeb jeho zákazníkům, tedy v tom, že činnosti realizované ve skladovacím systému zvyšují hodnotu pro navazujícího partnera v dodavatelském systému. To znamená, že i sklad obdobně jako výrobce a další prvky dodavatelského systému vychází při realizaci dodávek z požadavků zákazníka, tedy v operativním řízení toků zboží ve skladu je stále více uplatňován princip tahu, zejména při řízení vstupů.*“ [1, s. 283] Sklady se dělí podle využití, které musí splňovat v daném logistickém procesu, dle kapacity, technologického vybavení, druhu a typu skladovaného materiálu. Hlavními úkoly jsou skladování a zkoordinování všech potřebných logistických činností. První úkol se zabývá zajištěním činností pro příjem, skladování materiálu, překládáním, kompletací dle objednávek odběratelů a expedicí. Druhý úkol se stará o to, aby na sebe všechny činnosti navazovaly a aby nedocházelo k žádným chybám. Dále je zapotřebí kontrola ohledně informování o stavu zásob, stavu materiálu, využití skladovacích ploch, příjmu a expedicí. [1]

1.4 Druhy skladování

Ve skladování lze využívat řadu skladovacích variant. Podniky mohou využívat dodávky výrobků rovnou maloobchodním odběratelům (přímé dodávky) a mohou tak eliminovat skladování. Další prodejci mohou využít centrální sklady, lokální sklady a další skladovací varianty.

1.4.1 Cross-Docking

Vysoce využívanou volbou ve skladování je systém Cross-Docking, který se využívá k okamžitému předávání zboží, během kterého se sklady využívají jako „distribuční směšovací centra“. Výrobky se do těchto skladů vozí ve velkém množství, ihned se rozdělí a dále sloučí s ostatními výrobky v jednu zásilku, která je určena jednomu odběrateli. Tuto skladovací alternativu hojně využívají maloobchodní firmy, které objednají zboží a ve skladu ho mezi jednotlivými kamiony přeloží tak, aby se zboží dalo rozeslat do určených prodejen. Expedované zboží z těchto skladů je již zabaleno v takovém množství, která odpovídají určení pro jednotlivé firmy. Většina dodavatelů skladuje své zboží zhruba uprostřed cesty mezi výrobním podnikem a zákazníky. V případě využití lokálních odbytových skladů jsou k dispozici dvě varianty skladování. Nájemní skladovací zařízení také označované jako veřejné skladování, nebo pronajaté skladovací zařízení, označované jako skladování soukromé.



Obr. 1.1 Cross Docking

Zdroj: vlastní zpracování

O Cross-Dockingu by se mělo uvažovat v případě:

- přijetí zboží do skladu, kdy je již známo jeho místo určení,
- připravenosti zákazníka k okamžitému odběru,
- denního expedování dodávek do méně než 200 míst,
- přijímání velkého množství položek,
- označení zboží pomocí visaček nebo závěsek,
- využití časově citlivých položek,

- vytiženosti distribučního centra firmy na plnou kapacitu. [5]

1.4.2 Smluvní skladování

Tato varianta skladování se řadí pod veřejné skladování, kdy se uzavře dohoda mezi uživatelem a poskytovatelem skladovacích služeb. Jedná se o dlouhodobou dohodu, díky které poskytovatel zajišťuje pouze pro jednoho odběratele služby nestandardní skladovací a logistické služby. Dále poskytovatel i odběratel sdílejí společná rizika spojená s touto dohodou. Velký důraz se klade na efektivitu, úroveň servisu a na produktivitu.

Při výběru mezi veřejným a soukromým skladováním musí podnik zvažovat řadu důležitých finančních hledisek. Provozní náklady spojené s použitím veřejného skladu budou vyšší, protože firma, které sklad vlastní, se snaží při svém provozu dosahovat zisku a zahrnuje do svých cen reklamu i prodej. Na druhou stranu nemusí podnik při využití veřejných skladů vkládat do skladovacích zařízení žádné počáteční investice. Z hlediska zákaznického servisu poskytuje obvykle vyšší úroveň služeb soukromé skladování. Personál v soukromém skladování je mnohem lépe obeznámen s výrobky podniku, se zákazníky a trhy, dále se zde využívají specializovaná zařízení a vybavení.

1.4.3 Druhy veřejných skladů

Skldady pro veřejnost se využívají pro skladování soukromého majetku, nikoliv zboží. Majetek se zde uskladňuje na delší časové období za účelem přechodného umístění. Ve veřejných skladech se skladuje v otevřeném prostoru, ve volné ploše, kde jsou poplatky za skladování účtovány za využití zabrané skladovací plochy. Druhým způsobem skladování jsou soukromé skladové trezory nebo místnosti, kde lze uložený majetek zajistit a uzamknout. Další způsobem je skladování kontejnerové. Vlastník věcí, který si zaplatí tuto službu, si uloží svůj majetek do kontejneru, kde je tento majetek více chráněn, než za použití skladování v otevřeném prostoru. *„Existuje mnoho typů veřejných skladů, mezi nejznámější veřejné sklady patří všeobecné obchodní sklady pro průmyslové a spotřební zboží, mrazírenské nebo chladirenské sklady, celní sklady, sklady pro vybavení domácností a nábytek, speciální komoditní sklady a sklady pro skladování hromadných substrátů. Každý z nich poskytuje uživatelům široký rozsah specializovaných služeb“*. [5, s. 274]

1.4.4 Všeobecné obchodní sklady

Jedná se o nejběžnější formu veřejných skladů, které jsou projektovány tak, aby poskytovaly skladovací prostory pro výrobce, distributory nebo odběratele pro skoro všechny druhy balených produktů. [7]

1.4.5 Mrazírenské sklady

Tyto sklady se využívají k uskladnění rychle se kazícího zboží, protože poskytují řízení teploty. Bývají současnou masokombinátů, mlékáren a dalších závodů na zpracování potravin, velkoskladů i obchodů. Skladuje se v nich ovoce, zelenina, mražené potraviny, mléčné výrobky, kožešiny, léčiva atd. Důležitou položkou mrazírenských skladů je cena elektrické energie. Vzhledem k extrémním pracovním podmínkám je vhodné mít mrazírenský sklad automatizovaný, čímž se snižuje náročnost práce pro zaměstnance skladu. Dále se zde využívají plastové a kovové regály, které jsou odolné v nízkých teplotách, které se zde pohybují mezi -18 °C a -30 °C . [12]

1.5 Automatizace ve skladových prostorech

V logistice se obvykle rozlišuje mezi manuálními a automatizovanými sklady. Existují i poloautomatické sklady, které využívají automatizaci, ale i manipulační techniku obsluhovanou pomocí zaměstnanců. Automatizace se ve skladech uplatňuje hlavně při manipulaci, uskladněním a řízením skladu.

1.5.1 Plně automatizovaný sklad

Jedná se o sklad, který je plně obsluhován a zabezpečován technologiemi, které nepotřebují zásah člověka. Vše zde řídí počítač, který se stará o pohyb zboží ve skladě, kontrolu vykonaných operací a správnost činností. Díky plné automatizaci lze v tomto typu skladu využívat úzkých uliček, které zvyšují kapacitu celého skladu. V těchto uličkách se využívají automatické regálové zakladače, FTS tahače apod. [7]

1.5.2 Poloautomatický sklad

Tento typ skladu se zaměřuje hlavně na nejlhčí automatizované procesy. Řízení skladových operací vykonává počítač za pomoci operátora logistiky, který je ohledně

všech operacích ve skladě informován pracovníky skladu. Přesné polohování před stanovištěm probíhá plně automatizovaně, procesy naskladnění a vyskladnění ovládá obsluha manuálně. [7]

1.5.3 Manipulační technika skladů

V každém skladu se využívá manipulační technika, která pomáhá při manipulaci s těžkými předměty. Sklady se musí správně rozvrhnout, musí se umístit regálové systémy a nastavit procesy. Na základě těchto kritérií je potřeba správné zvolení manipulační techniky, která bude sklad obsluhovat a vykonávat v něm. Důležité je vzít v úvahu parametry skladu, nosnost, zdvih, délky a šířky podvozků, osvětlení, pohon manipulační techniky a další. Správná volba techniky zajišťuje využití plného potenciálu, který v sobě skrývá. Čím větší a rozsáhlejší je sklad a jeho výška, tím více manipulační techniky je třeba k jeho obsluze a tím získává na významu každá ušetřená vteřina při manipulaci. Další výhodou moderní manipulační techniky je možnost monitoringu techniky pomocí Fleet Managementu, který se stará o vyšší efektivitu a bezpečnost. Dokáže zobrazit neefektivní činnosti, vytížení, eliminuje nárazy a otřesy. [11]

1.6 Skladové operace

Skladování zabezpečuje v rámci logistického systému firmy důležitou roli. Ve spojení s dalšími logistickými funkcemi poskytuje odběratelům potřebnou úroveň zákaznického servisu. Skladování také zabezpečuje rozdělování produktů do menších balení, konsolidaci, dekonsolidaci a informační služby. Cílem každého logistického skladu jsou rychlé a efektivní skladové přesuny velkého množství produktů, dílů a materiálu, poskytování aktuálních a přesných informací o skladu a skladovaných položkách. [5]

1.7 Přesun produktů

Funkci přesunu produktů dělíme na několik následujících činností:

- příjem/přejímka,
- transport nebo uložení,
- kompletace dle objednávky,
- expedice.

Příjem nebo přejímka zahrnuje přijetí, vybalení a vyložení z přepravního prostředku, kontrolu stavu skladu a fyzického množství s údaji na dodacích listech. Transport nebo uložení zboží se stará o přesun zboží do skladu a jejich uskladnění. Kompletace se zabývá přeskupováním produktů dle objednávky odběratele. Při překládce lze využít Cross-Dockingu, který se využívá ke kompletaci velké objednávky z více objednávek malých. Poslední činností spojenou s pohybem zboží je expedice. Skládá se z balení a přesunu sestavených dle objednávky, úpravy skladových záznamů a kontroly expedovaného zboží. Dále může zahrnovat i třídění a balení produktů pro vybrané odběratele. Produkt se zabalí do menších přepravních prostředků, které pak uloží na paletu, nebo se využije smršťovací fólie k seskupení a označí se potřebnými informacemi pro expedici, mezi které patří místo ze kterého se zásilka odesílá, adresát, místo určení, přepravce a také obsah celé zásilky.

1.8 Uskladnění produktů

Jedná se o druhou základní funkci skladování a lze ho dělit na přechodné a časově omezené. Za předpokladu, že všechny skladovací činnosti pracují bez problémů, pak se výrazně snižuje potřeba ověřování a kontrolování. V případě, že ve skladovacím procesu dojde k nějaké chybě, je potřeba prozkoumat celý proces a provést jeho kontrolu. Je velice důležité, aby se vedení firem v těchto případech snažilo odstranit všechny nedostatky, které jsou spojeny s transportem, uskladněním produktů ale také nedostatky patřící k přenosu dat v rámci skladu. K těmto nedostatkům patří přebytečná nebo nadměrná manipulace, nízké využití skladů a jejich prostorů, nadbytečné náklady na údržbu, zastaralé způsoby příjmu a expedice produktů a zastaralé počítačové systémy a zpracování transakcí.

1.8.1 Přejchodné uskladnění

Toto uskladnění podporuje funkci přesunu produktů a zahrnuje pouze takové uskladnění produktů, které je potřebné pro doplňování zásadních rezerv zásob. Vyžaduje se na bez ohledu na skutečný odběr zásob. Rozměr tohoto uskladnění je závislý na typu logistického systému a na proměnlivosti v celkových dodacích obdobích dodavatelů.

1.8.2 Časově omezené uskladnění

Časově omezené uskladnění je vázané na skladové zásoby, které jsou nadbytečné vzhledem k potřebám obvyklého doplňování zásob. Tyto zásoby jsou označovány jako nárazníkové nebo pojistné. Mezi nejobvyklejší důvody, během kterých se časově omezené uskladnění využívá, patří: sezónní poptávka, úprava výrobků, zvláštní podmínky obchodu, kolísavá poptávka nebo nákup do zásoby.

1.9 Přenos informací

Třetí hlavní částí skladování je přenos informací. Dochází současně s přenosem a skladováním výrobků. Při řízení všech skladových činností potřebuje management vždy mít včas přesné informace. Data o stavu zásob, jejich pohybu, umístění zásob, vstupech a výstupech, údaje o odběratelích, o využití skladů a vytížení personálu. Všechna tato data jsou nutná pro úspěšný provoz skladu. Firmy v této oblasti využívají přenos informací, který je založen na elektronické výměně dat (EDD), technologii čárových kódů a RFID technologii, které zlepšují rychlost toku dat. V dnešní době je trendem omezení tištěných dokumentů a formulářů spojených se skladováním, proto se firmy snaží tyto dokumenty automatizovat a převést do elektronické podoby.

2 Automatická identifikace

Automatická identifikace se využívá pro nepřetržitý a účinný tok zboží nebo produktů jednotlivými procesy, jichž je automatická identifikace neodmyslitelnou součástí. Pro zpracování informací je důležitý bezchybný sběr důležitých údajů z vedeného technologického celku. Vhodné řešení je závislé na předpokladech existujícího procesu a potřebách odběratele.

Ve vyspělém tržním hospodářství může uspět pouze podnik, který dokáže uspokojovat stále náročnější požadavky odběratelů, nabídkou kvalitního zboží a služeb. Důležité je zvyšování kvality, zvyšování pružnosti, snižování nákladů a eliminace chyb. Aby se moderní podnik udržel na trhu, je potřeba zdokonalování informačních a řídicích systémů a jejich automatizace. *„Informační a řídicí systémy, které podporuje výpočetní technika, zpracovávají data v reálném čase, umožňují dialogový provoz a využívají komunikační sítě k přenosu informací na velké vzdálenosti. Dochází tak k integraci systémů, které dosud pracovaly relativně nezávisle.“* [3, s. 8] Stoupají také požadavky na automatické pořizování dat, řízení procesů, bezchybnou identifikaci, kontrolu a okamžitý přístup k informacím. Automatická identifikace se hojně využívá ve výrobě pro odvádění materiálu ze skladů, evidenci strojů a rozpracovaného materiálu, zlepšení výrobních procesů a jejich řízení. Ve skladech se využívá pro příjem zboží, vychystávání, inventuru, přeskladnění materiálu a expedici.

Řídicí a informační systémy se každým rokem rozrůstají, zrychlují a zdokonalují. Využívají se také k propojení různých sfér, jako je výroba a logistika.

Mezi nesporné výhody automatické identifikace patří:

- bezchybná a jednoznačná identifikace,
- eliminace chyb lidského faktoru,
- rychlost zpracování,
- automatická evidence dat.

2.1 Čárový kód

Jedná se o nejrozšířenější technologii ze všech podobných metod, hlavně díky jeho účinnosti a ceně. Nejčastěji se k označování výrobků, nebo materiálu se využívá metoda

čárového kódu. Pro čtení těchto kódů se využívají kamerové systémy a stacionární snímače (čtečky). Vhodný typ snímání se volí dle řady parametrů, mezi které patří snímací vzdálenost, orientace čárového kódu, nebo rychlost pohybu snímaného předmětu. V dnešní době se eviduje okolo 225 druhů čárových kódů, kdy každý druh má svá charakteristická pravidla, tiskové požadavky, kódování a dekódování.

Systém identifikace čárových kódů spočívá ve snímání vytištěných čar na štítku, který je nalepen nebo přímo vytisknut na obalech, nádobách a výrobcích. Kód se skládá z tmavých čar a ze světlých mezer, které snímač skenuje pomocí scanneru a vyzařováním červeného světla. Červený svit je pohlcován tmavými čarami a odrážen světlými mezerami. Snímač scanneru zjišťuje rozdíly v pohlcení světla a mění je v elektrické signály, které jsou převedeny do podoby číslic nebo písmen. V dnešní době se využívá hodně druhů čárových kódů, z nichž každý je převážně určen pro své specifické využití. Některé typy čárových kódů obsahují čísla, jiné mohou zahrnovat speciální znaky a písmena. Některé čárové kódy mají v sobě zabudované mechanismy, které se starají o výpočet kontrolního součtu, případně jsou určeny pro specifické aplikace, které určují formát uchování informací. Čárové kódy jsou určeny k automatizovanému čtení a jsou použity všude tam, kde je potřeba načítat data, která vstupují do počítačových systémů, odkud jsou dále používána a transformována pro další užití.



Obr. 2.1 Čárový kód

Zdroj: [15]

2.1.1 Historie čárových kódů

První zmínky o čárových kódech se objevují okolo roku 1932, kdy se skupina studentů z Harvardu věnovala projektu, na základě požadavku potravinářského řetězce ve

Philadelphii. Cílem byla identifikace výrobků během odbavení nakupujících u pokladen. Během druhé poloviny 20. století zažilo Japonsko období prudkého ekonomického růstu, ve kterém se na pultech supermarketů začalo objevovat více zboží, od běžných potravin, po značkové oblečení. V této době se již využívaly pokladny, ale číslo každého předmětu se muselo složitě opisovat, což značně prodlužovalo dobu potřebnou k zaevidování kódu. Řešením tohoto zpoždění bylo zavedení čárových kódů na obaly veškerého zboží. Po přiložení čárového kódu k optickému senzoru čtečky došlo k načtení a odeslání dat o produktu do počítače pokladny. Od té doby došlo k masivnímu rozšíření čárových kódů do celého světa. V Československu se začaly čárové kódy objevovat okolo roku 1983, kdy se stalo 19. členem EAN (European Article Number), což umožnilo jednodušší exportování zboží do západních zemí, které tyto čárové kódy již využívaly. Velké změny se udály v roce 1993, kdy došlo k rozdělení Československa na dva jednotlivé státy a tím i k založení EAN Czech Republic a EAN Slovakia. Postupem času začaly být vyšší nároky na přenos dat pomocí čárových kódů a kapacita dvaceti alfanumerických znaků přestávala stačit. Kvůli tomu se začal vyvíjet QR kód, který je schopný pojmout až 7 000 znaků, má dostatečnou paměť a lze do něho zakódovat text v podobě tradičního japonského písma Kanji.

2.1.2 Příslušenství pro čtení

Čárové kódy se skenují pomocí různých typů čteček, které mohou být drátové, bezdrátové, ruční nebo stacionární. Stacionární čtečky se využívají v obchodech u pokladen, ruční se využívají v logistických skladech. Dále se rozlišují na ty, které čtení provádí pomocí laserové diody nebo LED soustavy diod.

2.2 Technologie OCR

Optické rozpoznávání znaků, poskytuje výhodu ve snadné čitelnosti znaků bez využití snímacího zařízení. Tato technologie se hojně využívá ve finančním sektoru a také k označení dokumentů. Často se využívá v kombinaci s technologií MICR a dalšími magnetickými nebo optickými technologiemi. Zařízení podporující metodu OCR mohou snímat písmo i rukopis a tím ze sebe dělá metodu, která je vhodná pro velké množství identifikačních procesů.

2.3 Technologie MICR

Využívá se v provozech, kde je potřeba s vysokou přesností a bezpečností rozpoznávání znaků. Tato technologie umožňuje čtečkám MICR skenovat a číst informace přímo do zařízení pro sběr dat, se využívá ve finanční sféře s peněžními a bankovními operacemi, za použití instalace speciálního čtecího zařízení a zavedení dražšího tisku symbolů. Čtecí zařízení technologie MICR se často nacházejí přímo v zařízení, která se využívají pro třídění dokumentů nebo spisů a předávají záznamy vzdáleným počítačům. Využívané třídící jednotky jsou velice drahé, mohou označovat další informace na původní dokumenty a také dokážou třídít dokumenty rychlostí 1000 až 2500 stránek za minutu.

Na rozdíl od technologie čárových kódů a jim podobných, jsou znaky MICR snadno čitelné lidmi. Dokumenty kódované pomocí MICR lze zpracovávat mnohem rychleji a přesněji než běžné dokumenty kódované pomocí technologie OCR.

2.4 QR kód

Japonská firma Denso v čele s panem Masahirem Harou vyvinula po několikaměsíční práci v roce 1994 QR kód. Zkratka QR v překladu znamená „rychlá odpověď“ (quick response). Jedná se o čárový kód, který se využívá pro automatizovaný sběr dat, který se řadí k nejrychleji se rozšiřujícímu způsobu kódování informací. Velkou výhodou oproti běžně využívanému 1D čárovému kódu je, že dokáže pojmout větší množství dat přes to, že se jeho velikost nijak neliší. Další výhodou QR kódů je několikanásobně lepší čitelnost i za menšího kontrastu barev a jasů. Největším rozdílem je, že v 1D kódu lze informace zakódovat pouze jedním směrem. Namísto toho je možné zašifrovat informace dvěma směry. Kód je složen z geografické vrstvy a informační vrstvy.

Hodně důležitým krokem společnosti Denso, kterým firma přispěla k rozšíření kódu do celého světa bylo, že i po získání patentu na výrobu kódu, neuplatnila svá práva pro omezení výroby kýmoli jiným a tím se kód stal volně přístupným všem uživatelům na celém světě. QR kódy se ze začátku využívaly hlavně v automobilovém průmyslu k monitoringu dílů, automobilů a dále došlo k rozšíření do dalších ekonomických směrů. V roce 2002 začalo v Japonsku docházet k rozšiřování QR kódů mezi veřejností, kterému ve velké míře dopomohl začátek využití chytrých telefonů, které pomocí

speciálních aplikací dokážou QR kódy číst. V současné době se QR kódy využívají v běžném životě, slouží jako nezbytný nástroj, který usnadňuje lidstvu práci a čas. Lze se s nimi setkat na obalech potravin, kde poskytují odběratelům informace o produktech, které se na obal nevejdou. Dále se hojně využívají ve společnostech zajišťujících dopravu, jako vstupenky na kulturní akce a v neposlední řadě s nimi lze převádět peníze z bankovních účtů.



Obr. 2.2 QR kód

Zdroj: [16]

2.4.1 Parametry QR kódů

Aby mohl být kód snadno naskenovaný, je zapotřebí promyslet jeho umístění. Je důležité situovat kódy na viditelná místa, ne moc vysoko, ani moc nízko a zvolit vhodnou velikost, která odpovídá viditelnosti na obalu, reklamě, nebo komfortu zákazníka. Při plánování použití je vhodné posouzení, z jaké vzdálenosti se bude načítat – jeho velikost se rovná jedné desetině vzdálenosti, ze které je čten. Nevýhodou kódu je, že z něho na první pohled nelze poznat, co vlastně vyjadřuje, nebo jaké informace ukrývá. Proto je potřeba motivovat zákazníka, aby si QR kód načetl. Je vhodné nabídnout více informací okolo, než pouze samotný kód. Přidanou hodnotou může být složitý odkaz na webové stránky, které si po načtení QR kódu nemusí zákazník složitě přepisovat do svého mobilního zařízení.

2.4.2 Osobní využití QR kódů

Pro čtení QR kódů lze stáhnout aplikace do smartphonu. Lepší smartphony už aplikaci mají nainstalovanou přímo v nativní aplikaci fotoaparátu. V případě načtení kódů se na displeji telefonu ukážou informace o QR kódu. Lze jej využít pro text, webové odkazy, vizitky, zprávy atd. [10]

2.5 RFID Identifikace (Radio Frequency Identification)

RFID je zkratka pro Radio Frequency Identification, neboli identifikaci na bázi radiových frekvencí. Je to nejrychleji se rozšiřující technologie, využívaná pro automatickou identifikaci. RFID je technologie, která se zabývá automatickou identifikací RFID tagů, do kterých jsou ukládány informace a díky radiovým vlnám se pomocí čteček nebo bran tyto informace identifikují, nebo zapisují. Skládá se tedy z čipu, antény a obalu. RFID je obecné označení pro technologii, která je použita v celé řadě systémů, jejichž princip byl zmíněn výše a může pracovat v různých vlnových délkách při použití libovolné frekvence. V tomto případě použití platí, že čím vyšší frekvence se využije, tím rychlejšího přenosu lze dosáhnout, ale zároveň na kratší vzdálenost, na které lze přenášena data získat. Výběr frekvence se zakládá na rychlosti přenosu dat, vzdálenosti načtení tagů a také na propustnosti využitých materiálů. Nižší frekvence pracují na kratší přenosovou vzdálenost a prostupují snadněji přes kapaliny a kovové předměty, s čímž má ultra vysoká frekvence problém. Ultra vysoké frekvence jsou schopny vysílat početnější množství dat na delší vzdálenosti. Při delší přenosové vzdálenosti však může docházet k tomu, že se signál dostane k jinému tagu, který nebylo potřeba načítat. Výběr použité frekvence pro účely RFID technologie je závislá na chystaném použití.

RFID tag obsahuje anténu, která je napojená na čip a přijímá rádiové signály, které vysílá čtečka. Čip v tagu je poháněn elektrickou energií získanou z vysílaných radiových signálů, kvůli kterým lze zaslat zprávu zpět scanneru. Zpráva v obsahuje data a informace, která jsou uložena v čipu samotného tagu. Celý systém se skládá z RFID tagu, scanneru a systému, který zpracovává data (tzv. middleware).

Tag může být ve formě etikety, nebo v zapouzdřené podobě přichycen na pohybujícím se předmětu (výrobku, paletě), který je dále čten. Výhodou oproti čárovým kódům je, že RFID technologie nemusí být v přímém kontaktu. Technologii je možno uložit do obalu

a tím ji chránit před nepřízní počasí jako je teplota, vlhkost a všemi různými ostatními vlivy, mezi které patří například znečištění nebo poškození. [4]

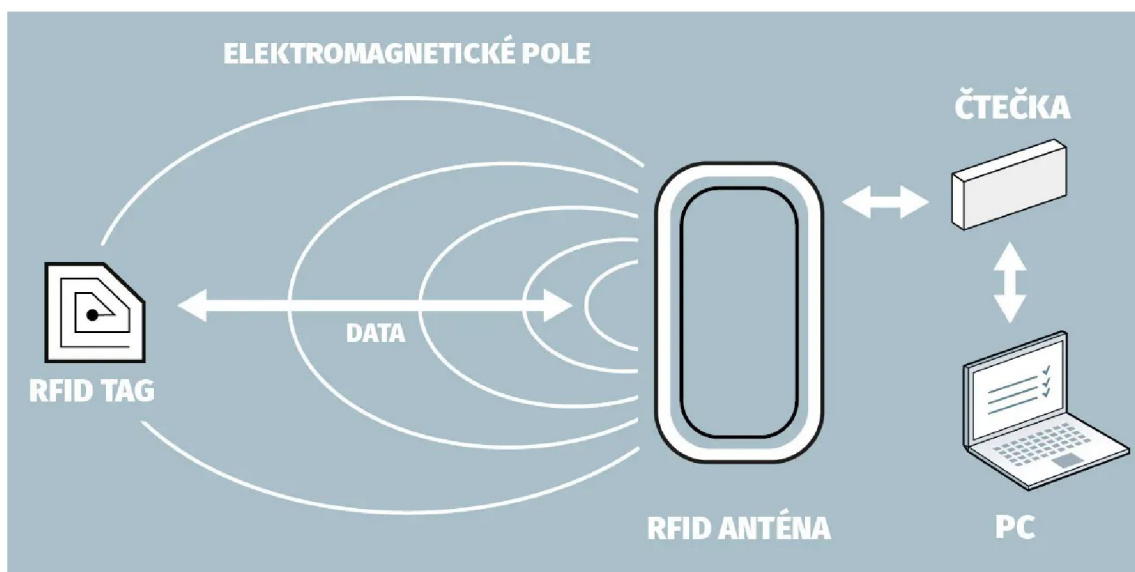
2.5.1 Typy RFID tagů

Technologie RFID se dělí na tři typy: pasivní, aktivní a semipasivní.

Pasivní tag využívá příjem elektrické energie za pomoci vysílaných rádiových vln scannerem, jelikož nemá svůj vlastní zdroj energie. Znamená to tedy, že pokud nezachytí vysílané rádiové vlny, nachází se v klidovém režimu. Z důvodu nepřítomnosti vlastní baterie se vzdálenost schopnosti příjmu signálu tagem, pohybuje okolo pěti metrů.

Aktivní tag má na rozdíl od toho pasivního vlastní zdroj energie, v podobě baterie. Tento typ tagu může díky své baterii přijímat i slabší signály a zároveň je schopný vlastní signály vysílat dál. Aktivní tagy se dále dělí na Transpondery, které se aktivují v blízkosti čtečky a vysílají k ní data, která má v sobě zapsaná. Další typ se nazývá Beacon (maják) a ten vysílá signály k čtečce v předem zadaných intervalech.

Semipasivní tag využívá pro svůj chod baterii stejně jako aktivní tag s tím rozdílem, že baterie neslouží pro vysílání a příjem signálu, ale pouze k napájení přijímače tagu. Tento typ tagů má oproti pasivním mnohem vyšší vysílací výkon, který mu umožňuje dosahovat větších vzdáleností pro své vysílání. [4]



Obr. 2.3 Funkce RFID technologie

Zdroj: [17]

Technologie RFID se využívá v mnoha oborech, kde zajišťuje:

- správu rezerv,
- sledování vlastnictví,
- správu přístupů do vyhrazených míst,
- prevenci padělání,
- identifikaci,
- řízení dodavatelských řetězců,
- monitoring osob.

2.5.2 Čtečka RFID

Pohyblivé a stabilní čtečky využívané pro RFID technologie, slouží k bezdotykovému čtení dat zapsaných v tagu. Čtečka pracuje na bázi rádiových vln, které ji propojují s tagy v jejím dosahu. Čtečky se skládají z antény a kontrolní jednotky, která se stará o kódování, dekodování a uchovávání informací.

2.5.3 Middleware

Systemy na zpracování dat se využívají k propojování informací a dat, které čtečky zachytí s informačním systémem a uživatelem. Jedná se o software, který poskytuje služby aplikacím, na které je napojený. Middleware usnadňuje vývojářům aplikací vývoj datových vstupů, výstupů a komunikace.

2.5.4 Chytrá etiketa RFID

Chytré etikety jsou využívány nad rámec všední funkčnosti RFID tagů hlavně kvůli sestavě čitelných textových zpráv a čárových kódů s RFID technologií. Chytrá etiketa je složena ze štítku, ve kterém je zalisovaný tag „inlay“, který je velmi tenký a je nanesený na podkladovém pásu štítku. Chytré etikety kombinují schopnost vzdáleného čtení a bezobslužného zpracování s tiskem etiket. Od základních RFID tagů se liší tím, že využívají jak RFID technologii, tak čárový kód nebo jinou informaci, která lze číst jinou technologií. Technologie sekundárního čtení se nachází na obalu lepícího štítku. *„Pomocí RFID tiskárny etiket mohou být do inlaye zapsána fixní nebo variabilní data a štítek otestován ještě před samotným potiskem a štítek může zachovat všechny existující formáty a rozvržení, které jsou vyžadovány pro podporu čárových kódů, textu*

a grafiky používaných ve stávajících již zavedených aplikacích. Chytré etikety typu read/write mohou být také programovány a přepisovány během jejich používání, po počátečním zakódování při produkčním procesu vydávání etiket.“ [17]

2.6 Porovnání čárových kódů a RFID

Technologie RFID a čárových kódů patří mezi identifikační systémy, které se v praxi využívají v odlišných oborech. Během volby technologie automatické identifikace je potřeba zmapování procesů a promyšlení výběru technologie.

Čárový kód má v sobě uložena data a je přidělán na předmětu, který je dále skenován čtečkou čárových kódů na omezenou vzdálenost. V dnešní době se tento identifikační prvek hojně využívá v obchodech, kde je nápomocen k vytváření faktur, k inventuře ale také k identifikaci zboží. Velkou nevýhodou čárových kódů je potřeba přiblížení ke čtenáři nebo čtecímu zařízení, aby bylo možné číst celý soubor znaků. RFID technologie využívá funkci elektronických čipů, které při přečtení odesílají kód do čtečky, která informaci dekoduje a identifikuje.

Čárové kódy je potřeba přiblížit ke skeneru, aby je bylo možné číst, zatímco RFID technologie dokáže přečíst všechny položky v dosahu během několika málo sekund. Další porovnání těchto technologií:

- cena RFID tagů je mnohonásobně vyšší, než využití čárových kódů, což znemožňuje jejich hromadné využití. Čárové kódy jsou levné a využívají se po celém světě,
- technologii RFID není potřeba obsluhovat, protože je zcela automatizovaný, zatímco čtení čárových kódů je závislé na obsluze ručního scanneru,
- čárové kódy lze pouze číst, protože v sobě mají zapsaný soubor znaků, který nelze měnit. Naopak informace v RFID lze nejen číst, ale i upravovat a přepisovat v závislosti na požadavcích,
- čtení čárových kódů lze znesnadnit poškozením, nebo ušpiněním. RFID tagy jsou schovány ve svém obalu, který jim přidává na odolnosti,
- za pomoci čtečky čárových kódů lze vždy číst pouze jeden kód. Naopak u RFID technologie lze číst až 40 položek za sekundu. [6]

2.7 Induktivní identifikace

Tato technologie pracuje na stejném principu jako radiofrekvenční. S tím rozdílem, že k přenášení dat mezi induktivním štítkem a snímačem se využívá elektromagnetická indukce. Vzdálenost čtení se pohybuje kolem 50 cm. Uplatňují se hlavně v průmyslových provozech, kde se technická zařízení vyznačují mohutnou konstrukcí a používají se v provozech, kde panují náročné podmínky. Induktivní technologie se využívají pro řízení a sledování pracovních procesů, pro identifikaci pracovních nástrojů pro robotická zařízení u výrobních linek a v logistických systémech pro identifikaci palet, obalů, kontejnerů a jejich nákladu. Dále se induktivní technologie využívá pro automatické řízení změny polohy dopravních vozíků ve výrobních skladech nebo linkách. [3]

2.8 Magnetická identifikace

System automatické identifikace, který se využívá k zápisu zakódovaných informací na magnetické štítky nebo pásky. Rozšířené jsou dvě základní technologie: MICR a Magnetic stripe (magnetický pásek). Zápis kódovaných dat probíhá díky magnetům, které se pomocí magnetů kódovacího zařízení seřadí do požadovaného pořadí. Tuto identifikaci využívají plastické karty s magnetickým proužkem, které se hojně využívají k bezhotovostním platbám. Využívají se hlavně v maloobchodu, v cestovním ruchu, pohostinství, bankovníctví, ve službách, knihovnách, v mobilních telefonech a bezpečnostních systémech. Výroba magnetických karet není žádným problémem. V dnešní době se karty vyrábí z ekologických materiálů. Snímače magnetických karet jsou konstruovány jako samostatné, které jsou přímo napojeny na počítač, nebo jsou vestavěny do jiného zařízení. Výpočetní systém zajišťuje komunikaci s personálem, kupujícím a bankou, pomocí snímacího zařízení. Mezi výhody karet s magnetickým proužkem patří ovladatelná paměť, bezhotovostní placení, nízké výdaje na transakce a obtížnost zpracovávání dat. Mezi nevýhody patří vysoké nároky na komunikaci a možnost nepoctivých manipulací. [3]

2.8.1 Paměťové karty

Jedná se o karty s čipy, které se využívají v dopravě, ve službách, ve zdravotnictví a dále. Paměťové karty se liší od karet s magnetickým proužkem velikostí uložených

informaci, procesorem, který může data obnovovat. Paměťové karty využívají dvě funkce přenosu informací. První funkce je využívá princip průchodu karty mezi kontaktními body, druhá funkce je založena na základě elektromagnetické indukce. V případech, kdy paměťové karty nemohou být vloženy mezi kontaktní body, mohou být čteny pomocí antény.

2.9 Biometrická technologie

Využití této technologie je především v případech zabezpečení a kontroly vstupů, kde jsou přesně definovány osoby, které mohou projít zabezpečeným místem. Systém na základě fyziologických vlastností člověka, hlasu, otisků prstů, sítnice oka, podpis atd., identifikuje osobu, vyhodnotí výsledek a dle nastavení ji vpustí dovnitř. Ze všech systémů automatické identifikace je nejdražší a nejsložitější, proto je řazen mezi exkluzivní technologie, které se využívají v oblastech, kdy je jeho technické řešení a zabezpečení důležitější, než cena celé technologie.

2.9.1 Hlasové záznamy

Hlasové systémy a jejich identifikace jsou založeny na principu využití jedinečné charakteristiky lidského hlasu. Těmito složitými systémy se využívají pro zpřístupnění dat v počítačích, aniž by bylo zapotřebí složité zadávání čísel a kódů. Složitější systémy, které chrání důležitá data, jsou opatřeny umělou inteligencí, která se stará o dokonalé rozpoznání hlasu. Tato technologie se využívá ve výrobních oborech. Naopak ho není vhodné využívat ve finančním sektoru, pro obchodování nebo pro dopravní obory. [3]

2.10 Výběr druhu automatické identifikace

Rozhodnutí ohledně využití jednotlivých technologií automatické identifikace je prvkem návrhů pro danou oblast. Výběr identifikace se uskutečňuje v prvních stádiích řešení a v dalších fázích se ověřuje správnost výběru, upřesnění požadavků a hodnocení celého řešení. Zpravidla se na začátku zvažuje více alternativních variant a výběr se provádí až po posouzení všech možností. Během rozhodování se musí brát zřetel na provozní a ekonomická hlediska, včetně řídicího a výpočetního systému. Dále lze

využívat zkušenosti z domácích a zahraničních firem, které se pohybují ve stejném odvětví a řeší podobnou problematiku.

Dále je třeba posouzení základních kritérií ohledně procesů a postupů, které mají být automatizovány. Hodnocení se provádí dle druhu procesu, kde se posuzuje vhodnost technologií pro sběr dat z dokladů a identifikace technologií. Dále se hodnotí dle vzdálenosti nosičů dat od snímačů, které se dělí na bezprostřední dotyk, řešení vzdáleností (bezprostřední dotyk, velmi krátké, krátké a střední vzdálenosti) a technologie, které nevyžadují přímou viditelnost. Podle rozsahu snímaných znaků rozeznáváme krátké soubory znaků, pro které je nejvhodnější využití optického čtení a čárového kódu. Delší řetězce znaků, které se nejlépe identifikují pomocí magnetické nebo frekvenční technologie, které také nejlépe vyhovují požadavku pro rychlé čtení. *„Kontaktní optické metody vyžadují pro snímání čas kolem 2 s/znak. Bezkontaktní a radiofrekvenční technologie snímají symboly nebo nosiče informací kolem 0,1 s. Je-li požadována flexibilita a rychlost reakce na změny, nejlépe vyhoví rychlá reakce hlasové technologie.“* [3, s. 40]

Do monitoringu dalších kritérií patří spolehlivost technologií. U čárových kódů se počítá s jednou chybou na 3 miliony čtení. Možnost volby technologie ohraničuje její vhodnost pro dané pracovní podmínky z hlediska znečištění, hybnost identifikovaného předmětu a jeho rychlost, přímé viditelnosti mezi snímačem a nosičem informací a teploty.

Hledisko výběru dle nejvhodnější ceny musí obsahovat cenu technického vybavení, softwaru, ale i náklady na cenu nosičů dat a náklady na zařízení v provozu. [3]

3 Firemní prostředí

V praktické části této bakalářské práce se budu zabývat automatickou identifikací za pomoci systému TOKLIS a trasováním palet technologií RFID ve všech lisovnách ve společnosti Škoda Auto a.s. v Mladé Boleslavi.

3.1 Společnost Škoda Auto a.s.

Historie společnosti Škoda Auto a.s. sahá až do roku 1895, kdy se pánové Václav Klement a Václav Laurin rozhodli pro výrobu jízdních kol Slavia. Postupem času se firma začala věnovat výrobě motocyklů a v roce 1905 výrobě automobilů. Dne 27. 5. 1925 se společnost Laurin&Klement spojila s plzeňskou Škodou, kde oba zakladatelé dostali vysoké funkce, bohužel ale na klíčová rozhodnutí však nadále neměl vliv ani jeden z nich. Koncem 30. let byly původní modelové řady automobilů Laurin & Klement postupně nahrazovány novými automobily značky Škoda. Z chladičů automobilů zmizel znak L&K a jeho místo zaujal okřídlený šíp, který je na automobilech dodnes.

Dne 9. 12. 1990 byl koncern Volkswagen Group vybrán jako nejlepší uchazeč a začátkem roku 1991 byla firma Škoda přijata mezi ostatní jako čtvrtá plnohodnotná značka. Volkswagen zprvu vlastnil pouze 30 % akcií společnosti. Později v roce 1994 zvýšil koncern svůj podíl na 60,3 %, koncem roku 1995 na 70 % a 30. 5. 2000 už vlastnil 100 % akcií firmy ŠA. Po převzetí Škody pod křídla VWG docházelo k propouštění zaměstnanců i k problémům s odbytem vozů, což se promítalo do snížení investic pro Škoda Auto a zrušení stavby nové motorárny v Mladé Boleslavi, i přesto, že byla Škoda jediná značka, která vykazovala růst prodeje i po zvyšující se prodejní ceně vozidel. Od doby spojení uplynulo přes 30 let, za kterých se Škoda Auto vyvinula ve velmi konkurenceschopnou společnost, která zešestinásobila svůj nárůst prodeje vozů, dokázala zvýšit počet svých zaměstnanců ze 17000 na 42000 a investuje stamiliardové investice do vývoje, výroby a vzdělání. Firma si už sedmým rokem drží prodeje nad milionem vozů ročně díky nabídce 10 modelových řad, výkonosti zaměstnanců, a hlavně spolupráci s celým koncernem Volkswagen AG. Škoda Auto dnes tvoří 5 % hrubého domácího produktu a 9 % exportu České republiky. Přispívá tak

k celému automobilovému průmyslu v České republice, který tvoří 35 % českého hospodářství. Škoda Auto a.s. je hlavním stavebním kamenem české ekonomiky.

Společnost Škoda Auto a.s. v České republice vlastní 3 výrobní závody v Mladé Boleslavi, v Kvasinách a ve Vrchlabí. Další výrobní závody značky:

- Česká republika – Mladá Boleslav, Kvasiny a Vrchlabí,
- Slovensko – Bratislava,
- Čína – I-čeng, Čchang-ša, Ning-po, Nan-ting,
- Indie – Pune a Aurangabád,

Škoda vyrábí své automobily po celém světě a to na Slovensku, v Německu, Indii, Číně, Kazachstánu a Alžírsku. Napříč všemi výrobními závody se vyrábí vozidla Fabia, Scala, Octavia, Superb, Kamiq, Karoq, Kodiaq, Slavia, Kushaq a Enyaq. [8]

3.1.1 Systém enviromentálního řízení (EMS)

Společnost se snaží u všech jejích produktů minimalizovat dopady na životní prostředí napříč celým životním cyklem – od těžby nerostných surovin až po konec životnosti, pro udržení nedotčenosti ekosystémů a budování pozitivního dopadu na společnost. Dodržování enviromentálních závazků je jedním ze základních předpokladů společnosti. Enviromentální pilíř je již od roku 2012 řešen interním programem GreenFuture, který zajišťuje řízení a efektivní kontrolu všech aktivit spojených s ochranou životního prostředí, na jeho základě se poté stanovují jednotlivá opatření na úrovni výroby, produktů a procesů. Dále se snaží být vzorem moderní a úspěšné společnosti z pohledu integrity díky zavedení a kontrole efektivních manažerských systémů zohledňujících dopady řešení mobility na životní prostředí.

Společnost chce maximalizovat efektivní využívání zdrojů a propagovat přístupy cirkulární ekonomiky při využívání materiálů, energií, vody či půdy. Do roku 2025 plánuje snížit externality spojené s výrobou (CO₂, energie, voda, odpad, těkavé organické látky) o 52,5 % na vozidlo v porovnání s rokem 2010. Úspěchem společnosti je dosažení úplné uhlíkové neutrality pro závod ve Vrchlabí, v roce 2020.

Škoda je zavázána k Pařížské klimatické dohodě a klade si za cíl být uhlíkově neutrální společností do roku 2050. Do roku 2025 plánuje snížit emise skleníkových plynů v celém životním cyklu osobních automobilů a lehkých užitkových vozů o 30 %

v porovnání s rokem 2015. Společnost také aktivně přispívá k přechodu k obnovitelným energiím. [9]

3.2 Vedení společnosti

Vedení je složeno z představenstva společnosti, které je statutárním orgánem společnosti a řídí její činnost. Dále jsou v představenstvu členové za jednotlivé organizační jednotky:

- F – finance a IT,
- P – výroba a logistika,
- V – prodej a marketing,
- E – technický vývoj,
- S – personalistika,
- B – nákup.

Každá oblast je dále rozdělena na odborné útvary, z nichž se každý dělí na jednotlivá oddělení. Uspořádání společnosti je řízeno tzv. „Německým modelem“, kdy valná hromada volí a odvolává dozorčí radu, která volí představenstvo společnosti. [8]

3.3 Lisovny ve Škoda Auto a.s.

V Mladé Boleslavi se nachází celkem 3 lisovny, které zásobují celou společnost Škoda Auto a.s. vylisovanými díly. Dále se lisovny a jejich pracovníci zabývají zajištěním výroby velkých a středních karosářských výlisků povrchových dílů a lisují i pevnostní výztuže. K zajištění výroby výlisků se ke každé lisovací lince předem navrhuje plán lisování, ve kterém se znázorňují velikosti lisovacích dávek dle čísla dílů, datumů a časů lisování. Sortiment lisoven tvoří výlisky pro všechny vyráběné modely vozů Škoda a jejich modifikace, tyto výlisky slouží k sestavení karoserií a podvozkových částí ve svařovnách jednotlivých modelů. Dále se tento útvar zabývá údržbou lisovacích nástrojů, mechanizací, přípravou nastříhaných svitků materiálu a úpravou výlisků na repasních pracovištích.



Obr. 3.1 Lisovací linka PXL

Zdroj: [8]

3.3.1 Aplikace TOKLIS

Aplikace Toklis pro počítače a HDT terminály je v lisovnách využíván k monitoringu a záznamům lisování, evidenci pohybu palet s materiálem a kontrole skladovacích ploch. Tato aplikace byla v Mladé Boleslavi zprovozněna v roce 2014, kdy se využívala pouze pro zajištění výroby výlisků. V září roku 2018 byl do systému přidán skladový modul pro všechny sklady, které jsou určeny ke skladování výlisků a od té doby byl postupně vylepšován pro monitoring toku materiálu a jejich palet, monitoring chyb operátorů logistiky, přehledy odvádění výlisků ze skladů do výroby svařoven a sledování expedovaných palet do pobočných závodů a externích firem.

Aplikaci Toklis do Škoda Auto dodává a spravuje firma DATEX spol s r.o., která se začala v roce 1990 zabývat podporou a provozováním informačních systémů ve výpočetních systémech. Vzhledem k velkému rozvoji počítačů se přeorientovala na tvorbu ucelených integrovaných informačních systémů pro potřeby obecních úřadů, škol a účetních systémů včetně fakturace pro malé a středně velké firmy. V současné době je její hlavní činností návrh, implementace, následný rozvoj a podpora specializovaných internetových informačních systémů a systémových součástí. [13]

Před upravením aplikace TOKLIS a přidáním skladového modulu zde nebyl skoro žádný přehled ohledně toku palet, které byly naplněny výlisky. Údaje o paletách se

musely evidovat ručně, bylo zapotřebí odtrhávat spodní část informační závěsky, která je přidělena na paletu, předat pracovníkům skladů lisovny, kteří paletu museli načíst a odepsat jí tak do provozu nebo firmy, do které byla odeslána. Dále se musela dělat inventura všech dílů a to jak v závodě v Mladé Boleslavi, tak i v ostatních jako jsou Kvasiny, nebo také u externích firem, které palety s výlisky odebírají pro pozdější úpravu.

Od doby nasazení tohoto modulu je logistika schopna mít online všechny informace o paletách, mezi které patří místo uskladnění, typ použité palety, čas a datum lisování, číslo dílu a počet kusů a v neposlední řadě je tu 1D čárový kód s číslem závěsky, které slouží k vyhledání v systému, ale i načtením pomocí HDT terminálu, který se využívá pro evidenci toku palet.

3.3.2 HDT terminály ZEBRA

Ruční terminály využívané ve společnosti Škoda Auto a.s. jsou od dodávané společností ZEBRA a jsou vybaveny operačním systémem Android. Tyto terminály nahradily stávající s operačním systémem Windows, oproti kterému jsou výrazně rychlejší, disponují mnohem rychlejším čtením čárových kódů ve všech směrech a jsou výrazně lehčí. Terminály využívají bezdrátovou komunikaci Wi-Fi se serverem, která je v případě lisoven propojuje s aplikací TOKLIS. K těmto přenosným terminálům lze dokoupit náhradní baterie, ochranné gumové pouzdro, nabíjecí stanici pro nabíjení více baterií najednou, licenci vzdáleného přístupu a záruku na 5 let od společnosti ZEBRA, která zahrnuje garanci oprav, podpory a uvedení do provozu.

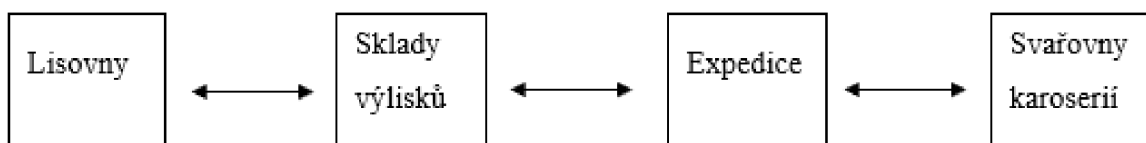
HDT terminály jsou spravovány za pomoci aplikace MobiControl, díky které je lze obsluhovat přímo od počítače, nasazovat nové verze, zasílat oznámení uživatelům nebo terminály na dálku restartovat. Společnost SOTI, která aplikaci dodává, pomáhá tisícům podnikům po celém světě starat se o bezpečnost, podporu a posouvat mobilitu k nekonečným možnostem tím, že ji dělá chytřejší, rychlejší a spolehlivější. Jasná vize a oddanost k výzkumu a vývoji z této společnosti udělaly společnost s vedoucím postavením na trhu v poskytování nových řešení podnikové mobility. [14]

Celkem společnost Škoda Auto vyrábí 8 modelových řad a pro všechny tyto typy vozidel je potřeba mít vyrobené palety pro výlisky. Pro každou modelovou řadu je vyrobeno zhruba 1000 palet, které se využívají pro bezpečnou přepravu výlisků do

svařoven. Svařovny mají své vlastní palety, které se využívají pro svařence, které odtud putují do lakoven, kde se nastaví na již svařené karoserie a dále jsou odeslány na montážní linky, kde se vozidla kompletují. [8]

3.4 Tok palet

V Systému TOKLIS jsou od roku 2018 evidovány všechny palety, které jsou opatřeny materiálovou průvodkou, na které jsou informace ohledně výlisků, lisování, dat a dají se využít i pro evidenci v již zmíněném systému. Díky této evidenci má plánování lisoven informace ohledně nalisovaných palet a může tak přesněji plánovat lisování. Logistika lisoven má větší přehled o paletách, které se převážejí uvnitř závodu, ale i do pobočných závodů a externích firem a může tak pružně reagovat na zadání plánu lisování od lisoven a převezení palet k zpět k lisovacím linkám, kde bývají opět naplněny a transportovány do skladů. Plné palety lze jednoduše inventovat, určit, kde se nachází a lze je okamžitě identifikovat. Prázdné palety nejsou v lisovnách v tuto dobu nijak evidovány.



Obr. 3.2 Blokový diagram toku palet z lisoven do svařoven a zpět

Zdroj: vlastní vypracování

Na obrázku 3.2 je vyobrazen tok prázdných a plných palet od nalisování výlisků a vložení do palety, přes uskladnění ve skladech a následném zpracování ve svařovnách, odkud se prázdné palety transportují zpět do skladů, odkud jsou v případě potřeby dále převezeny k lisovacím linkám, kde dochází k dalšímu naplnění.

3.4.1 Systémové řešení expedice

Skladník logistiky, který pracuje na expedici, si dle odvolávky ze svařovny ve webové aplikaci TOKLIS založí nakládku, do které definuje potřebné díly, počet palet k expedici a expediční plochu, na kterou mají být palety operátorem logistiky přivezeny.



Obr. 3.3 Webová aplikace TOKLIS – založení nakládky

Zdroj: [8]

Ve chvíli, kdy je nakládka založena a díly jsou v ní nadefinovány, začíná práce operátora logistiky, kterému se na HDT terminálu tato nakládka objeví v okně „Zakázky“. Po otevření nakládky, která má být expedována, se uživateli zobrazí čísla dílů s požadovaným počtem palet, které mají být přivezeny na expediční plochu.



Obr. 3.4 HDT terminál – prázdná zakázka expedice

Zdroj: vlastní zpracování

Operátor logistiky načte všechny požadované palety a při převezení na úložiště expediční plochy načte určený čárový kód. V případě splnění všech požadavků se

tlačítko „Úložiště expedice“ zbarví do modré barvy a HDT terminál v dolní části obrazovky ukáže 100% splnění.



Obr. 3.5 HDT terminál – splněná zakázka expedice

Zdroj: vlastní zpracování

V případě načtení všech požadovaných palet a načtení kódu, nakládka z HDT terminálu zmizí a lze plnit další. Ve webové aplikaci skladník logistiky, který nakládku vytvořil, vidí, že je splněna, následně všechny palety zkontroluje a nakládku ukončí ve webové aplikaci Toklis.

ŠKODA

TOKLIS | 449 Detail nakládky

Úvod **Informace** Nastavení Expedice Mezi sklad - předsériový nápověda

Informace > Obsazenost skladovacích layoutů > Palety v layoutech

Kam: 2 - Kvasiny Datum založení: 07.04.2022 11:19

Poznámka (SPZ): TEST - M. Rada

Poř.	Stav	Závěska ID	Typ palety	Číslo dílu	Datum	Ks	Barva	Poznámka	Kde
1.		03579528	511289	Díl 1.	31.03.2022 21:31	22	<input type="checkbox"/>		Úložiště č. 1
2.		03579536	511289	Díl 1.	31.03.2022 21:31	22	<input type="checkbox"/>		Úložiště č. 1
3.		03589510	511591	Díl 2.	06.04.2022 16:30	7	<input type="checkbox"/>		Úložiště č. 2
4.		03589699	511591	Díl 2.	06.04.2022 17:22	7	<input type="checkbox"/>		Úložiště č. 2

Přidat palety Uložit

Obr. 3.6 Webová aplikace TOKLIS – splnění nakládky

Zdroj: [8]

Po kontrole a ukončení nakládky se palety naloží na LKW. Skladník pomocí logistického systému Logis vytvoří dodací list, který potvrdí razítky, podpisem a následně předává k podpisu řidiči LKW, který ztvrzuje, že si zásilku převzal v bezvadném stavu.

4 Návrh trasování prázdných palet

Jak již bylo zmíněno, plné palety se v lisovnách Škoda Auto evidují pomocí materiálové průvodky, která se nachází na přední straně palety, aby operátor logistiky mohl závěsku načíst do terminálu a zaevidovat tak transport palety s výlisky. Z palet se tyto průvodky sundávají v případě, kdy dojde k vyprázdnění a následuje odvoz palet ze svařoven, pobočných závodů a externích firem zpět do logistických skladů, kde čekají na další naplnění. Tento tok prázdných palet není nijak evidovaný a počet prázdných palet lze ověřit pouze za pomoci inventury obalů. Tento problém lze řešit za pomoci technologie RFID, která pracuje na využití radiových frekvencí a není ji potřeba načítat scannerem, jako čárové kódy, které jsou na materiálových průvodkách.

RFID technologie lze využívat tak, že se RFID tag může na obal přilepit nebo jinak připevnit. V této situaci tuto možnost využít nelze, protože se ve skladech palety zaskladňují blízko sebe a mohlo by docházet k poškození nebo ztrátám RFID tagů, což by bylo pro společnost Škoda Auto a.s. velice nákladné.

Zavedení a využití technologie RFID, pro evidenci prázdných palet lze tedy využít navaření „schránky“ přímo do palety tak, aby směřovala přímo do vnitřku palety, aby se RFID tagu při transportu a zaskladnění nic nestalo. Využití této schránky by se týkalo hlavně palet, které jsou již v oběhu. Tyto palety jsou označeny pořadovými čísly, díky kterým lze předělat všechny palety. V případě zavedení nové modelové řady by nové palety využívané pro výlisky, byly již dodávány s RFID tagem přímo zabudovaným v rámu palety, čímž by odpadla nutnost dodělení schránky a došlo by tak k úspoře místa, které se dá využít pro výlisky. Tagy v paletách by se načítaly pomocí RFID čteček, které by byly připevněny na manipulační techniku, k lisovacím linkám a k expedicím, kde by evidoval tok všech označených palet.

4.1 Implementace technologie na manipulační techniku

Čtecí zařízení by bylo pevně přiděleno k manipulační technice a propojeno s displejem, který bude informovat uživatele ohledně palet, které transportuje. Tímto vylepšením se eliminuje veškerá chybovost operátorů logistiky, kteří po implementaci nemohou načíst nesprávnou paletu, nemohou načíst špatné úložiště a také se nemohou zapomenout s ukončením transportu a tím neblokují paletu pro další zpracování. Během načítání

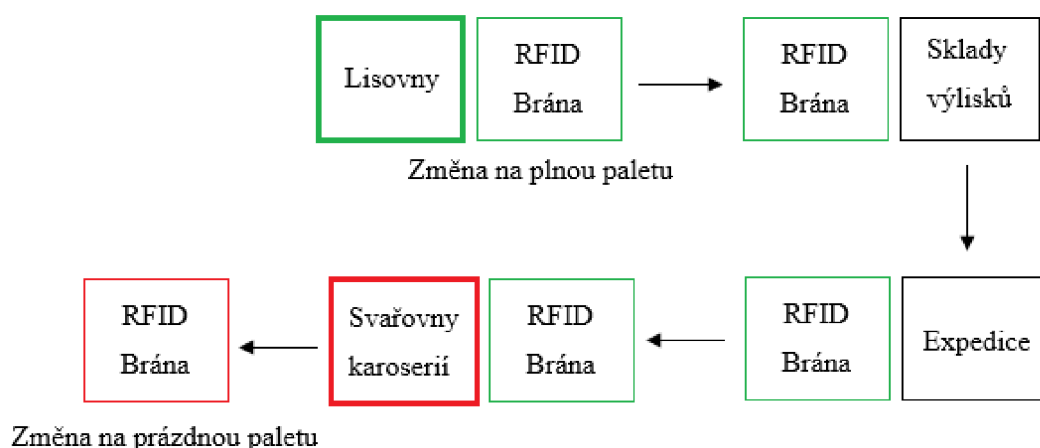
palet nemusí operátor logistiky opustit vnitřní prostor manipulační techniky a načítat čárový kód na materiálové průvodce palety, tím dojde ke zrychlení toku materiálu a také dojde k eliminaci pracovních úrazů zapříčiněných nesprávným opuštěním vnitřního prostoru manipulační techniky. Systém TOKLIS za pomoci RFID technologie oznámí uživateli chybu v případě, když poruší FIFO a začne načítat transport palety s jiným datem lisování.

4.2 Implementace RFID bran

RFID brány lze využít k trasování palet, ale i k přeměně informací na samotném RFID tagu. Na každé výrobní hale jsou vedle sebe dva průjezdy, kdy se jeden využívá na prázdné a druhý na plné palety. Dále by bylo zapotřebí implementace bran do průjezdu hal svařoven a také ke svařovacím linkám.

Přistavená paleta k lisovací lince by po naplnění výlisky změnila svůj stav na plnou a byla by odvezena do skladu. V případě odběru této palety by se zahájil transport skrz RFID bránu v koridoru, která se využívá pro plné palety, čímž by došlo k zaznamenání toku materiálu do svařovny. Ve svařovně by paleta prošla nejprve koridorem, který vede do haly a tím by se zaznamenala informace, že se paleta nachází na svařovně, ale je stále plná. U svařovací linky by při projetí bránou změnila svůj stav na prázdnou paletu. Prázdná paleta by byla převezena RFID branou určenou pro prázdné palety, čímž do systému zapíše, že je na cestě zpět do skladu prázdných palet a že s ní plánování lisoven v tuto chvíli může počítat do lisovacích plánů. Po příjezdu zpět do svého mateřského skladu bude transportována skrz bránu určenou na prázdné palety, což zapíše její polohu aktuální polohu a je dále zaskladněna do skladu prázdných obalů, kde čeká do doby, kdy se odveze k lisovací lince, u které je opět naplněna.

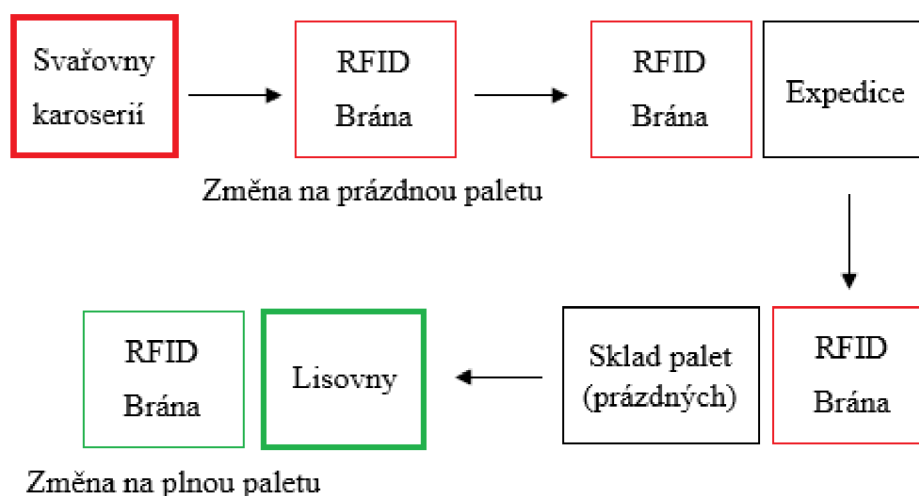
Celý tento proces plných a prázdných palet z lisoven a zpět znázornují blokové diagramy, které jsou popsány níže. První diagram značí tok plných palet za využití RFID tagů a bran, které mění jejich stav z prázdné palety na plnou.



Obr. 4.1 Blokový diagram toku plných palet z lisoven do svařoven

Zdroj: [vlastní zpracování]

Druhý diagram popisuje tok prázdných palet za využití RFID tagů a bran, které mění jejich stav z plné palety na prázdnou.



Obr. 4.2 Blokový diagram toku prázdných palet ze svařoven do lisoven

Zdroj: [vlastní zpracování]

4.3 Náklady na implementaci

Zavedení RFID technologie ve skladech je velice finančně nákladné. Ve společnosti Škoda Auto a.s. by se jednalo o zhruba 8000 RFID tagů, které by byly připevněny na palety, 8000 schránek které by v paletách RFID tagy chránily před vnějšími vlivy.

Logistika lisoven má ve vlastnictví 70 vysokozdvížných vozíků, které by byly osazeny RFID čtečkami pro načítání tagů. Dále je potřeba vzít v úvahu všechny průjezdy dovnitř a ven ze všech tří hal, ve kterých jsou lisovny a další průjezdy do všech svařoven, kterými bude zaopatřen tok všech prázdných a plných palet, ve kterých budou RFID brány. Dále je třeba zahrnout do nákladů instalaci a implementaci systémů, HDT terminály, školení zaměstnanců a veškeré obsluhy. Počáteční náklady na veškerou implementaci by byly obrovské.

4.4 Klady implementace RFID

Shrnutí hlavních pozitivních vlastností implementace technologie RFID:

- odolnost technologie vůči vnějším vlivům,
- získání aktuálních informací o paletách,
- možnost programování tagů,
- schopnost pružného plánování lisovacích dávek,
- šetření životního prostředí díky eliminaci papírových závěsek,
- zrychlení toku materiálu a palet,
- eliminace chyb pracovníků logistiky.

4.5 Zápory implementace RFID

Shrnutí hlavních negativních vlastností implementace technologie RFID:

- časová délka realizace celé technologie,
- úprava stávajících palet,
- přenastavení logiky všech obsažených systémů a programů,
- celková výše nákladů.

5 Zhodnocení návrhu

Implementace technologie RFID pro trasování palet mezi výrobním závodem v Mladé Boleslavi a pobočnými závody nebo externími firmami, by znamenala vylepšení ve velkém rozsahu. Jedním z největších přínosů pro společnost Škoda Auto a.s. by bylo získání přesných a hlavně aktuálních informací ohledně vytiženosti palet, jejich poloze, naplnění a využití. Dále by nebylo potřeba tisku materiálových průvodek na každou jednu paletu, což by výrazně uspořilo náklady na tisk, využití papíru a uspoření životního prostředí. Další velkou výhodou by znamenala automatizace, která by sebou přinesla zrychlení pracovních postupů, zjednodušení činností pracovníků logistiky a eliminaci chyb spojených s transportem palet. Operátorům logistiky by odpadla činnost s vystupováním z manipulační techniky a načítáním čárových kódů na paletách, což výrazně zrychlí proces a zároveň sníží riziko úrazu při neopatrném vystupování z vysokozdvizného vozíku. Pracovníci plánování výroby lisoven by měli k dispozici aktuální informace o vytiženosti palet a mohli by tak pružně reagovat na situaci ve skladu a plánovat přesné lisovací dávky pro jednotlivé díly, aniž by musela být provedena inventura palet, díky které v tuto chvíli dosáhnou přesného počtu prázdných palet a naplánují lisování tak, aby byly naplněny všechny prázdné palety. RFID tagy jsou odolné proti vnějším vlivům, nemohou se například znehodnotit namočením nebo nemůže dojít ke ztrátě jako u papírových materiálových závěsek, využívaných na plných paletách. Díky využitelnosti RFID technologie z obou stran, tzn. že lze využít čtení a zapisování na RFID tag a zpětně, tag zasílá informace zpět ke čtečce, což v případě využití např. čárových kódů, nelze dokázat.

S rostoucími požadavky na dodací lhůty a kvalitu výrobků je využití automatické identifikace a RFID technologií nezbytné k udržení se na vrcholu dodavatelského řetězce. Je ale zapotřebí posouzení všech kladných i záporných stránek, zda by se technologie RFID tagů vyplatila a zda je to pro výrobní firmu to nejlepší. V případě společnosti Škoda Auto a.s., která ročně vyrobí přes jeden milion osobních automobilů, by se tato technologie mohla vyplatit. Bohužel se v této nelehké době hledí hlavně na využití a úsporu financí, což má veliký dopad na rozhodování se a dopad na nové projekty, zvláště v tomto případě, kdy jsou obrovské pořizovací náklady. Jelikož se využití radiofrekvenčních technologií nedoporučuje výrobním závodům, které vyrábí

málo, návratnost této technologie je v tuto dobu velmi dlouhá a zatím se neplánuje její vývoj a implementace do výrobních procesů.

Závěr

Bakalářská práce se zabývala automatickou identifikací v automotive logistice. Předložila přehled o problematice logistických procesů a toků, druhů skladů, jejich konkrétnímu využití a automatizaci. Dále přinesla ucelený přehled ohledně automatické identifikace, do které spadají například čárové kódy, QR kódy nebo RFID technologie a také ohledně kladů, záporů a porovnání těchto technologií v praxi. V bakalářské práci bylo popsáno firemní prostředí společnosti Škoda Auto a.s., kde byly nastíněny i pracovní postupy v lisovnách, systémové řešení expedic, využití systému Toklis od společnosti Datex s r.o. a propojení s HDT terminály, které využívá jak výroba, tak logistika lisoven.

Hlavním cílem bakalářské práce bylo řešení automatické identifikace v lisovnách společnosti Škoda Auto a.s., za použití RFID technologie pro trasování a monitoring plných a prázdných palet, jejichž cílem je bezpečné dopravení výlisků z lisoven společnosti do svařoven jak v Mladé Boleslavi, tak i pobočný závodů nebo k externím dodavatelům.

Bylo zjištěno, že dosavadní využití systému Toklis je nedostačující vzhledem k absenci monitoringu prázdných palet, díky kterému by docházelo k získání přesnějších a hlavně aktuálních informací ohledně vytiženosti palet, poloze a využití, což by výrazně pomohlo k přesnému plánování výrobních dávek a lepší strategii výroby v lisovnách. Zavedením RFID technologie do lisoven by se zamezilo tisku papírových materiálových průvodků na každou paletu, což by výrazně uspořilo životní prostředí. Tato změna by měla pozitivní dopad na zrychlení pracovních postupů, eliminaci chyb pracovníků, ale také na snížení rizika úrazu operátorů logistiky při neopatrném vystupování z vysokozdvížného vozíku.

Tento návrh změny logistických postupů byl konzultován s vedením společnosti. Autor navrhl implementaci automatické identifikace pomocí RFID technologie do praxe. Pro případný další výzkum by bylo možné ověřit, zda by nasazení těchto technologií z bakalářské práce proběhlo úspěšně a mělo pozitivní vliv na výrobní řetězec firmy. Tyto změny by po důkladném přezkoumání bylo možné rozšířit i do dalších závodových logistik společnosti Škoda Auto a.s.

Seznam zdrojů

- [1] GROS, Ivan. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN: 978-80-7080-952-5.
- [2] DLPROFI.CZ. *Co je logistický řetězec*. [online] [cit. 2022-03-20]. Dostupné z: <https://www.dlprofi.cz/33/co-je-logisticky-retezec-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4Eluk3A1jA9RsZUEW5pHWZYI/>
- [3] JEŽEK, Vladimír. *Systémy automatické identifikace: [aplikace a praktické zkušenosti]*. Praha: Grada, 1996. ISBN: 80-7169-282-4.
- [4] FIALOVÁ, Eva. *Bezkontaktní čipy a ochrana soukromí*. Praha: Leges, 2016. Praktik (Leges). ISBN: 978-80-7502-150-2.
- [5] LAMBERT, Douglas M. a Lisa M. ELLRAM. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží*. Praha: Computer Press, 2000. Business books (Computer Press). ISBN: 80-7226-221-1.
- [6] STEPHONSAYS. *Rozdíl mezi RFID a čárovým kódem*. [online]. [cit. 2022-03-23]. Dostupné z: <https://cs.strephonsays.com/rfid-and-vs-barcode-2808>
- [7] OHRA. *Automatické skladování*. [online]. [cit. 2022-03-23]. Dostupné z: <https://www.ohra.cz/produkty/automaticke-skladovaci-systemy>
- [8] ŠKODA AUTO A.S. *Zaměstnanecký portál Škoda auto a.s.* [online]. [cit. 2022-03-24]. Dostupné z: <https://eportal.skoda.vwg/skodaspace/group/b2eportal>
- [9] ŠKODA AUTO A.S. *Životní prostředí*. [online]. [cit. 2022-03-24]. Dostupné z: <https://www.skoda-auto.cz/o-spolecnosti/zivotni-prostredi>
- [10] FIGHTERS. *Dekódování QR kódu. QR kód a způsoby jeho rozpoznávání*. [online]. [cit. 2022-03-27]. Dostupné z: <https://fighters.ru/cs/decoding-the-qr-code-qr-code-and-methods-of-its-recognition/>
- [11] LOGISTIKA EKONOM. *Nastupují sklady plné techniky a automatizace*. [online]. [cit. 2022-03-26]. Dostupné z: <https://www.ohra.cz/produkty/automaticke-skladovaci-systemy>

- [12] REGÁLOVÉ SYSTÉMY. *Chladirenské a mrazirenské sklady*. [online]. [cit. 2022-03-26]. Dostupné z: <https://www.datexhk.cz/o-nas/>
- [13] DATEX HK. *O nás*. [online]. [cit. 2022-03-26]. Dostupné z: <https://www.ohra.cz/produkty/automaticke-skladovaci-systemy>
- [14] SOTI. *Who is SOTI*. [online]. [cit. 2022-03-28]. Dostupné z: <https://soti.net/about/about-us/>
- [15] DATASCAN. *Čárový kód už má více než 40 let*. [online]. [cit. 2022-03-29]. Dostupné z: <https://www.datascan.cz/blog/carovy-kod-uz-ma-vice-nez-40-let>
- [16] EURONICS. *Pro snazší orientaci (Co je QR kód?)*. [online]. [cit. 2022-04-05]. Dostupné z: <https://www.euronics.cz/pro-snazsi-orientaci-co-je-to-qr-kod/n-217/>
- [17] ESP. *Jak fungují RFID čtečky*. [online]. [cit. 2022-04-09]. Dostupné z: <https://esp.cz/cs/blog/funguji-rfid-ctecky>

Seznam grafických objektů

Obr. 1.1 Cross Docking	14
Obr. 2.1 Čárový kód	21
Obr. 2.2 QR kód.....	24
Obr. 2.3 Funkce RFID technologie.....	26
Obr. 3.1 Lisovací linka PXL	35
Obr. 3.2 Blokový diagram toku palet z lisoven do svařoven a zpět	37
Obr. 3.3 Webová aplikace TOKLIS – založení nakládky	38
Obr. 3.4 HDT terminál – prázdná zakázka expedice	38
Obr. 3.5 HDT terminál – splněná zakázka expedice	39
Obr. 3.6 Webová aplikace TOKLIS – splnění nakládky	39
Obr. 4.1 Blokový diagram toku plných palet z lisoven do svařoven.....	43
Obr. 4.2 Blokový diagram toku prázdných palet ze svařoven do lisoven	43

Seznam zkratek

ŠA	Škoda Auto a.s.
RFID	Radiofrekvenční identifikace
VZV	Vysokozdvihný vozík
HDT	Ruční terminál (Hand Daten Terminal)
EAN	Mezinárodní číslo obchodní doložky
EDD	Elektronická výměna dat
IT	Informační technologie
1D	Jednorozměrný kód (čárový kód)
2D	Dvourozměrný kód
QR	Kód s rychlou odezvou (quick response)

Autor/ka BP	Marcel Rada
Název BP	Automatická identifikace v automotive logistice
Studijní obor	LVD
Rok obhajoby BP	2022
Počet stran	52
Počet příloh	0
Vedoucí BP	doc. Dr. Ing. Oldřich Kodym
Anotace	Tato bakalářská práce se zaměřuje na využití automatické identifikace v automotive průmyslu. Teoretická část popisuje logistické procesy ve skladování, možnosti skladovacích metod a využívání automatické identifikace. Praktická část se věnuje popsání firemního prostředí a trasování prázdných palet za pomoci automatické identifikace ve firmě Škoda Auto a. s.
Klíčová slova	Logistické procesy, automatická identifikace, RFID technologie
Místo uložení	ITC (knihovna) Vysoké školy logistiky v Přerově
Signatura	