

Vysoká škola logistiky o.p.s.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Přerov 2019

Bc. Miloslava Hamplová

Vysoká škola logistiky o.p.s.

**Využití technologie automatické
identifikace pro optimalizaci procesů
skladové logistiky**

(Diplomová práce)

Přerov 2019

Bc. Miloslava Hamplová



Vysoká škola
logistiky
o.p.s.

Zadání diplomové práce

studentka **Bc. Miloslava Hamplová**

studijní program Logistika
obor Logistika

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

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

Cíl práce:

Posoudit jednotlivé možnosti automatické identifikace (RFID a dalších) 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.

Diplomovou práci zpracujte v těchto bodech:

Úvod

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

Závěr

Rozsah práce: 50 – 60 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.gs1cz.org/> [cit. 20-10-2018]

Vedoucí diplomové práce:

doc. Dr. Ing. Oldřich Kodým

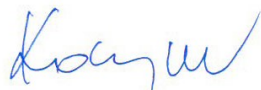
Datum zadání diplomové práce:

31. 10. 2018

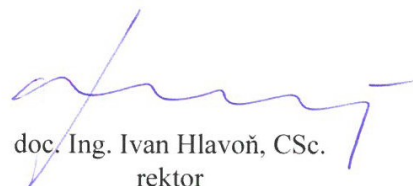
Datum odevzdání diplomové práce:

11. 5. 2019

Přerov 31. 10. 2018



doc. Dr. Ing. Oldřich Kodým
vedoucí katedry



doc. Ing. Ivan Hlavoň, CSc.
rektor

Čestné prohlášení autora

Prohlašuji, že předložená diplomová 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 diplomovou 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 diplomové práce pro pedagogické, vědecké a prezentační účely. Užiji-li svou diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti Vysokou školu logistiky o. p. s.

Prohlašuji, že jsem byla poučena o tom, že diplomová 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 diplomové 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 10. 5. 2019

.....

podpis

Děkuji panu doc. Dr. Ing. Oldřichu KODYMOVI, za cenné připomínky a odborné rady, kterými přispěl k vypracování mé diplomové práce. Dále děkuji představitelům a zaměstnancům společností Preciosa, a. s., ALIS Tech s.r.o. a Hilti ČR spol. s r.o. za poskytnuté informace a konzultace.

Anotace

Předmětem diplomové práce je popis využití technologií automatické identifikace pro optimalizaci procesů skladové logistiky, a to v oblasti nákupu, vyskladňování zboží a materiálu, ale také pro jeho praktické využití jako identifikátoru majetku a bezpečnosti skladovacího procesu, aplikace prostředků identifikace a jejich praktické využití v rámci celého informačního systému podniku.

Teoretická část práce prezentuje poznatky z logistiky se zaměřením na sklad a skladové hospodářství. V praktické části je využití automatické identifikace prezentována na příkladech, a to s využitím čárových kódů, dvoudimenzionálních QR kódů a RFID technologie.

Klíčová slova

Logistika, optimalizace, informační systém, skladové hospodářství, čárový kód, QR kód, RFID.

Annotation

The subject of this Thesis is a description of the use of technologies of automatic identification for optimizing the processes of warehouse logistics namely in the area of purchasing and releasing goods and materials and also for its practical use as an identifier of assets and storage process safety, the application of identification means and their practical utilization in the scope of the entire information system of the company.

The theoretical part presents knowledge from logistics with the focus on a warehouse and stock management. In the practical part, the use of automatic identification is presented in the form of examples namely with the use of bar codes, two-dimensional QR codes and RFID.

Key words

logistics, optimization, information system, stock management, bar code, QR code, RFID.

Obsah

ÚVOD	9
1. LOGISTICKÉ PROCESY VE SKLADOVÁNÍ.....	11
1.1 Logistika.....	11
1.1.1 Pojem logistika	11
1.1.2 Definice logistiky.....	12
1.1.3 Cíle podnikové logistiky.....	13
1.1.4 Členění logistiky	15
1.2 Skladování.....	17
1.2.1 Funkce skladu	17
1.2.2 Sklad	18
1.2.3 Způsoby uskladnění zboží a organizace skladu.....	20
1.2.4 Organizace příjmu zboží na sklad.....	21
1.2.5 Správa a řízení skladů	21
2. INFORMAČNÍ SYSTÉMY WMS	22
2.1 Požadavky na informační systém.....	23
2.1.1 Základní pojmy řízení zásob.....	23
2.1.2 Výroba	27
2.1.3 Tvorba a zpracování dokumentů.....	28
2.1.4 Řízení skladu a zásob.....	29
2.1.5 Manažerské přehledy a reporty.....	30
2.1.6 Aplikace pro obchodníky.....	31
2.1.7 E-shop	32
2.2 Finanční požadavky na WMS	32
2.3 Systémy na vyhledávání skladových položek.....	33
3. PROSTŘEDKY AUTOMATICKÉ IDENTIFIKACE.....	34

3.1	Prostředky systému automatické identifikace	34
3.2	Technologie systémů automatické identifikace	36
3.2.1	Optické technologie	36
3.2.2	Induktivní technologie	39
3.2.3	Magnetické technologie	39
3.2.4	Biometrické technologie	40
3.2.5	Radiofrekvenční technologie	41
3.3	Technologické rozdíly RFID oproti čárovým kódům	44
4.	TYPOVÉ PŘÍKLADY APLIKACE AUTOMATICKÉ IDENTIFIKACE	45
4.1	Použití čárového kódu ve výrobě – Preciosa, a.s.	45
4.1.1	Zapojení terminálů	46
4.1.2	Reporty v SAPu	47
4.1.3	Pořizování časových událostí dle vnitřní směrnice.....	49
4.2	Použití QR kódu – HILTI ČR spol s. r. o. ON!Track správa majetku.....	53
4.3	Použití RFID technologie – výzkum firmy ALIS tech s.r.o.	55
4.3.1	Fungování systému ALIS Shield	56
4.4	Volba vhodné technologie pro výrobní podnik bez informačního systému	58
5.	ZHODNOCENÍ PŘÍNOSU.....	63
	ZÁVĚR	65
	SEZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH CITACÍ	67
	ELEKTRONICKÉ DOKUMENTY A OSTATNÍ	68
	SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK	69
	SEZNAM OBRÁZKŮ	70
	SEZNAM TABULEK	70
	SEZNAM PŘÍLOH.....	70

ÚVOD

Na konci 20. století a začátkem 21. století dosáhl vývoj informačních technologií obrovského rozmachu, což přispělo k rozvoji nových technologií automatické identifikace zboží ve skladovém hospodářství a ruku v ruce také došlo k dalšímu rozvoji a zrychlení vývoje logistických procesů. Těmito procesy, při kterých se hledají optimální cesty při pohybu zboží, peněz a informací mezi dodavatelem a zákazníkem vedoucí k dokonalejšímu uspokojení předpokládaných potřeb zákazníka, se zabývá nauka nazývaná logistika. Je to velmi složitý soubor činností, při kterém je cílem to, aby bylo správné zboží ve správný čas, ve správném množství, ve správné kvalitě a na správném místě. Jejím účelem je optimalizovat toky mezi dodavatelem a zákazníkem, ale i toky přímo uvnitř jednotlivých firem včetně různých systémů skladování tak, aby představovaly pro firmu co nejmenší náklady. Vzhledem k tomu, že samotné náklady na skladování u průměrného podniku činí okolo 20 % obrátu, je tento obor velmi významný. Pro tuto složitou disciplínu není vlastní metodologie, ale je čerpáno z jiných vědních oborů, jako je například ekonomika, informatika, technika aj. Uplatňuje řadu řešení v řízení pohybu surovin, materiálu, polotovarů a výrobků z pohledu hmotného, finančního ale i informačního.

Předmětem diplomové práce „Využití technologie automatické identifikace pro optimalizaci procesů skladové logistiky“ je rozbor vybraných druhů automatické identifikace ve skladovém hospodářství a aplikace na příkladech.

Hlavním cílem této práce je stručný popis základních principů jednotlivých technologií systémů automatické identifikace, komponent, které je tvoří a funkcionality, kterou poskytují v praxi.

V praktické části se zabývám výzkumem pro zavedení radiofrekvenční technologie technikou RFID, optickou technologií čárového kódu a QR kódu, posouzením požadavků a možností, jak z ekonomického hlediska, tak i samotného technického provedení při zavedení automatické identifikace.

Závěrem práce je zhodnocení přínosů při zavedení automatické identifikace ve skladu firmy, která nevyužívá automatickou identifikaci a nepoužívá celistvého informačního

systemu. Po prozkoumání všech uvedených systémů uvádím doporučení pro danou firmu.

1. LOGISTICKÉ PROCESY VE SKLADOVÁNÍ

Skladovací procesy jsou neoddělitelnou součástí logistického systému. Je to mezičlánek mezi procesem výroby a zákazníkem. Jelikož existuje mnoho druhů výrob, tak skladovací zařízení mohou být také v různých podobách. Ať už to jsou drobné sklady, garáže, příruční sklady prodejen nebo moderně a technologicky vybavené sklady. Ve všech těchto skladech platí jedno, co nejeftivnější a nejrychlejší obsluha zákazníka při minimálních nákladech.

Skladování přináší konkurenční výhodu v souvislosti s rychlostí reakce na poptávku či servis. Důležité jsou informační toky napříč podnikem, při kterých se využívá počítačových technologií a speciálních softwarů pro automatizaci při manipulaci s materiálem a zbožím. Pomocí automatické identifikace zboží a materiálu ve formě QR kódu, čárových kódů nebo RFID značení dokážeme zrychlit jednotlivé procesy, přinést úsporu v nákladech na obsluhu, ale i na provoz a pořízení manipulačních prostředků.

Skladovací proces je relativně samostatná část systému, plní určitý funkční účel, kterým je skladování produktů (materiálu, surovin, dílů, rozpracované výroby, hotových výrobků), kdy tímto procesem poskytujeme managementu informace o jeho vzniku, místu, množství a možnosti dalšího použití.

Tak jako rozlišujeme skladovací prostory dle jejich velikosti a umístění, rozlišujeme je i na základě objemu zboží nebo zásob, které pojímají. Sklad je místo, kde jsou umístěny veškeré typy produktů a jsou zde umístěny do doby, než po nich bude poptávka. Místem, kde se zboží neustále točí a jsou tu ponechány pouze minimální zásoby, nejsou sklady jako takové, ale pouze tzv. distribuční centra.

1.1 Logistika

1.1.1 Pojem logistika

Samotné slovo logistika je odvozeno od řeckého základu „logos“. V překladu znamená slovo, počítání, rozum. Jeho původ můžeme odvozovat také od starofrancouzského

„loger“ (zaopatřit) a anglického „to lodge“ (sloužit za úkryt, zachytit se). Všechna tato slova definují základy, na kterých logistika stojí.

Potřeba organizovat zásobování a jeho toky se nejprve objevila v armádě již ve starověkém Řecku, Římě a Byzantské říši. Někteří důstojníci byli zodpovědní právě za ubytování a zásobování. Až v moderním válečnictví se důležitost logistiky ukázala naplno. Frontu bylo nutné neustále zásobovat zbraněmi, střelivem a také potravinami. V 50. letech USA ve snaze snížit náklady přešla logistika do obchodu (analogicky podle vojenského modelu).

1.1.2 Definice logistiky

Pojem logistika je v literatuře uváděn v mnoha definicích, které ovšem vykazují stejné prvky se stejným nebo podobným významem. Jde tedy o hmotné a nehmotné toky. V případě hmotného jde o fyzický přesun zboží nebo materiálu, zatímco u nehmotného toku jde o přesun nebo postoupení informací v písemné nebo ústní podobě.

Evropská logistická asociace v roce 1990 definovala logistiku jako: „*organizaci, plánování, řízení a realizaci toků zboží vývojem a nákupem počínaje, výrobou a distribucí podle objednávky finálního zákazníka konče tak, aby byly splněny všechny požadavky trhu při minimálních nákladech a minimálních kapitálových výdajích.*“ [1, s. 25]

Gros definuje logistiku takto: „*Logistiku si lze představit jako posloupnost činností zahrnujících řízení a vlastní realizaci pohybu a skladování materiálů, polotovarů a finálních výrobků. Jde v podstatě o sled obchodních a fyzických operací končících dopravou výrobků k odběrateli.*“ [2, s. 9]

„*Logistika je ta část řízení dodavatelského řetězce, která plánuje, realizuje a efektivně a účinně řídí dopředné i zpětné toky výrobků, služeb a příslušných informací od místa původu do místa spotřeby a skladování zboží tak, aby byly splněny požadavky konečného zákazníka. K typickým řízeným aktivitám patří doprava, správa vozového parku, skladování, manipulace s materiály, plnění objednávek, návrh logistické sítě, řízení zásob, plánování nabídky a poptávky a řízení poskytovatelů logistických služeb. V různé míře logistické funkce zahrnují také vyhledávání zdrojů a nákup, plánování a rozvrhování výroby, balení a kompletace služby zákazníkům. Je zapojena do všech*

úrovni plánování a realizace – strategické, operativní a taktické. Řízení logistiky je integrující funkcí, která koordinuje a optimalizuje všechny logistické činnosti, stejně jako se podílí na propojení logistických činností s dalšími funkcemi, včetně marketingu, výroby, prodeje, financí a informačních technologií.“ [1, s. 25]

Pojem logistika definují i další autoři, kteří se shodují v jednotlivých popisujících bodech a významu, ale navíc se ještě zabývají environmentálními otázkami (zpětnou logistikou).

„Logistika se zabývá pohybem zboží a materiálů z místa vzniku do místa spotřeby a s tím souvisejícím informačním tokem. Týká se všech komponent oběhového procesu, tzn. především dopravy, řízení zásob, manipulace s materiálem, balení, distribuce a skladování. Zahrnuje také komunikační, informační a řídicí systémy. Jejím úkolem je zajistit materiály na správném místě, ve správném čase, v požadované kvalitě, s příslušnými informacemi a odpovídajícím finančním dopadem.“ [3, s. 334]

“Logistika se považuje za integrované plánování, formování, provádění a kontrolování hmotných a s nimi spojených informačních toků od dodavatele do podniku, uvnitř podniku a od podniku k odběrateli.“ [4, s. 301]

„Logistika je řízení materiálového, informačního i finančního toku s ohledem na nutnou tvorbu zisku v celém toku materiálu. Při plnění potřeb finálního zákazníka napomáhá již při vývoji výrobku, výběru vhodného dodavatele odpovídajícím způsobem řízení vlastní realizace potřeby zákazníka (při výrobě výrobku), vhodným přemístěním požadovaného výrobku, k zákazníkovi a v neposlední řadě i zajištěním likvidace morálně i fyzicky zastaralého výrobku.“ [5, s. 315]

1.1.3 Cíle podnikové logistiky

Cílem podnikové logistiky je uspokojování přání a potřeb zákazníka na maximální úrovni při současně minimálních nákladech dodavatele. Aby bylo možné tohoto dosáhnout, je třeba zabezpečení dostatečného množství materiálu, polotovarů, nakupovaných dílů a hotových výrobků a dodat je ve správném množství, kvalitě, čase na správné místo při zachování likvidity podniku. Žádaným výsledkem každého podniku je maximalizace zisku při minimalizaci nákladů, kdy nesmíme zapomínat na kvalitu pro zachování vazeb mezi dodavatelem a odběratelem. Avšak minimalizace

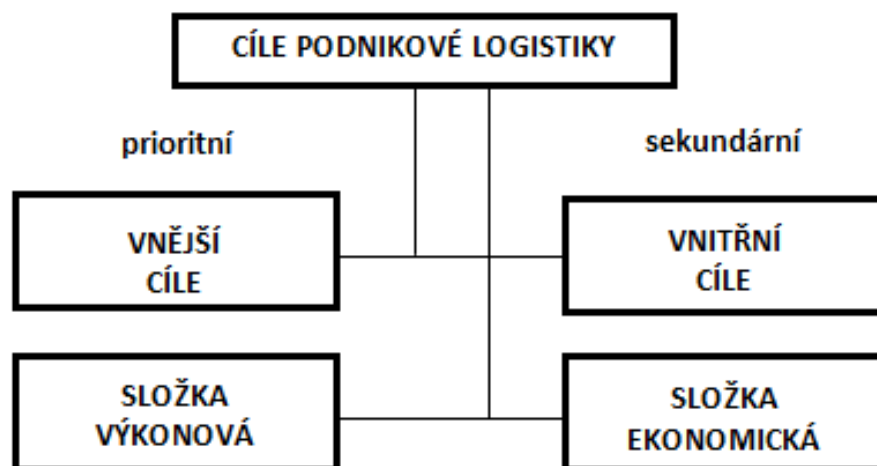
nákladů nesmí být hnaná do extrému pro maximalizaci zisku na úkor důležitých kvalitativních aspektů.

Logistické cíle lze dělit dle vazeb na:

- A. Vnější logistické cíle – popisují vazby mezi podnikem a jeho vnějším okolím, jako jsou dodavatelé a odběratelé. Především na plnění přání a požadavků zákazníka a trhu, na zvýšení podílu na trhu a současně objemu prodeje a zisku při plnění základních podmínek výrobku či služby, kterými jsou:
- krátké dodací lhůty
 - úplnost a spolehlivost
 - flexibilita plnění
- B. Vnitřní logistické cíle – cíle uvnitř podniku, ovlivňující vnitřní vazby a rozhodnutí v podniku, jde především o minimalizace nákladů a to na:
- dopravu a manipulaci
 - výrobu a zásoby
 - skladování
 - kapitálový majetek ve formě technického a technologického vybavení

Cíle logistiky musí vycházet z podnikové strategie a plnit podnikové cíle při současném plnění požadavků zákazníků.

Obr. 1.1 Dělení a prioritizace cílů logistiky



Zdroj: [5, s. 42]

1.1.4 Členění logistiky

Logistika je rozsáhlý obor, a proto se dá členit z různých hledisek. Dle mého názoru je důležité členění z hlediska oblasti zkoumání kvůli vazbám, které vytváří a popisuje takto:

- Makrologistika – popisuje globální aspekty logistiky z hlediska celonárodního a dále i oblastního, tedy regionálního hospodářství. Jde především o zkoumání přínosů mezinárodní dopravy, mezinárodního a globálního pohledu na výrobní kapacity, dopravu a spoje, clo, legislativu, týkající se národní a mezinárodní přepravy a také vlivu na životní prostředí.
- Mezologistika – řeší vztahy, které má podnik se svým nejbližším okolím, a to s dodavateli, distributory, zákazníky, dopravou nebo případně mezisklady.
- Mikrologistika – zabývá se vnitropodnikovými procesy a jejich řešením v oblasti technologické, technické, materiálovými toky, toky zboží a poskytování a přijímání služeb uvnitř podniku, výrobním procesem se zřetelem na vnější prostředí podniku a tvorbu podnikových systémů.

Z hlediska účelu lze logistiku dělit na:

- skladovací
- obchodní
- dopravní
- nákupní (zásobovací)
- distribuční
- průmyslovou
- marketingovou
- zpětnou

Z pohledu funkčního lze logistiku rozčlenit na:

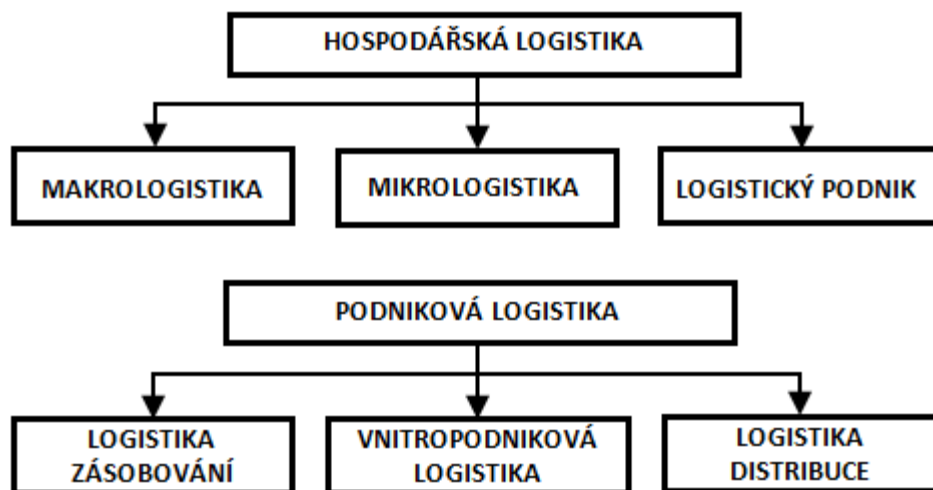
- pořizovací
- výrobní
- distribuční
- recyklující a likvidující odpadu

Logistika zahrnuje mnoho logistických aktivit:

- řízení služeb zákazníkům
- řízení cyklu objednávek
- řízení zásob
- řízení výroby
- řízení distribuce
- řízení dopravy

Díličními klíčovými logistickými činnostmi je zajištění zákaznického servisu, plánování poptávky, řízení stavu zásob, logistická komunikace, manipulace s materiálem, vyřizování objednávek, balení, podpora servisu, náhradní díly, stanovení místa výroby a skladování, nákup, manipulace s vráceným zbožím, zpětná logistika, doprava a přeprava a samotné skladování. Tak jak jsem již uvedla několikrát, skladování je důležitou a neoddelitelnou součástí logistického řetězce, který může začínat nákupem surovin pro výrobu polotovarů a končit skladováním a dodávkou hotových výrobků zákazníkovi. V tomto řetězci je vázáno značné množství finančních prostředků firmy, proto cílem podniku je snížení stavu zásob na optimální výši, zrychlení obrátkovosti zásob a eliminace nevyužitelných zásob materiálu.

Obr. 1.2 Základní dělení logistiky



Zdroj: [5, s. 21]

1.2 Skladování

„Skladování můžeme definovat jako tu část podnikového logistického systému, která zabezpečuje uskladnění produktů (surovin, dílů, zboží ve výrobě, hotových výrobků) v místech jejich vzniku a mezi místem vzniku a místem jejich spotřeby, a poskytne managementu informace o stavu, podmínkách a rozmístění skladovaných produktů.“
[6, s. 589]

Kromě jiných míst pro skladování jsou těmi nejdůležitějšími sklady a distribuční centra. Rozdíl mezi nimi je v objemu a typu produktů, které skladují. Sklady pojímají maximální objem a velké množství produktů, zatímco distribuční centra, po kterých je ovšem velká poptávka, pouze nějakou omezenou část.

Ve skladu probíhají tyto cykly:

1. přejímka
2. uskladnění
3. expedice
4. nakládka

V distribučním centru probíhají tyto cykly:

1. přejímka
2. expedice

1.2.1 Funkce skladu

Mezi hlavní funkce skladování patří:

1. *Příjem zboží (vybalení výrobku, jeho převzetí na sklad, kontrola stavu kvality a celkové množství).*
2. *Transfer nebo ukládání zboží (přesun zboží z výložných prostorů do skladovacích míst).*
3. *Překládka zboží (zde se vynechává naskladnění a zboží je rovnou přeskládáno do požadovaných balení a předáno na expedici).*
4. *Odesílání, expedice (zabalení, naložení na dopravní prostředek, odeslání a záznam do informačního systému).* [7, s. 178]

Pro zajištění maximální efektivnosti skladování je třeba vést skladové hospodářství. Nejenže se díky němu dá předejít finančním ztrátám z pořízení nevyužitelného materiálu či zboží, ale také zbytečného vázání peněžních prostředků v zásobách, které jdou místo toho využít ve formě investic do jiných oblastí nebo zhodnocení v rámci podniku jako investice do infrastruktury, která přinese další úspory.

Další oblastí, na kterou je třeba brát zřetel, je samotné rozmístění skladů a jejich struktura, propojení nejrůznějších technologií a samozřejmě automatizace v procesech. Toto vše je třeba řešit v souvislosti s růstem požadavků zákazníka, ale také vedení podniku, které řeší co nejmenší finanční náklady na provoz a obsluhu skladu a veškeré činnosti spojené se skladováním při zachování kvality.

1.2.2 Sklad

Ve skladu může probíhat několik dalších funkcí, např. vyrovnání odchylek v materiálovém toku a potřebě, zabezpečení nepředvídaného rizika, kolísání spotřeb, kompletace produktů podle požadavků, umožnění spekulace např. kvůli očekávaným cenovým navýšením nebo zušlechťování uloženého sortimentu (zrání, kvašení, sušení). Hlavní funkcí je však uchovávat a vydávat požadované množství zboží nebo surovin. Samozřejmě nesmíme zapomenout na ekologické požadavky při skladování recyklovaného odpadu či informační funkci o možnostech doplnění skladu, volných místech nebo došlých dodávkách.

Sklady jsou členěny:

A. Konstrukce:

- uzavřené sklady (jsou uzavřené ze všech čtyř stran)
- kryté sklady (mají střechu a variabilně 1 – 3 stěny, nejsou požadavky na teplotu)
- otevřené sklady (volné plochy)
- halové sklady (jednopodlažní sklady o výšce 5 – 8 metrů)
- etážové sklady (více než jedno patro)

B. Technologického vybavení:

- ruční sklady

- mechanizované sklady (používají se jen nějaké druhy manipulační techniky nebo dopravních prostředků)
- vysoce mechanizované sklady (mají již nějakou skladovou technologii, ale ve všech fázích je práce řízena člověkem)
- plně automatizované sklady (všechny procesy jsou řízeny automaticky)

C. Průtoku zboží:

- průtokové sklady (zboží prochází pouze jednosměrným pohybem)
- hlavový sklad (vyskladnění i naskladnění probíhá na stejném místě)

D. Funkce:

- obchodní sklad (poskytuje sortiment pro velký počet odběratelů a dodavatelů, řídí se přáními zákazníka)
- systém cross-docking (distribuční směšovací centrum, kde je zboží překládáno, roztříděno a vydáno k zákazníkovi)
- tranzitní sklady (překládkové sklady, kde se vykládá nebo nakládá velké množství zboží)
- zásobovací sklady (jsou využívány v prům. logistice)
- celní sklady (sklady pro tabák a alkohol)
- konsignační sklady (sklady zřízené zákazníkem u dodavatele, riziko nese dodavatel)

E. Vlastnictví

- Sklad vlastní – jeho majitelem je podnik, který nechal sklad postavit na vlastní náklady dle současných a plánovaných potřeb. Většinou nemívá flexibilní využití, a proto se často stává plně nevyužitelným nebo přetíženým. Důležitým aspektem jsou také dlouhodobě vázané finanční prostředky, které se jen pomalu vrací zpět firmě, a to pouze při optimálních podmínkách.
- Sklad veřejný/cizí – majitelem je jiná firma než užívající, jedná se pouze o pronájem. V tomto případě odpadá vlastní vysoká investice, která firmu zatíží buď přímo, nebo postupně. Při placení úvěru investuje peníze za nájem a nestává se po čase vlastníkem nemovitosti, a není tu možnost samovolného nakládání s majetkem dle představ a potřeb. I když tyto pronájmy bývají často sjednávány na dlouhou dobu.

Nevýhodou může být i to, že není stavěn dle přání a potřeb uživatele, a proto nemusí být zcela vyhovující velikostí ani vybaveností, i když je tu vyšší variabilita oblasti, ve které je sklad umístěn.

Jak je z předešlého členění patrné, je velice důležité, jak je sklad dostupný, jakou má vybavenost a také jakým způsobem je konstrukčně řešen. Ovlivňuje to způsob a možnost jeho využívání, určuje druh sortimentu, který může být ve skladu skladován, a také to ovlivňuje výběr obslužných dopravních prostředků. Toto jsou základní kritéria. Dalšími jsou předpisy, kterými se musí skladování řídit, a to především u nebezpečného zboží nebo materiálu jako je např. palivo, zbraně, munice.

Výběr vlastnictví skladu je strategickým rozhodnutím, jelikož ekonomicky ovlivňuje podnik na dlouhou dobu. Proto je nutné zvážit, zda využívat vlastní, cizí nebo kombinované skladovací prostory.

Proto je důležité znát výhody a naopak nevýhody obou typů skladů a vybrat si ten správný model. Možná je ještě důležitější otázkou, než jaký typ skladu vybrat to, v jaké lokalitě tento sklad mít, aby splňoval představy a požadavky daného podniku.

1.2.3 Způsoby uskladnění zboží a organizace skladu

Při skladování nejde jen o řešení polohy, velikosti nebo dostupnosti skladu, ale i vhodnosti skladu pro různé druhy skladovaného materiálu. A to především z důvodu zachování kvality a doby obslužnosti. Jakým způsobem je zboží uskladněno, typ skladu, způsob samotného uskladnění, regály, automatické zakladače atd. zvyšují produktivitu práce a současně snižují chybovost při vyřizování objednávek.

Zboží je uskladňováno dle jeho druhu, hmotnosti, objemu, způsobu manipulace s ním, a především četnosti odběrů. Musí být dbáno na efektivnost uspořádání z pohledu nákladů na strojovou obslužnost a využití lidské pracovní síly.

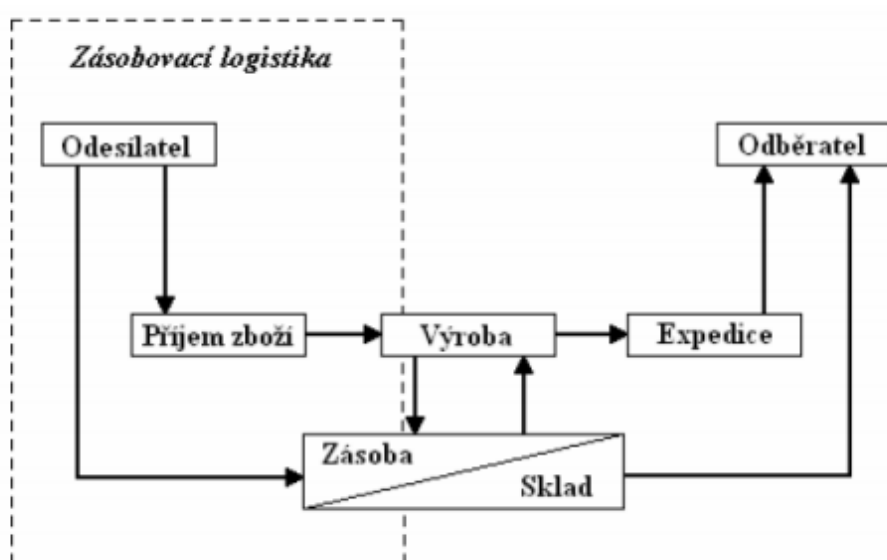
„Je možné rozdělit způsoby uskladnění do tří druhů:

- *volné uskladnění (materiál bez obalu, např. uhlí, písek atd.)*
- *stohování (materiál se vrství na sebe do výše několika pater)*
- *uskladnění v regálech (do konstrukcí jsou ukládány přepravní prostředky, jsou využívány i police)“ [7, s. 178]*

1.2.4 Organizace příjmu zboží na sklad

Podniky se snaží dodržovat určitou kvalitu poskytovaných produktů, k tomu jim slouží zorganizování činností příjmu zboží, které začíná od objednávky. Jsou vypracovány postupy, kterými se podnik řídí při přejímce zboží, které tuto přejímku jednak zautomatizují, ale také zamezí přijetí nevyhovujícího produktu. Kontroluje se především shoda objednávky s dodávaným zbožím, dále množství, kvalita, případně, zda nedošlo k poškození zboží přepravou. Většinou má každý podnik stanoven určitý koeficient odchylky od objednávky, aby mohlo být zboží přijato na sklad. Pokud jsou splněna všechna tato kritéria, dochází k uložení a označení zboží pro další procesy.

Obr. 1.3 Vztahy mezi procesy zásobovací logistiky



Zdroj: [8, s. 42]

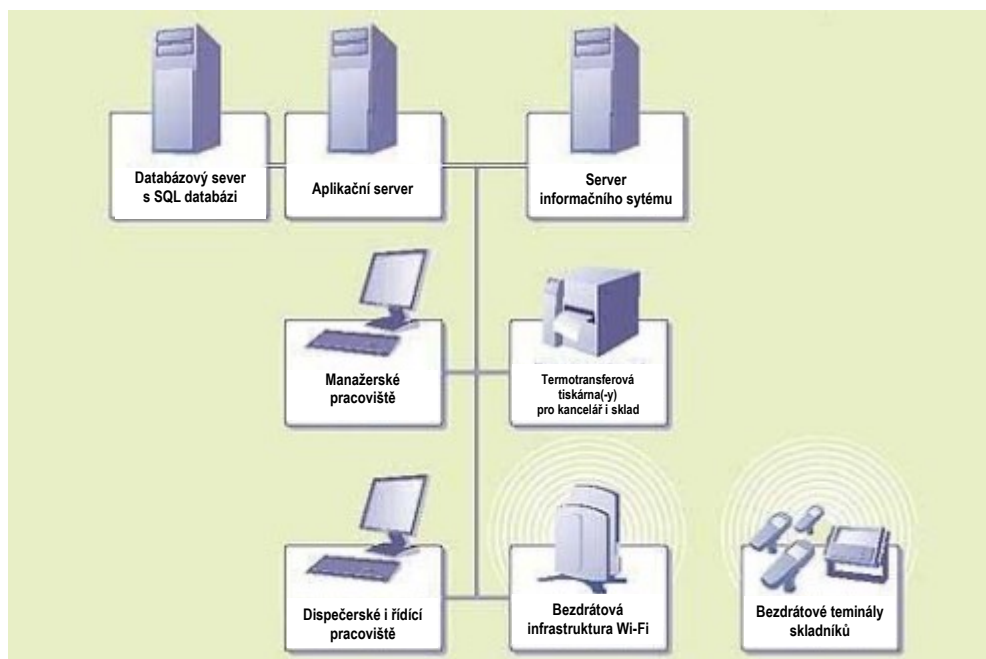
1.2.5 Správa a řízení skladů

Pro řízení a správu se v dnešní době využívá prostředků výpočetní techniky, různých informačních technologií, programů, a to především z důvodu větší přehlednosti skladového hospodářství, návaznosti na účetní systém a urychlení veškerých operací probíhajících při skladování. Přináší to možnost větší kontroly kvality skladovaných a vyskladňovaných druhů zboží, ale také minimalizuje náklady na obsluhu skladu.

2. INFORMAČNÍ SYSTÉMY WMS

Skaldové operace jsou řízeny tak, aby docházelo k co nejmenší chybovosti při maximálním zrychlení skladovacích procesů. Tento proces je řízen od samotného začátku, kterým je objednání zboží, až po jeho expedici k zákazníkovi. Tento systém řízení pomáhá optimalizovat skladovací procesy a snižuje logistické náklady ve firmě. Tyto procesy jsou čím dál více zaváděny z důvodů zvýšení obrátkovosti zásob a zvýšení efektivity práce. Tato technologie je většinou zaváděna v bezdrátové verzi, kdy se informace přenáší pomocí Wi-Fi sítě. Tyto informace jsou předávány jednak z center do mobilních snímačů, ale i zpětně z identifikátorů zboží do mobilních terminálů a z nich opět do centra, kde je sledována celková evidence zboží na skladu a jeho nutnost nového objednání.

Obr. 2.1 Architektura systému řízení skladových operací



Zdroj: [9]

Základem pro používání systému je identifikace naskladněného materiálu, a to konkrétně každé položky čárovým kódem nebo jiným identifikátorem patřícím do skupiny automatické identifikace. Označen nebývá pouze naskladňovaný materiál, ale také skladovací místo, kam tento materiál patří, aby mohlo dojít ke spárování. Pracovníci skladu jsou vybaveni mobilními bezdrátovými terminály se snímačem

identifikátoru. Terminály obsahují všechny informace potřebné pro provádění skladových operací. Tím, že dojde k načtení zboží, dojde k odsouhlasení uskutečněné v softwaru terminálu a následně přenesení do řídicího centra (pevná podniková síť), úloha je tím považována za uzavřenou.

Správné využití WMS systému podniku přináší splnění podnikových cílů, kterými jsou:

- Dodání zboží včas a v požadovaném množství a kvalitě.
- Garance a udělení spolehlivosti a rychlosti dodávek.
- Zefektivnění skladovacích operací, kdy jednotlivé operace jdou zpětně dohledat (pro případ nejasností nebo chyby).
- Přehledné skladové hospodářství a snížení nákladů při optimalizaci tras a s tím související zvýšení efektivity pracovníků.
- Tvorba systému logistických procesů a jejich plnění.
- Provádění on-line inventur téměř bez pomoci lidského činitele.
- Řízení zpětné logistiky a využitelnosti obalů.

V systému řízení skladovacích operací nejde pouze o použití moderního SW a HW. Jde o propojení těchto technologií napříč celou organizací a prolínání s manažerskými rozhodnutími, která jsou odrazem analýz, které systém jako takový přináší.

Pokud jde o manažerská rozhodnutí, jejich hlavním cílem by mělo být vytvoření takového zásobovacího cyklu, který by zamezil vytváření přebytečných zásob nebo na druhé straně nedostatečné zásobování. Snahou je o co nejpřesnější stanovení budoucích potřeb s ohledem na možné výkyvy poptávky. Nezáleží pouze na managementu podniku, jakým způsobem dojde k uspokojení poptávky, ale velkou roli hrají i dodavatelé a jejich schopnost pružně reagovat na poptávky a následné objednávky.

Aby bylo možné udržovat zásobovací cyklus neustále v běhu, je třeba mít přesné informace o stavu a pohybu zásob a tento stav analyzovat a okamžitě reagovat.

2.1 Požadavky na informační systém

2.1.1 Základní pojmy řízení zásob

Dle Kislingerové [10, s. 509]: „v problematice řízení zásob hrají nezastupitelnou roli tzv. řídicí hladiny zásob, tedy různě charakterizované a různými metodami stanovované úrovně zásob, které slouží k jejich kontrole, řízení a na operativní úrovni také jako

signalizační prostředek. V praxi se stanovují různými metodami od intuitivního určení až po metody založené na využití matematiky, statistiky za podpory informačních technologií.“

Sledované hodnoty:

- maximální zásoba (Z_{\max}) – maximální zásoba, která je na skladu v okamžiku dokončení dodávky
- minimální zásoba (Z_{\min}) – minimální zásoba, která může znamenat stav, kdy nemáme na skladu žádné zboží, ale reálně se počítá, že na skladu je pojistná zásoba stanovená vnitropodnikovou směrnicí

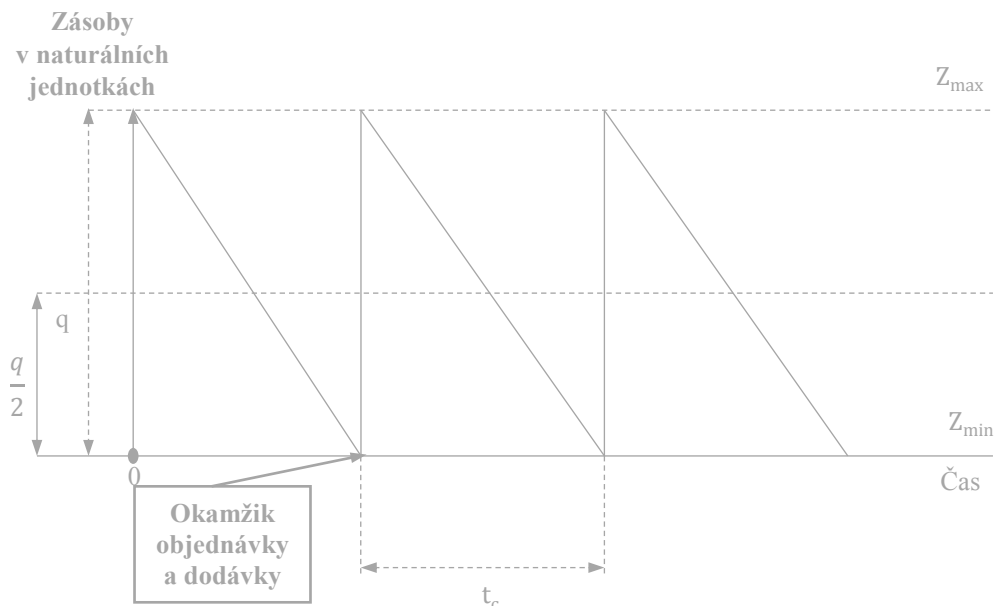
$$q_{opt} = \sqrt{\frac{2 \cdot Q \cdot C_2}{C_1}} \quad (2.1)$$

kde q ... velikost dodávky v naturálních jednotkách (ks),

Q ... celková spotřeba skladované položky za sledované období (rok),

C_1 ... náklady spojené se skladováním jednoho kusu produktu (často se udávají procentem z ceny produktu).

Obr. 2.2 Průběh hladiny zásob v čase



Zdroj: [10, s. 512]

Poznámky: q – velikost dodávky Z_{min} – minimální zásoba
 $q/2$ – průměrná výše zásoby Z_{max} – maximální zásoba
 t_c – délka dodacího cyklu

$$Z_{btx} = Q_{1t} \cdot NS_{x1} \quad (2.2)$$

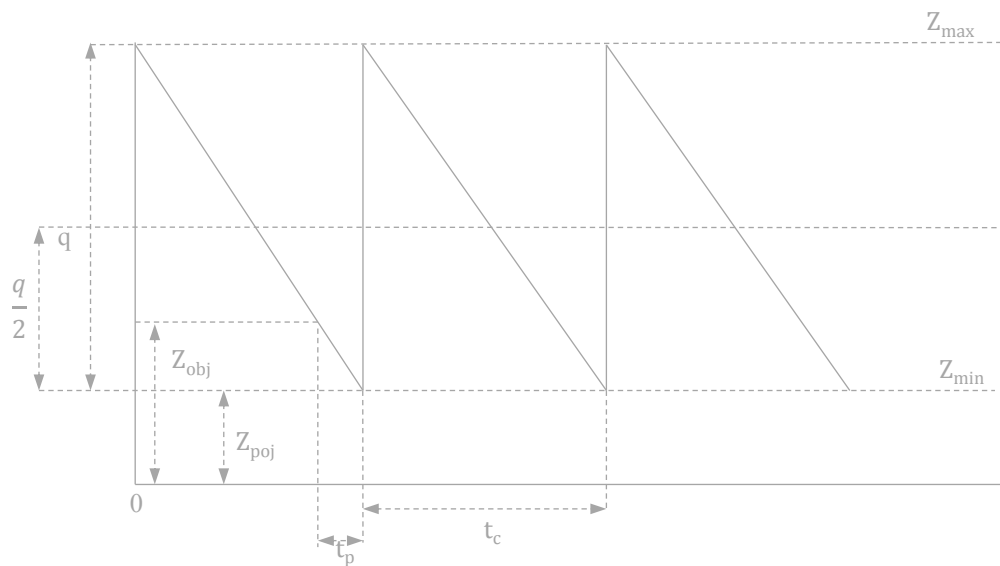
kde Z_{btx} ... běžná zásoba materiálu X ke dni t ,
 Q_{1t} ... množství výrobků 1 vyráběných v den t ,
 NS_{x1} ... norma spotřeby materiálu X na kus výrobku 1.

- Pojistná zásoba (Z_{poj}) – zásoba, která se vytváří pro případ nahodilosti, jako je přerušení nebo nepravidelnost dodávek nebo obtížná predikovatelnost dodávek.

$$Z_{poj} = \sigma_s \cdot p \quad (2.3)$$

kde Z_{poj} ... je pojistná zásoba,
 σ_s ... směrodatná odchylka od průměrné potřeby za období,
 p ... pojistný faktor.

Obr. 2.3 Průběh hladiny zásob v čase – zavedení pojistné zásoby

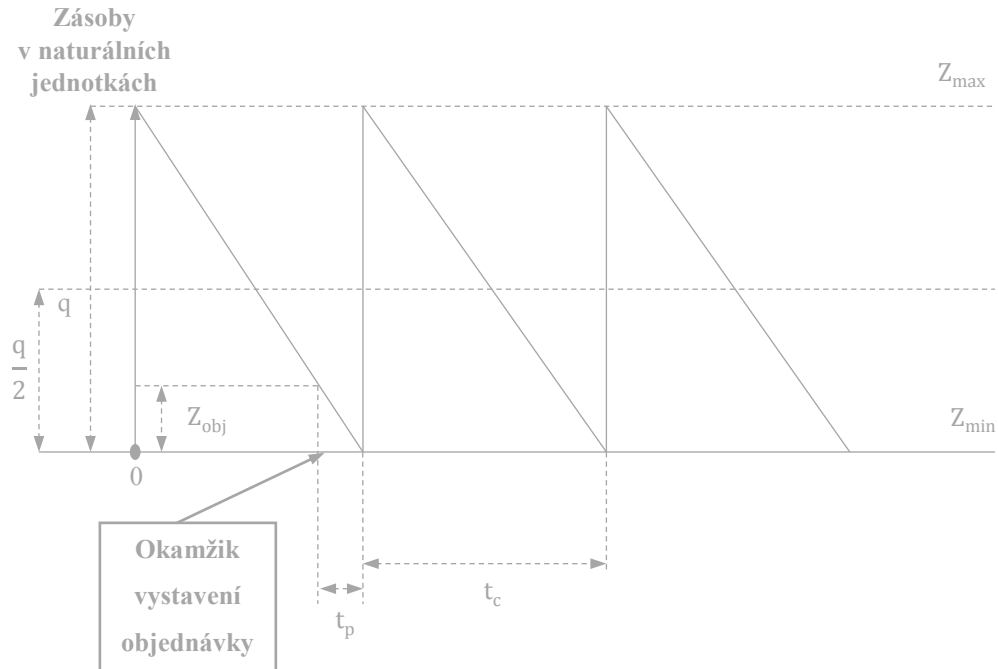


Zdroj: [10, s. 518]

Poznámky: q – velikost dodávky Z_{min} – minimální zásoba
 $q/2$ – průměrná výše zásoby Z_{max} – maximální zásoba
 t_c – délka dodacího cyklu Z_{obj} – objednávací zásoba
 t_p – pořizovací lhůta Z_{poj} – pojistná zásoba

- objednací zásoba (Z_{obj}) – jde o takovou úroveň zásob, při které musí dojít k objednání dalšího zboží, aby nedošlo k dosažení minimální zásoby

Obr. 2.4 Průběh hladiny zásob v čase – vyznačení objednací zásoby



Zdroj: [10, s. 516]

Poznámky: q – velikost dodávky Z_{min} – minimální zásoba
 $q/2$ – průměrná výše zásoby Z_{max} – maximální zásoba
 t_c – délka dodacího cyklu Z_{obj} – objednací zásoba
 t_p – pořizovací lhota

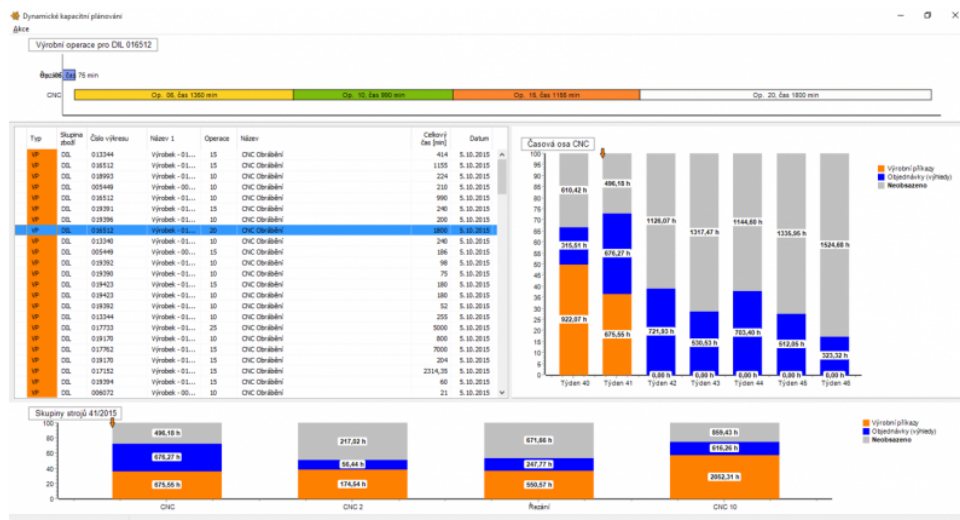
Kdybychom měli všechny tyto ukazatele hodnotit „ručně“, bylo by třeba využít mnoho pracovníků a časová náročnost by byla také obrovská. Proto se v dnešní době používají informační systémy, založené na těchto znalostech a principech.

Moderní informační systémy se vyznačují všestranností a možností propojování jednotlivých agend, kdy jedna agenda dává podkladová data pro druhou agendu. Rozdělení je dle náplně podniku. Takovými hlavními oblastmi řešení jsou výroba, správa dokumentů, skladování, manažerské výstupy, obchod a doprava.

2.1.2 Výroba

Ve výrobě je důležité především dodržování termínů zakázek a výkonné skladování. Informační systém je prostředek, který pomůže firmě oba tyto atributy dodržet pomocí aplikace provozně kapacitního plánování. Při zadání požadavků do systému, který je vytvořen pro potřeby daného podniku, dokážeme naplánovat výrobní proces s ohledem na skladové zásoby, kapacity i výrobní příkazy a také lidské zdroje. Dochází k neustálé synchronizaci vstupních údajů, a proto je možné vyrábět a dodržovat termíny, jelikož je systém reálným obrazem skutečnosti. Informační systém pomáhá najít řešení v případě neplánovaných změn. Například jako reakce na pracovní neschopnost, zpoždění zásobování, poruchu strojního vybavení. Dokáže zpřesnit přehled o výrobě, a tím zjednodušit její plánování a činnosti. Jeho výstupem je také plánování skladových zásob, vytížení a potřeba strojů a lidských zdrojů.

Obr. 2.5 Kapacitní plánování systému Helios



Zdroj: [13]

Samotná výroba se také zrychlí použitím čárových kódů, kdy pomocí čtečky dojde k načtení dat do editoru. Doplní se předem určená data, jako jsou například počty kusů, čas, zmetky, atd. Tento systém je on-line propojen s databází informačního systému, do kterého mají přístup vedoucí pracovníci, aby mohli pružně reagovat na aktuální informace o rozpracovanosti výroby a nákladech.

Čárové kódy také umožňují firmám kontrolovat skladové zásoby a náklady. Jde o automatickou identifikaci pracovníků, sledování skutečných nákladů z časového hlediska a také o omezení manuální administrativy.

Hlavními přínosy jsou především rychlost zadávání dat, omezení chybovosti, podklady pro počítání časového fondu, zpětná dohledatelnost, hodnocení poruchovosti strojů, atd.

Další potřebnou funkcí systému při skladování a vyskladňování je možnost vytvoření atestu na základě specifikace výrobku. Zboží je vedeno na kmenové kartě zboží, kdy při vyskladnění víme, z které šarže výroby je zboží vyskladňováno. Používá se například při prodeji hutního materiálu, kdy kvůli použití a doložení kvality materiálu jsou tyto atesty třeba.

2.1.3 Tvorba a zpracování dokumentů

Zpracování vstupních a výstupních dokumentů je z časového a chybového hlediska velice náročné, proto každý systém, který tuto práci usnadní a zrychlí, je přínosem. Hlavně ve firmách většího rozsahu, kde dochází ke zpracování tisíce těchto dokumentů měsíčně. Informační systémy mají tu schopnost, že dokáží z naskenovaných nebo elektronicky přijatých faktur vytěžit a zařadit správně informace bez nutnosti jejich přepisování. Výhodou je především snížení nákladů a chybovosti dat, automatické zpracování dokumentů bez vstupu uživatele do tohoto procesu, větší počet skenovacích pracovišť, umístování dokumentů na server, kdy k nim má přístup více lidí a dochází i k archivaci, automatická validace vytěžených i zadaných dokumentů a s tím související rozpoznávání typů dokumentů.

Obr. 2.6 Příklad produktového listu

The screenshot shows a software interface for processing invoices. The main window displays a scanned invoice with the following details:

FAKTURA - DAŇOVÝ DOKLAD				
1. Dodavatel	2. Důklad číslo	14040059		
	Směruje	D946/13		
	Objednávka			
3. Příjemce	4. Odběratel			
SOCOS IT s.r.o.	SOCOS IT s.r.o.			
Jilovská 42/25	Jilovská 42/25			
142 00 Praha 4	142 00 Praha 4			
Česká republika	Česká republika			
IČ: 24163911	IČ: 24163911	DIČ: CZ24163911		
Datum splatnosti: 16.01.2014	7 prázdných úhrad	Převodní příkaz		
Datum usk. zůst. plnění: 01.01.2014	Datum vystavení dokladu: 01.01.2014	Konstantní symbol		
Variabilní symbol: 14040059	Číslo dosahující listu:			
Text	Základ (KJPH)	Počet	DPH	Celkem
Posíláme Vám fakturu za prosímě vozů za měsíc leden 2014				
	8 151,00	21	1,00	1 921,80
				11 072,80
Celkem:	8 151,00			1 921,80
				11 072,80

Rekapitulace:

Zdroj: [14]

V předchozím textu byla zmíněna data na vstupu, ale je třeba i zpracování dat na výstupu a ostatních, která jsou evidována během celého procesu. Řízení dokumentu umožňuje práci s dokumenty na síti a také jejich automatické řazení do adresářů dle podnikové struktury a využitelnosti. S tím souvisí nastavení uživatelských práv, změnové řízení dokumentu, ověřování a schvalování dokumentů, podpora práce více uživatelů s jedním dokumentem dle pracovišť. Toto vše vede k rychlejšímu vyhledávání dokumentů a vytvoření přehledné struktury záznamů potřebné pro podnik a splňující normu ISO 9001.

2.1.4 Řízení skladu a zásob

Aplikace na řízení skladu pomůže zpřesnit a zrychlit skladové hospodářství a ukázat obraz o stavu v reálním čase za pomoci Wi-Fi připojení a on-line přenosu. K těmto účelům jsou využívány různé PDA (Personal Digital Assistant) systémy na přenos dat na firemní server.

Hlavním přínosem jsou kromě úspory času, nákladů a snížení chybovosti především kontrolní mechanismy, jelikož jsou data načítána přímo při manipulaci se zásobami. Zrychlení nastává také při inventarizaci zásob.

Základní oblasti, kterými se systém zabývá, jsou:

- příjem na sklad
- expedice
- výdej a příjem do výroby
- vratka materiálu na sklad
- inventura

Systémy dokáží vést i umístění zboží na skladu, kdy se při zavádění stanoví pravidla, kterými se bude systém řídit, jako kde bude probíhat příjem a kde výdej. Potom již stačí tato data nahrát skladníkovi do PDA a ten ho povede na správná místa a není třeba žádné složité hledání.

Obr. 2.7 Mobilní terminály



Zdroj: [15]

Nemusí však jít pouze o sledování zboží. Například také u vratných obalů, kde dokážeme rozlišovat obaly od různých dodavatelů a správně je vracet zpět.

Ve skladech se může projevat i vliv sezónnosti, kdy je zbytečné držet zboží celý rok a mít v něm vázané finanční prostředky. Skladovací informační systém na základě analýz z minulých let dokáže pohlídat minimální a maximální zásobu pro obsluhované zákazníky.

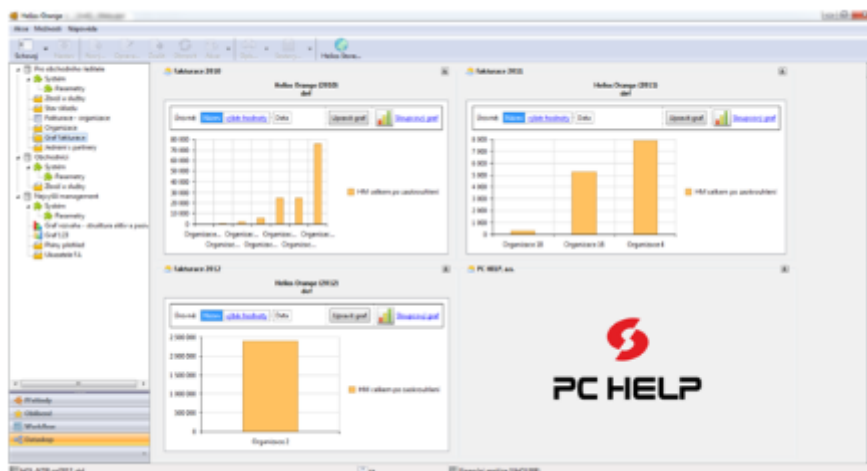
2.1.5 Manažerské přehledy a reporty

Vlastníci firem najímají „agenty“, tj. manažery k zastupování a požadují od nich plnění firemních cílů. Aby se manažeři mohli správně rozhodnout, potřebují znát firemní procesy, sledovat vývoj vstupů, výstupů, celkového dění a reagovat na něj.

Mezi data, která systém dokáže manažerům poskytnout, patří ekonomická hlášení, výkazy, výpočet ekonomických ukazatelů pro finanční analýzu, rozbor účetních výkazů a další evidence.

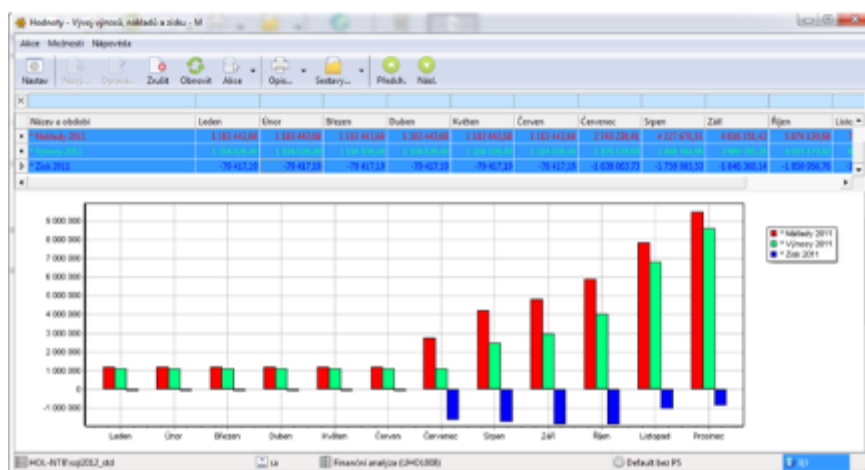
Základní výkazy požadované legislativou jsou rozvaha, výkaz zisků a ztrát, CASH FLOW. Tyto výkazy obsahují i běžné systémy nebo zvláště vedené SW. Aby bylo možné udělat celkovou ekonomickou analýzu podniku, je nutná propojenost do všech oblastí, kdy takové systémy dokáží udělat celkovou analýzu i s vysvětlivkami.

Obr. 2.8 Report



Zdroj: [16]

Obr. 2.9 Vývoj nákladů a zisku



Zdroj: [16]

2.1.6 Aplikace pro obchodníky

Většina inteligentních systémů obsahuje on-line řešení přístupu pro svoje obchodníky. Je již běžnou praxí, že obchodní zástupce navštíví odběratele a přímo na místě je schopen sdělit, zda má požadovanou položku na skladu, v jakém množství, za jakou cenu a jaká by byla jeho dostupnost po objednání. Poskytují možnost okamžitého objednání, a tím zrychlení dodacích lhůt. Mají on-line přístup k informacím o odběrateli, například jaké mají nastavené a smluvené platební podmínky, možnosti akcí a slev.

Na druhou stranu jsou tyto systémy také kontrolou pro vedení obchodních zástupců, protože na základě jejich aktivit v systému dokážou vyhodnotit jejich práci.

2.1.7 E-shop

V dnešní době mnoho obchodů probíhá prostřednictvím internetu formou e-shopu. A tudíž i většina informačních systémů se přizpůsobila a již nabízí funkčnost provozování e-shopu v rámci svých programů. Nejdůležitějšími informacemi při internetovém obchodování jsou hlavně objednávky, slevy, dokumenty, doklady ke zboží.

Mohou být dvě verze e-shopu:

- pro velkoodběratele B2B
- pro koncové zákazníky B2C

2.2 Finanční požadavky na WMS

Finanční požadavky na systémy jsou různé. V některých firmách na řízení a přehled stačí pouze tabulka v excelu, ovšem nemůžeme z ní čekat propojené výstupy nebo informace, které jsme do ní sami nevložili. Jde spíše o zjednodušení práce ve formě použití propojených stránek a vzorů, kde můžeme udělat seznamy zakázek s určitými atributy, které můžeme filtrovat, řadit a dělat s nimi různé složitější matematické úkony. Nikdy však nebudeme mít vytvořenu ucelenou analýzu celého podniku, ale pouze jednotlivých sekcí, na které jsme si soubor v excelu vytvořili. Jedná se o nejlevnější formu podnikového systému, která je v rámci balíčku nainstalovaného v PC.

Je třeba si uvědomit, zda ve firmě středního a většího rozsahu je výše uvedená SW vybavenost dostačující.

Existuje však řada informačních systémů, jako jsou například SAP, Helios, Navision a další které jsou naopak vysoce sofistikované, s tím také souvisí jejich pořizovací cena a poskytovaný servis. Záleží na množství poskytovaných aplikací a členění. Tak jak je systém obsahově tvořen zákazníkovi na míru, tomu odpovídá i jeho pořizovací cena a cena případných aktualizací a výše nákladů na servis.

2.3 Systémy na vyhledávání skladových položek

Jak již dříve uvádím, je řada programů pro vyhledávání skladových položek, mezi ty nejznámější patří SAP, Helios, Navision, Karat. Všechny tyto systémy pracují na podobném principu automatické identifikace.

Materiálové hospodářství je součástí všech výše zmiňovaných systémů. Modul MM (Materials Management) slouží k zachycení a vyhodnocení procesů materiálového hospodářství realizovaných ve společnosti, jako integrovaný proces těchto systémů.

Obsahují tyto skladové procesy:

- plánování nákupu materiálu a zboží
- nákup skladového materiálu a jeho disponibilita
- příjem, uskladnění a výdej materiálu a zboží
- inventarizace materiálu a zásob
- automatické zpracování faktur

Všechny tyto systémy jsou vytvořeny v souladu s platnými právními normami dané země a jednotlivé moduly jsou vzájemně propojeny pro poskytnutí maximálního množství informací. Tyto informace jsou poskytovány na několika úrovních, a to podle oprávnění uživatele. Například skladníci se mohou podívat na obsah položek ve skladu, na objednané množství dodavatele, ale nedostanou se k účetním výkazům. Zatímco pozice nad ním již ano, ale zase je omezena modifikace vydaných účetních dokladů. Nejenže systémy pomáhají šetřit čas, náklady a fond pracovní síly, ale do jisté míry určují a kontrolují pracovní náplň zaměstnanců firmy. Při zavedení informačního systému dochází k optimalizaci skladového hospodářství a tím i úsporám. Návratnost této investice je tedy zaručena, pokud je systém správně využíván a jeho uživatelé jsou dostatečně proškoleni, což všichni poskytovatelé nabízejí.

Před instalací systému dochází k analýze podniku z hlediska jeho potřeb a na základě požadavků a analýzy je v podniku provedena implementace programu.

3. PROSTŘEDKY AUTOMATICKÉ IDENTIFIKACE

„Většina výrobních procesů je dnes závislá na vykazování odvedené práce, spotřebovaném materiálu a dalších evidencích. Ruční evidence nebo hromadné „typování“ dat do evidenčních systémů jedou až za určité období (týden, měsíc) nejsou pro řízení výrobních procesů dostačující“. [11, s. 134]

Trendem dnešní doby je zvyšování kvality za co nejnižší náklady. To stejné platí i v logistice skladování. Nejen že jsou firmy tlačeny do krátkých dodacích termínů, je kladen i obrovský důraz za kvalitu dodávaného zboží.

Aby bylo možno takovýchto výsledků dosáhnout, je nutné zavést do procesů systém. S různými systémy se setkáváme ve všech možných odvětvích od dopravy, průmyslu, po zdravotnictví či poskytovatele služeb. Dodržování systému je třeba ve všech odvětvích, kvůli nastolení a dodržování pořádku a možnosti pružné reakce na podněty a požadavky zákazníka.

Automatická identifikace je v podstatě odpovědí na neustále se zvyšující nároky logistických operací v podniku a cesta ke snížení chybovosti při práci v jakémkoli odvětví.

Systém automatické identifikace je vstup dat získaných sběrem do informačních systémů za účelem:

- záznamu dat a jejich zpracování
- identifikace objektu
- řízení, sledování a kontroly pohybu, procesů a transakcí, které s nimi nasávají

Technologie automatické identifikace je založena na principech induktivních, optických, radiofrekvenčních, magnetických a případně i dalších.

3.1 Prostředky systému automatické identifikace

S rozvojem informačních technologií dochází i k rozvoji a využívání systému automatické identifikace. Čím jednodušší je možnost objednání zboží, tím rychlejší musí být odezva. Zautomatizování provozů je tedy nutností a součástí toho je i tvorba

a sběr dat pro zvýšení přesnosti a zrychlení zpracování dat. Pokud zpracujeme informace o zboží hned na vstupu, pak celý cyklus práce s ním je pak jednodušší. Pomocí systémů automatické identifikace lze zpracovat více informací o zboží a odpadá nebo se alespoň minimalizuje možnost chyb.

Obecně jsou systémy tvořeny následujícími technickými prvky:

- nosič kódu
- snímací zařízení (snímač)
- programová jednotka
- vyhodnocovací jednotky (nadřazený systém)

Obr. 3.1 Automatická identifikace

Zařízení pro automatickou identifikaci jsou využívána systémem NETTOControl při operacích se surovinami, výrobky, obaly nebo pracovníky.

Dodáváme komponenty výhradně od renomovaných společností s garancí dlouhodobého servisu.

Partneři:

ZEBRA Technologies, SICK	Snímače čárového kódu, mobilní terminály a počítače, bezdrátové sítě
GODEX International, ZEBRA Technologies	Průmyslové tiskárny čárového kódu
TURCK	RFID systémy



Zdroj: [17]

Nosič kódu

Médium pro uložení kódovaných dat sloužících k identifikaci označeného objektu. Bývá zpravidla neoddělitelně umístěn na povrchu objektu nebo tvoří přímo jeho součást. Provedení nosiče kódu se u jednotlivých technologií automatické identifikace liší. Může se jednat např. o samotný výrobek, evidenční štítek, visačku, samolepící etiketu, magnetický proužek, elektromagnetickou kartu atd.

Snímací zařízení

Zařízení, které zabezpečuje načítání identifikačních kódů, které dekoduje a data uložená v nosiči kódu převádí do podoby vhodné pro další zpracování.

Programová jednotka

Zabezpečuje uložení identifikačního kódu na nosič dat.

Vyhodnocovací jednotka

Zabezpečuje transformaci a další zpracování získaných dat do vhodného tvaru pro vyhodnocení, uložení. Převádí je do podoby srozumitelné uživateli, spouští návazné aktivity a činnosti.

3.2 Technologie systémů automatické identifikace

Záleží na každém podniku a jeho potřebách, který systém značení si zvolí. Musí však posoudit i vlastnosti zboží, které je jednotlivými principy značeno, aby toto značení bylo vhodné a nedošlo k vzájemnému poškození.

V současné době je možné se rozhodnou mezi technologií:

- optickou
- indukivní
- magnetickou
- biometrickou,
- radiofrekvenční

3.2.1 Optické technologie

Optické technologie využívají odrazu světla. Zpětný odraz světla je zachycen a dále zpracován snímacím zařízením. Nejvýznamnější techniky této kategorie jsou čárový kód a OCR.

Mezi technologie založené na tomto principu patří např.:

- čárové kódy
- systém OCR (Optical Character Recognition Optické rozpoznávání písma/znaků)
- vizuální technologie

Čárové kódy

Nejrozšířenější metodou automatické identifikace jsou právě čárové kódy. Data jsou kódována pomocí tmavých čar a světlých mezer. Vkládány jsou informace o výrobci, artiklu, šarži, ceně, hmotnosti, datu a mnohé další dle nutnosti. Tato informace je tvořena tloušťkou čar a mezer v logickém pořadí. Tmavé plochy symbolu dopadající světlo pohlcují, světlé ho naopak odráží zpět k senzoru snímacího zařízení. Senzor snímacího zařízení snímá v podstatě analogový signál, který následně řídicí jednotka převádí na digitální. Pomocí příslušných algoritmů jsou ze signálu data dekodována do podoby standardních znaků vhodných pro další zpracování.

Hlavním důvodem, proč je čárový kód nejvíce využívaným identifikačním prostředkem, je jeho rychlost pořízení, přečtení a přesnost. Čárové kódy jsou velice flexibilní, jdou vytisknout na jakýkoliv materiál a lze přizpůsobit i jeho velikost.

Obr. 3.2 Rozličné typy čárových kódů



Zdroj: upravená verze

Jak již bylo řečeno, čárový kód je nejrozšířenějším identifikačním prostředkem. Aby bylo možné jeho rozličné použití pro potřeby jednotlivých uživatelů dle oborů, existuje celá řada čárových kódů, které se dají rozdělit do základních dvou skupin:

- kódy používané v obchodě (EAN 8, EAN 13)
- kódy používané v průmyslu (Code 2/5, Code 39, Code 128)

Dále se dají rozdělit do skupin, podle kódovaných znaků:

- numerické (EAN, UPC)
- numerické se speciálními znaky (CODABAR)
- alfanumerické (TELEPEN 93) [11, s. 138]

Použití čárových kódů

Čárové kódy ve skladu – skladované zboží je opatřeno čárovým kódem, který může být přímo od dodavatele, nebo si můžeme vytvořit vlastní. Jde o to, jakým způsobem je vedeno zboží ve skladovém hospodářství. Na vstupu a výstupu musí být vždy použit stejný kód, aby bylo možné mít reálnou představu o zboží na skladu.

Čárový kód ve výrobě – kódem může být označen přímo materiál, který jde výrobní linkou, nebo může být označena zpracovatelská operace, která dává systému vědět, že dochází k výrobnímu zpracování z určitého materiálu.

Čárové kódy při evidenci majetku – pro vedení evidence majetku a jeho snadnou inventarizaci či revizi je majetek opatřen kódem. Načtením zjistíme, zda se opravdu jedná o daný majetek a můžeme ho dále vést v evidenci.

Obr. 3.3 Nepřenosné typy snímačů čárových kódů



Zdroj: [18]

Dvourozměrné čárové kódy

Za vznikem dvourozměrných čárových kódů stojí potřeba zvýšení kapacity pro uložení dat a také nízká chybovost. Zatímco kapacita 1D kódů umožňuje uložení pouze identifikace objektu, 2D kód jej již schopen pojmout další relevantní informace. Nejrozšířenějším zástupcem je QR kód – kód rychlé odezvy.

Technologie OCR

Základem je rozpoznávání tištěného nebo ručně psaného písma, číslic a dalších znaků. Snímací zařízení (např. skener) pořídí nejprve jejich záznam, který je pak pro další zpracování a uložení převeden do digitální podoby.

OCR se uplatňuje zejména při digitalizaci tištěných dokumentů, jako jsou faktury, dodací listy, listy produktu, certifikáty zboží. U pohybujících se objektů je snímacím zařízením většinou kamera, která pořídí záznam objektu včetně znaků na jeho povrchu.

Vizuální technologie

Různé obrazce a bodové kódy se za pomoci snímačů mění do digitální podoby a jsou dále využívány v informačních systémech.

3.2.2 Induktivní technologie

Přenos dat je realizován mezi nosičem kódu a snímacím zařízením pomocí elektromagnetické indukce.

Jsou vhodné především pro oblast kontroly, identifikace obsahu palet, kontejnerů a pro automatizaci řízení dopravních prostředků ve výrobním procesu anebo ve skladech.

3.2.3 Magnetické technologie

Tato technologie je nejčastěji používanou technologií v bankovním sektoru. Je používána k identifikaci uživatelských účtů a k výběru peněz z účtu prostřednictvím bankomatů. Dalším sektorem jsou zabezpečovací systémy, osobní karty atd. V magnetickém proužku jsou uloženy informace o osobě vlastníci karty. Je třeba dávat pozor na uložení karty a ochranu před ztrátou dat zmagnetováním karty. Tyto údaje jsou ale snadno obnovitelné, za pomoci k tomu určených technologií nebo se dají opakovaně používat pro nového uživatele nahráním dat nových.

Obr. 3.4 Magnetická karta



Zdroj: vlastní

Zboží má na sobě povlak nebo magnetický proužek, ve kterém jsou uložena data o zboží. Čte se snímacím zařízením obsahujícím snímací hlavy s digitálními obvody.

3.2.4 Biometrické technologie

Pracují na principu snímání fyziologických rysů člověka a jeho jedinečnosti v rámci fyzicko-anatomických znaků s využitím výpočtové techniky. Pro vzory k identifikaci jsou využívány takové rysy, aby splňovaly podmínky univerzálnosti (má je každý), jedinečnosti (zamezen výskyt totožného znaku nebo rysů dvou jedinců), neměnnosti (nemění se v čase) a dostupnosti (není třeba speciálních metod nebo zákroků k jejich získání). Jsou jimi například: otisky prstů, hlas, sítnice oka anebo podpis. Mezi biometrickými technologiemi je nejčastěji využíván způsob identifikace pomocí hlasu. Principem je porovnávání slov nebo barvy hlasu se vzorem uloženým v paměti počítače. Systém biometrických informací poskytují široké možnosti využití, ale obecně je aplikován pro:

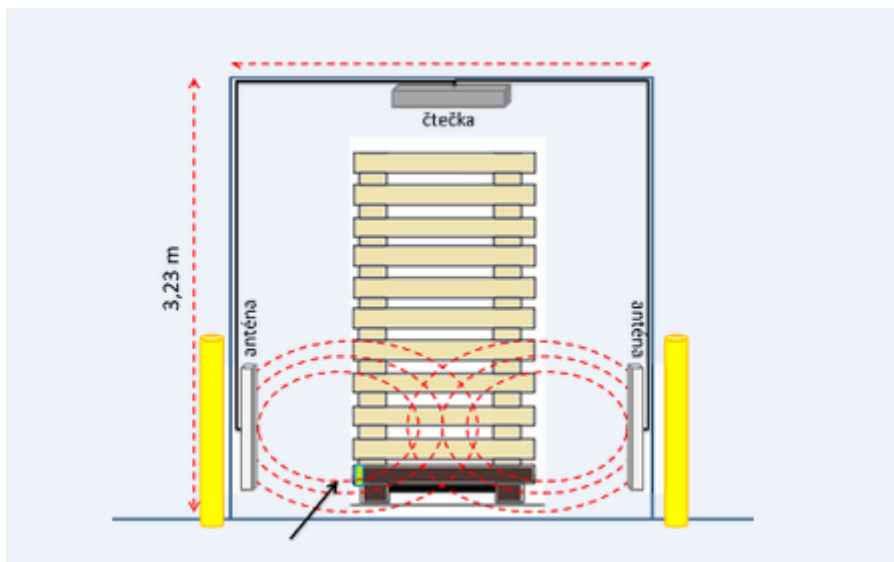
- záznam informací
- identifikaci a vyhledávání informací
- identifikaci a vyhledávání předmětů a osob
- řízení a kontrolu
- přenos informací

3.2.5 Radiofrekvenční technologie

RFID kód je v současné době nejvíce sofistikovaným identifikačním prostředkem a někdy též bývá považován za nástupce čárového kódu. Pracuje na principu elektromagnetických vln na rádiové frekvenci. Při použití RFID identifikátoru není třeba přímá viditelnost objektu a snímač dokáže snímat více objektů najednou na větší vzdálenost.

Hlavní výhodou této technologie, založené na přenosu dat prostřednictvím rádiového signálu, je v identifikaci objektu bez nutnosti přímého kontaktu nebo viditelnosti, mezi snímacím zařízením a nosičem kódu. Snímací zařízení vysílá signál, který aktivuje nosič kódu a ten odešle zpět do snímacího zařízení data, která má v sobě uložena.

Obr. 3.5 Hromadné snímání zboží



Zdroj: [19]

Základními prvky radiofrekvenčního identifikačního systému jsou:

Transponder/RFID tag

- nosič kódu, slouží k uložení kódovaných dat, bývá zpravidla umístěn na předmětu identifikace

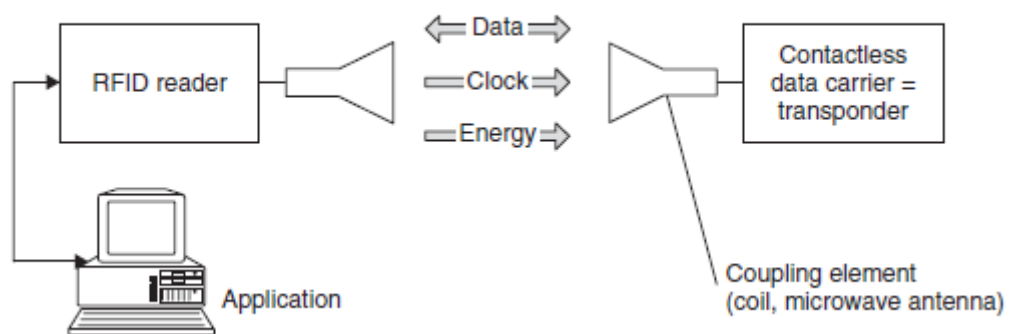
RFID reader

- zařízení určené pro bezkontaktní snímání RFID tagu
- zpravidla slouží i pro komunikaci s nadřazeným systémem

- vzhled a funkce RFID readerů jsou různé, může se jednat o zařízení určené pouze pro snímání RFID tagu nebo pro snímání a záznam kódovaných dat zároveň

RFID reader vysílá aktivační rádiový signál. Po jeho zachycení transponder zpětně odešle uložená kódovaná data – většinou v podobě unikátní kombinace identifikačních znaků objektu, případně s dalšími relevantními údaji. RFID reader data přijme a uloží ve své interní paměti nebo předá nadřazenému systému k dalšímu zpracování.

Obr. 3.6 Základní schéma komponent RFID systému



Zdroj: [12, s.8]

Ekonomické výhody RFID identifikace

- vysoká rychlost prováděných operací
- minimalizace nutnosti lidských zdrojů a tím i snížení chybovosti
- celkové zjednodušení výměny dat a identifikace
- vysoká návratnost počátečních investic zaručená efektivním využíváním technologie

Historie technologie RFID

Historie RFID kódu se v různých podkladech liší. Všechny se ale shodují, že počátky sahají do doby druhé světové války, kdy byly do protivzdušné obrany nasazeny radiolokační systémy. Radary byly schopny s dostatečným předstihem varovat před blížícími se letouny a rozeznat vlastní a nepřátelská letadla. V 50. a 60. letech došlo k obrovskému rozvoji na poli radiofrekvenčních a radiolokačních technologií se

zaměřením identifikace objektů na dálku. Nejprve byly tyto systémy využívány na zjištění, zda byla položka nákupu zaplacená či nikoli.

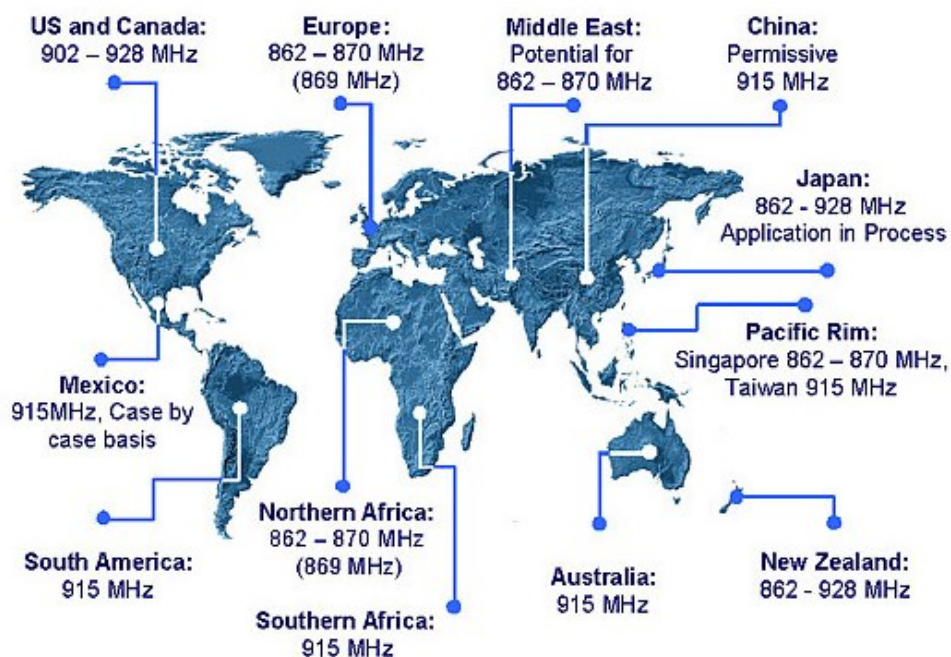
Využití RFID kódu

Tuto technologii lze nalézt v různých odvětvích průmyslu, ale i při identifikaci zvířat. Využívá se ve výrobních procesech, logistice, expedici, obchodě atd., proto se dá najít v automobilovém průmyslu, zdravotnictví, potravinářství, kde se snaží v převážné míře zajistit vyšší úroveň kontroly.

Transponder bývá vyráběn v několika typech, a to dle využití. Některá zařízení musí být odolná proti vlhkosti, teplotě, vibracím, a proto bývá jeho obal vyroben z různých materiálů (například PVC plast, nebo sklo).

Systém RFID se dělí na pasivní a aktivní. Je to dle toho, zda z nich jde pouze číst nebo jdou číst a zároveň na ně je možné zapisovat informace. Někdy se jako aktivní a pasivní čip rozlišuje čip možností vlastního napájení nebo bez napájení.

Obr. 3.7 Frekvence komunikace v různých zemích



Zdroj: [20]

3.3 Technologické rozdíly RFID oproti čárovým kódům

Základní rozdíly mezi RFID a čárovými kódy jsou:

- bezkontaktní přenos dat, kdy není nutná přímá viditelnost čipu
- vyšší rychlost přenosu dat, minimální chybovost
- vyšší odolnost nositele dat proti působícím vlivům
- data zapsaná v aktivním RFID tagu lze později aktualizovat nebo doplňovat, přepisovat
- jedno čtecí zařízení může současně snímat velké množství tagů

4. TYPOVÉ PŘÍKLADY APLIKACE AUTOMATICKÉ IDENTIFIKACE

4.1 Použití čárového kódu ve výrobě – Preciosa, a.s.

Firma Preciosa, a.s., Strojírny - závod 02 využívá při výrobě informační technologii SAP za použití čárového kódu.

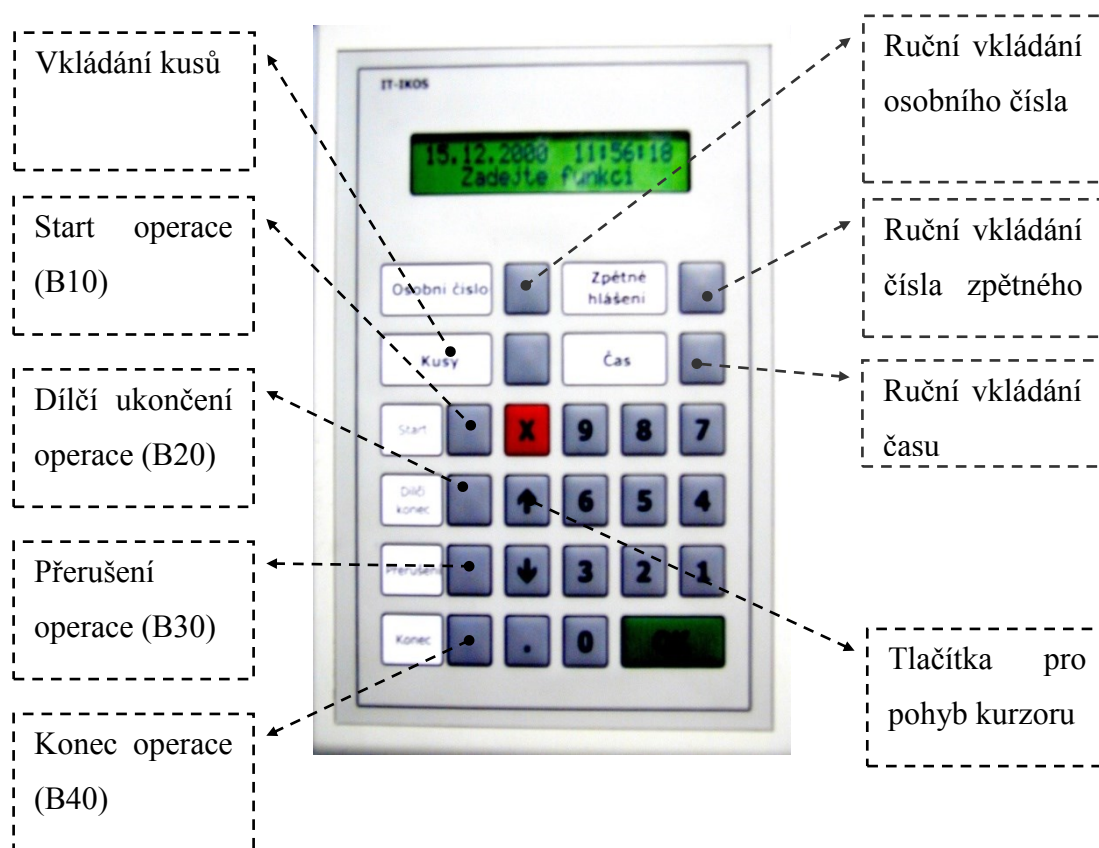
Čárovým kódem jsou označeny veškeré vstupní a výstupní materiály, které prochází firmou, ale také majetek ve formě veškerého strojového a jiného vybavení, aby bylo možno lépe a rychle provádět servis, opravy a inventarizaci. Výrobní systém je nezávislý na docházkovém systému a zpracovává data pro hlášení časových událostí.

Použití čárového kódu při skladovacích procesech a výrobě je následující:

Před započítáním práce na strojích je dělník načten do systému (jeho osobní číslo), a to pomocí čtečky čárového kódu, kterým je opatřena jeho identifikační karta. Tato operace se zobrazí na terminálu (viz. obrázek níže). Na každou směnu je pracovníkovi přichystána a vytištěna průvodka, která obsahuje identifikaci, kdo průvodku vytvořil, pro koho ji vytvořil, z jakého materiálu a kolik kusů se má vyrábět a v jakém časovém úseku má tato výroba zabírat jednotlivé stroje. Průvodka identifikuje veškeré operace, které jsou prováděny do konce výroby daného výrobku. Je kontrolována skutečná spotřeba času na operaci (norma) po odečtení všech přerušení výroby. Veškeré operace na průvodce mají také svůj čárový kód a před započítáním jednotlivých operací musí dojít opět k načtení pomocí terminálu.

Načtená data tvoří větu časové události, která se skládá z čísla zpětného hlášení, osobního čísla, druhu časové události, množství a systémového času. Prostřednictvím komunikačního kanálu jsou tyto informace odesílány automaticky do informačního systému SAP.

Obr. 4.1 Popis funkčních kláves terminálu



Zdroj: vlastní

4.1.1 Zapojení terminálů

Síť terminálů je rozdělena do dvou větví a každou z nich obsluhuje samostatný počítač. Jednu větev tvoří síť RS 485 s patnácti přípojnými místy s terminály. Koncová zařízení jsou průmyslové terminály IT3000 IKOS s displejem 2 x 20 znaků a klávesnicí. Čtení dat zajišťují diodové čtečky MARSON TYP MT9060, ELA CCD-800 a laserové Metrologic MS9500. Tímto systémem dochází ke sběru provozních dat a jejich odeslání k dalšímu zpracování na vyšší úrovni.

Vybavení sběrného místa je následující:

- terminál
- čtečka čárového kódu
- datumovka

Software

Pro potřeby sběru dat byly vyvinuty firmou FUGASOFT 3 programy:

SW obsluhy terminálů – PRAC – slouží ke komunikaci s terminály, sbírá a kontroluje data z jednotlivých terminálů.

SW komunikace se systémem SAP – KOM – slouží pro předávání a získávání dat ze systému SAP. Program předává data do adresáře na PC, kde je spuštěn SAP a odtud je také získává.

SW pro prohlížení zpracovávaných dat – MONI – slouží k prohlédnutí dat tohoto systému, hlavně pro účely případných nesrovnalostí a dohledávání dat.

4.1.2 Reporty v SAPu

Pro předávání dat ze SAPu byly vytvořeny speciální programy pro potřebu podniku. Pro vyhodnocování vznikl program Plnění pracovníků a sledování posledních hlášených událostí dle osobního čísla. Reporty mohou obsahovat nejen informace pro další zpracování, vyhodnocování splněných úkolů, ale také chybová hlášení k identifikaci, proč nebylo možné úkol splnit.

Reporty mohou obsahovat následující chybová hlášení:

Chybová hlášení

E00 "E00: Neznámý údaj, předčíslí xxx ???" při načtení špatného kódu.

E01 "E01: Operace nezahájena Z(AUFNR) OP(VORNR)" Když není B10 nesmí být B20,B30,B40. (Nelze přerušovat, ukončovat když není zahájena operace).

E02 "E02:Neukončena předcházející operace." V souboru načtených časových událostí provést kontrolu existence rozpracovaných operací na osobní číslo a porovnání s parametrem povolených souběžných operací ze souboru osobních čísel.

E03 "E03:Operaci zahájil jiný pracovník." (jako E01 ?) Kontrola párů časových událostí na stejné osobní číslo

- E04 "E04:Nezadal/a jste osobní číslo".
- E05 "E05:Nejste v seznamu pracovníků." Kontrola existence v tabulce pracovníků. Nutno aktualizovat seznam pracovníků pro sběr dat. Zajišťuje osobní oddělení.
- E06 "E06:Nezadal/a jste operaci – zpětné hlášení."
- E07 "E07:Nezadal/a jste množství." musí být zadávány i KUSY.
- E08 "E08:Operace je pozastavena". Když v OPERA2 pole STATV='I0043' -ZABL. Nepovoleno. Operace pozastavena dispečerem.
- E09 "E09:Operace je stornována." Když v OPERA2 pole STATV='I0045' -TEUZ, nebo = 'I0076' -OZKV. Nepovoleno. Operace stornována dispečerem.
- E10 "E10:Porušil/a jste sled operací." Vyhledání v OPERA2 operace k výrobní zakázce AUFNR, které mají menší číslo operace VORNR než právě hlášená operace a nemá STATV = 'I0009' –ZPĚT nebo LMNGA v OPERA2 je větší/rovno než právě hlášené množství. Předcházející operace není hlášena.
- E11 "E11:Neukončil/a jste operaci ze dne (vložit datum)"? Operace je už hotova? V souboru načtených časových událostí existuje nespárovaná událost se včerejším datem.
- E12 "E12: Kusy ZH nesouhlasí s VZ" po zadání, když není žádná další nespárovaná B10 a součet zpětně hlášeného množství se nerovná celkovému množství z VZ. Rozpor v zadávaných. Nejsou hotové kusy, které jsou zadávány.
- E13 "E13: Neznámá časová událost (SATZA)"
- E14 "E14: Neznámá operace, zpětné hlášení (RUECK)"
- E15 "E15: Operaci máte již rozpracovanou" Operace již zahájena.
- E16 "E16: Chyba zpracování. Zopakujte zadání! LOCK " Opakuj zadání jsi moc rychlý.
- E17 "E17: Chyba zpracování. Zopakujte zadání! TRANSAKCE"
- E18 "E18: Pracujete déle než 16 hodin!" Operace trvá déle než 16 hodin. Nutno ručně ukončit.
- E19 "E19: Pracujete záporný čas!"

- E20 "E20: Časový limit! Znova od osobního čísla"
- E21 "E21: Plánované množství již bylo vyrobeno"
- E22 "E22: Nelze přerušit a vyrobit plánované množství." Pokud je operace hotova musí se ukončit.
- E23 "E23: Nelze dílčí k. a vyrobit plánované množství." Pokud je operace hotova musí se ukončit.
- E24 "E24: Čas budoucí ne! DD.MM.RRRR HH:MM"
- E25 "E25: Poslední ČU byla DD.MM.RRRR HH:MM"
- E26 "E26: Operaci nelze hlásit událostmi"
- E27 "E27: Nelze hlásit do minulého období" Při zapomenuté práci přes noc, už nelze zpětně z terminálů ukončit do minulého měsíce. Nutný zásah mistra v SAPu. Až třeba ukončení a její storno, kvůli uvolnění blokace pracovníka v sběru dat. Pozor, dělat pokud nikdo jiný na operaci nepracuje.

4.1.3 Pořizování časových událostí dle vnitřní směrnice

- Zadávání údajů začíná vždy identifikací pracovníka osobním číslem zadaným buď z identifikační kartičky pomocí čtečky čárového kódu nebo přes terminál pomocí tlačítka.
- Následující údaj je většinou identifikace operace pomocí čísla zpětného hlášení zadaným buď z průvodky pomocí čtečky čárového kódu, nebo přes terminál pomocí tlačítka ZPĚTNÉ HLÁŠENÍ, zapsání čísla pomocí numerické klávesnice (číslo pod čárovým kódem bez počátečních nul a úvodních čísel 14) a potvrzení tlačítkem OK.
- Někdy se zadávají kusy pomocí funkčního tlačítka KUSY, zapsání čísla pomocí numerické klávesnice a potvrzení tlačítkem OK.
- Poslední údaj je vždy druh časové události zadaný pomocí funkčních kláves na terminálu START, DÍLČÍ KONEC, PŘERUŠENÍ, KONEC.
- Ukončení zadávání systém potvrdí textem "***** DĚKUJI *****", pokud se nezobrazí, událost nebyla uložena!

- Pokud se na terminálu objeví hlášení * PROVOZ PŘERUŠEN ! * je prováděn servisní zásah na systému a nesmí se provádět žádné akce na terminálech do doby než se objeví * PROVOZ ZAHÁJEN ! *.
- Pokud se na terminálu objeví symbol *?* po načtení osobního čísla jsou rozpracovány dvě a více operací. V dalším kroku se musí identifikovat operace, se kterou se bude pracovat.
- Pokud není možné pořídit časovou událost na terminálu, zapíše se na průvodku potřebné informace pro následné pořízení do informačního systému a informuje se mistr.
- Pokud se při pořizování vyskytne chyba, do její odstranění se nepořizují další časové události.

Práce jednoho pracovníka na více operacích

- Je povolena jen pro předem určené pracovníky. Požadavky na nastavení souběhu více operací uplatní mistr u personalisty po odsouhlasení vedoucího provozu a vedení. Zadává se číslo 2, které určuje počet souběžných operací.
- Pokud je technologicky nebo ekonomicky výhodné pracovat souběžně a nelze použít předcházející pravidlo, mistr vydá pracovníkovi kartičku pro souběh operací. Kartička nahrazuje průvodku a platí pro ni stejná pravidla mimo zadávání počtu kusů. Po skončení mistr pomocí monitoru časových událostí odečte celkový čas souběhu a ručně zaplatí zhotovené operace.

Práce více pracovníků na jedné operaci

- Je povolena bez omezení.
- Jednotliví pracovníci se chovají dle pravidel popsaných výše. Pro řízení celé pracovní skupinky je mistrem určen pracovník, který koordinuje hlášení hotových kusů a ukončuje celou operaci. Pokud je to možné, každý pracovník vyznačí na průvodku jim zhotovené kusy a ukončuje kódem PŘERUŠENÍ se zadáním zhotovených kusů.

Režijní práce se zahájí když

- Mistr vydá režijní kartičku na předepsaný druh práce.
- Pracovníci se chovají dle pravidel popsaných výše, s výjimkou zadávání kusů.
- Po skončení práce se kartička vrací osobě pověřené jejím vydáváním.

- Režijní kartička je speciální výrobní zakázka pro jeden druh režijní práce:

Režijní pracoviště

- RE01 Práce režijní čištění strojů
- RE02 Práce režijní a pomocné
- RE03 Práce režijní porucha stroje (nutná přítomnost dělníka u opravy stroje)
- RE11 Práce režijní manipulace s materiálem
- RS01 Práce souběžná na více operacích

Zmetky

Pokud se zjistí nějaká nesrovnalost a nelze zhotovit celkové množství dle průvodky, operace se přeruší a hlásí se jen dobré kusy. Průvodka se předá mistrovi k dalšímu řešení. Konečnou úpravu průvodky provede výrobní dispečer.

Sledování překročení normy

Také překročení normy je kontrolováno systémem. Pokud dojde k překročení tolerovaného pásma, je placení z terminálu zablokované a na terminálu se objeví informační text. Jsou nastavena dvě toleranční pásma TP10 a TP30, jejichž hranice jsou vypočteny z normy jako její procentuální násobek.

- TP10 !NORMA PŘEKROČENA! - operaci již nejde na terminálu zahájit.
- TP30 !!NORMA PŘEKROČENA!! - operaci již nejde na terminálu ukončit/přerušit.

Hranice pásma jsou odstupňovány dle velikosti normy. Čím menší norma, tím větší tolerované pásmo a naopak, čím větší norma, tím menší tolerance.

Tab. 4.1 Hranice pásma překročení norem

Norma (hod)	TP10 (%)	TP30 (%)
do 0.400	300	400
do 0.800	230	260
do 1.400	200	230
do 2.800	170	200
do 7.000	130	140
nad 7.000	110	120

Zdroj: vlastní

Mistr výroby průběžně sleduje na monitoru časových událostí čerpání normy a porovnává se skutečně odvedenou prací. V případě rozporu zjišťuje příčiny a problém řeší. V případech, kdy příčina je z oblasti technické přípravy výroby, spolupracuje s technologem. Tento postup je nejvhodnější, neboť je možné již v průběhu rozpracované operace rychle rozhodnout o nápravě.

Zablokování operace je důsledkem nedostatečné průběžné kontroly čerpání norem. Pokud k němu ale dojde, je nutné operaci ručně opravit v SAPu. Postup řešení je stejný jako v předchozím případě.

Kontrola materiálových pohybů – COGI

Při ukončení operace dochází na pozadí k materiálovému pohybu výdeje na výrobní zakázku, pokud ale dojde k chybě, zapíše se operace do seznamu COGI.

Monitor časových událostí – YCM4

Zobrazuje poslední událost pořízenou přihlášeným pracovníkem. Slouží k monitorování využívání fondu pracovní doby a plnění norem spotřeby času. Odchytky od plánované normy se musí vždy řešit buď požadavkem na úpravu normy prostřednictvím technologa, nebo přerušením operace.

Průvodka

Jak již bylo popsáno výše, průvodka (viz. Příloha A) obsahuje hlavní identifikátory, kdo ji vytvořil, aby se potvrdila oprávněnost. Pro koho byla vytvořena, aby se určila odpovědnost za výrobu na strojích a také z jakého materiálu a kolik kusů. Tuto otázku řeší sklady, kde výdej materiálu a jeho řezání je opatřeno čárovým kódem každé operace.

Následuje další operace, kde načtením čárového kódu se uvede do provozu strojní zařízení, na kterém dochází k dalšímu stupni zpracování s popisem, jakým způsobem má být operace provedena, s jakými tolerancemi a odchylkami v přesnosti. Pokud je materiál zpracováván na více stupních, čárový kód je přidělen každé další operaci na každém stroji, ale i při ručním zpracování. Cyklus je zakončen výstupní fyzickou kontrolou, kterou provádí pracovník k tomu určený.

Převážná část produkce je tvořena výrobky pro potřebu dalších podniků v rámci Preciosa, a.s., proto výpočet nákladů na výrobu je prováděn jiným způsobem, než je tomu pro externí podniky. Dochází k výrobě nových výrobků, ale také k repasování starých.

Co se týče výroby pro další odběratele, všechna výroba je prováděna s maximální přesností, proto jedním z velkých odběratelů produkce je Meopta – optika s. r. o., Přerov.

Takovéto kvality a všeobecné přesnosti by nemohlo být dosaženo, pokud by veškeré operace nebyly monitorovány a kontrolovány. K tomu účelu je třeba využít systému SAP, který má být v příštím roce aktualizován dle nových potřeb výroby. Cena nové implementace je odhadována na 1,5 – 2 miliony korun.

4.2 Použití QR kódu – HILTI ČR spol s. r. o. ON!Track správa majetku

Mezi procesy skladové logistiky patří bezesporu správa, řízení a optimalizace. Ta je nabízena firmou Hilti v programu ON!Track.

Firma HILTI ČR spol. s r.o. se zabývá dodávkami speciálního ručního nářadí pro stavebnictví. Jelikož s novými technologiemi v tomto oboru dochází také k rozšíření nabídky nářadí, snaží se zákazníkovi kromě prodeje zajistit i něco navíc v podobě celkového servisu. Nejde pouze o opravy stávajícího zařízení, ale spíše o vedení, modernizaci, optimalizaci a poradenství.

V současnosti přišla firma s nabídkou přehledné správy majetku, která přináší zvýšení efektivity a produktivity práce (při neefektivním využití pracovní síly, majetku mohou tyto náklady tvořit až 25 % celkových nákladů na projekt). Pokud jsou přístroje využívány na různých stavbách a pracovištích, pak evidence v papírové podobě nebo čistě jen v nějaké tabulce nestačí. Nejde pouze o informace, kde se právě nářadí nachází nebo kdo s ním pracuje, ale tato zařízení podléhají revizím a certifikacím, které jsou třeba také sledovat. Nehledě na možnost ztráty a včasného zachycení, kdy a kde k tomu došlo.

Aby mohlo dojít k implementaci v konkrétní firmě, musí se nejprve provést analýza podniku. A to jak majetku, tak i procesů pro zjištění, zda lze systém implementovat a jak finančně náročné to pro firmu bude s výpočtem návratnosti investice.

Dalším krokem je nastavení softwaru pro potřeby firmy a označení sledovaného majetku štítky, které jsou určeny pro práci ve stavebnictví a průmyslu.

Obr. 4.2 Identifikační štítek s QR kódem



Zdroj: [21]

U štítku musí být dbáno na jejich vysokou odolnost proti poškození. V souvislosti s označením majetku se zároveň vkládají informace o majetku do příslušného informačního systému. Je zadáno například, kdy je servisní interval, komu je náradí přiděleno, označení firmy atd. Toto vše a mnohem více se musí zavést pro zjednodušení evidence a skladového hospodářství. Může se ovšem stát, že na zakázce pracuje více firem se stejným vybavením a může dojít k záměně. Díky označení náradí a jeho součástí tento systém umožňuje odhalit, kde se náradí nachází a s kým došlo ať již k neúmyslné, či úmyslné záměně. Je tedy zvýšeno zabezpečení majetku firmy.

Možnosti, jak mít přístup k získaným údajům jsou dvě, a to přes web nebo přes mobilní aplikaci nainstalovanou do chytrého telefonu. Tak je možno ihned v reálném čase zjistit, kde se nachází majetek firmy a být informován o potřebách servisu či nutnosti dodání nového zařízení. Stačí pouze naskenovat QR kód s příslušnými údaji a hned se dozvíme, veškeré informace o daném náradí.

Nemusíme však sledovat pouze vybavení, která dodává firma Hilti. Součástí balíčku poskytovaných služeb je 100 nálepek s QR kódy, kterými je možno označit například vybavení dílny, kanceláře nebo vozový park a naprogramovat dle potřeby, třeba sledování periodicity servisních prohlídek nebo technické kontroly. Nemusí se proto vést více oddělených systémů evidence pro sledování podobných vlastností majetku.

Oblasti, které systém ON!Track zabezpečuje:

- evidence majetku a vybavení
- termíny pro zápůjčky, vybavení, které pro malé využití firma nekupuje
- školení, certifikace, revize, údržba
- hlídání zásob (dodávky spojovacích materiálů, stavební chemie)
- plánování zakázek
- reporting (pro zjištění stavu, nové investice)

Celý SW jako takový spravuje firma Hilti a je schopna operativně nabízet nové produkty za poškozené nebo zastaralé. Veškeré informace jsou dobře chráněny tak, že firma, která službu využívá, nemusí mít obavy ze zneužití.

4.3 Použití RFID technologie – výzkum firmy ALIS tech s.r.o.

Mladá firma ALIS tech s.r.o. se zabývá bezpečností a optimalizací ve firmách. Ve svém vývoji používá technologie RFID. Firma vyvinula ucelený systém ALIS pro lokalizaci, monitorování zaměstnanců, materiálu a technologií. Název firmy ALIS je složen ze čtyř slov:

- ALEDO – název mateřské společnosti firmy ALIS
- Lighting – osvětlení
- Identification – identifikace
- Safety – bezpečnost
 - L-I-S jsou obory, kterými se tato firma zabývá.

Jednotlivé obory jsou tudíž vzájemně provázány a ALIS je jejich výsledkem.

Systém ALIS je vyvinut tak, aby chránil životy lidí v těžkých průmyslových zónách a řídil hladký a bezpečný tok dopravy v logistických skladech. Jelikož se jedná o vývojářskou firmu, tvoří tyto systémy přímo na míru svým zákazníkům.

Technologie RFID je využívána při lokalizaci nebo umístění zboží, manipulační techniky nebo lidských zdrojů. A to na jejich evidenci, inventarizaci, snadnou manipulaci, ale i ochranu.

Firma ALIS se zabývá především ochranou a minimalizací nákladů při manipulaci s materiálem, a to hledáním nejkratších cest při skladovacích operacích a efektivnímu využívání pracovní síly personálu skladu. To vše je v systému propojeno.

Systém ALIS pracuje na principu radiové technologie pro sledování pohybu osob, materiálu, výrobků a plně autonomního systému proti kolizím, který může zabránit kolizi jednak mezi manipulační technikou navzájem, ale také mezi manipulační technikou a zaměstnanci nebo návštěvníky firem. Celý systém pracuje s více platformami na bázi bezdrátového připojení, kdy aplikovatelnost je nejen na manipulační techniku, jako např. vysokozdvíhový vozík, ale také na výrobní linku atd.

Snahou je především vytvořit komplexní řešení, které pokryje jak vnitřní prostory, tak vnější prostory a vytvoří „ochranný štít“ jak pro zaměstnance, tak i majetek.

Protikolizní systém ALIS Shield je plně autonomní systém, který se snaží eliminovat lidskou chybu, která vede k nechtěné kolizi. Základem je zpomalení manipulační techniky, jedoucí proti sobě nebo proti zaměstnancům a spuštění výstražného světelného značení pomocí LED projektorů, majáků a semaforů.

Klíčovými vlastnostmi jsou:

- zamezení střetu zaměstnance s manipulační technikou
- prevence vzájemné kolize techniky navzájem
- snížení ekonomické a administrativní zátěže spojené s řešením vzniklých kolizí
- zvýšení pracovní efektivity a bezpečnosti v podniku

4.3.1 Fungování systému ALIS Shield

Používané technologie pracují na systému přenosu digitálních dat měřicích zařízení. Tato zařízení dokáží pracovat s přesností do 30 cm.

Pokud jde o ochranu zaměstnanců, každý zaměstnanec je vybaven ochranným náramkem, který začne vibrovat, když se blíží nebezpečí ve formě vysokozdvíhového vozíku. Vozík je také vybaven vysílačem signálu, který aktivuje nejen náramky zaměstnanců, ale také další výstražné systémy jako je projektor, nebo semafor, či maják. Tyto systémy se vyhledávají navzájem a pracují na bázi vysílaných radiových

vln, které ovšem nesmí být nijak ovlivňovány jinými technologiemi, aby nedošlo k jejich rušení. Proto fungují na frekvenci 2,7 – 6,7 GHz, tedy mimo jiná frekvenční pole, na kterých fungují mobilní telefony, jeřáby a další možná radiově ovládaná zařízení.

Obr. 4.3 Vibrační náramek



Zdroj: vlastní

Obr. 4.4 Vysokozdvížený vozík vybavený vysílačem signálu



Zdroj: vlastní

Situace, kdy jede vozík a jde zaměstnanec, je taková, že zřízení se vzájemně najdou a reagují na svoji přítomnost. Vibrační náramek jeho majitele upozorní, že se blíží možné nebezpečí vibracemi a že má věnovat zvýšenou pozornost pohybu na pracovišti. Tato technologie je doplněna i vizuálním obrazem, kdy zároveň s vibracemi je promítáno na podlahu nebo na stěnu varování, že má zaměstnanec stát nebo opustit trasu, kudy bude vozík projíždět. Tato technologie je rozvinutím k vizuálnímu bezpečnostnímu zabezpečení, jelikož v provozech může být hluk a pouze vizuální a zvukový signál nebyl dostatečný. Důležitým prvkem je interakce jednoho prvku na druhý, kdy vozík sice úplně nezastaví, ale zpomalí na takovou hranici, kdy střet s osobou nebude mít fatální následky.

Vysokozdvížené vozíky se venku pohybují rychlostí cca 15 km/hod., ve vnitřních prostorách cca 6 km/hod. Pokud detekuje možný střet, zpomalí na rychlost 1 km/hod., kdy sice může osobu přejet nebo se s ní srazit, ovšem tato rychlost není devastující (může nastat lehké zranění).

Vozíky při detekci nemohou úplně zastavit, a to z důvodu bezpečnosti převáženého zboží a následným možným materiálními škodám z toho plynoucím. Na trase 5 m tedy dochází k postupnému zpomalování až na rychlost, kdy se potkává s osobou. Vystává otázka, proč neomezit rychlost úplně nebo nezastavit? Potom by se zvyšovaly náklady na obsluhu o prodlužovala by se doba obsluhy. Je možné, že se ve skladu nachází minimum zaměstnanců a provoz by byl zpomalen zbytečně.

Co se týče vzájemného střetu manipulačního prostředku, tak systémy fungují na stejném principu, vozíky se vzájemně detekují a pomocí zvukového, vizuálního vjemu a také automatického systému zpomalování obsluha vozíku pozná, že je na blízku další vozík. Pak už se provoz řídí „dopravními předpisy“ ve skladu – dávání přednosti, atd.

Technologie ALIS není pouze o vzájemném varování, ale je možná i obsluha některých zařízení. Systém může být napojen na ovládání dveří, vrat a branek, které při blížícím se objektu (vozík, osoba) jsou automatiky otevřeny. Stejně tak tomu může být i s osvětlením ploch.

Pro provoz jsou používány aktivní RFID systémy:

- PERSONAL TAG
- CAR TAG

4.4 Volba vhodné technologie pro výrobní podnik bez informačního systému

Představení firmy

Družstvo GALAXIT vzniklo v roce 1993 transformací Státního statku Konice. Již v roce 1988 (pod názvem Závod přidružené výroby Státního statku Konice) zde však byla zavedena, jako první v tehdejší ČSSR, výroba hliníkových bočnic na nákladní automobily, návěsy a přívěsy. Tuto podnikatelskou aktivitu družstvo převzalo.

Od roku 1998 rozšířilo družstvo svůj výrobní program o výrobu valníkových nástaveb na nákladní vozy. Tato produkce se vyznačovala nízkou hmotností, vlastní originální konstrukcí a kvalitou dílenského zpracování. V důsledku zavádění přísnějších norem na přepravu zboží, které znamenaly větší míru použití skříňových nástaveb, zařadilo družstvo od roku 2002 tyto nástavby do svého výrobního programu. V současné době má několik výrobních řad, kterými dokáže pokrýt požadavky zákazníků a „ušít jim nástavbu přímo na míru“ dle jejich potřeb. Můžeme hovořit o kusové výrobě. V čase se mění i trend nákladní dopravy. Dříve se využívala lehká vozidla, dnes jsou využívány vozidla jak s vyšší tonáží, tak i větším objemem, nejčastěji využívané na převoz zboží pro automobilky.

V roce 2007 nastala krize v automobilovém průmyslu, a proto družstvo muselo diverzifikovat výrobu, aby nemuselo propouštět zaměstnance a ztratit tak již zaučené a vyškolené pracovníky. Zaměřilo se tedy na kovozámečnictví pro stavebnictví. Tato oblast je zastoupena ve velké míře výrobou zábradlí. V nabídce je zábradlí hliníkové, na které má vyvinut a patentován speciální profil, který je typický pro zábradlí Družstva GALAXIT, dále zábradlí železné a nakonec nerezové, samozřejmě v kombinaci s různými druhy výplní.

S rozvojem stavebnictví se zvýšila i poptávka po zámečnických pracích, kdy se kromě zábradlí, stříšek a různých typů brán začaly vyrábět i další výrobky jako různá oplechování, zástěny, rošty a další konstrukce.

Potřeby firmy v oblasti skladování

Firma je pomyslně rozdělena na dvě části, a to díky svému výrobnímu programu. Jedna část vyrábí nástavby na nákladní auta a ta druhá se zabývá převážně výrobou zábradlí. Spojujícím prvkem je dílna zámečníků, která vyrábí pro oba úseky. V současnosti jsou tedy tři sklady, ve kterých jsou rozděleny skladové zásoby dle těchto tří úseků.

Výroba nástaveb

Výrobní podnik má svoje tři řady výroby nástaveb, kdy 85 % komponent si sám vyrábí a zpracovává. Na výrobu jsou drženy skladové zásoby, aby se při objednání mohlo okamžitě vyrábět. Jsou to různé odlitky nebo svařence, jejichž výroba by trvala od 2 do 4 týdnů, což je v současnosti doba, za kterou je firma schopná od objednávky zhotovit

celou nástavbu z nakupovaných prvků. Dále v reakci na zvyšující se potřeby a požadavky trhu zavedla do výrobního programu výrobu nástaveb na malá auta do 3,5t celkové váhy, na které veškerý materiál odebírá od dodavatele již nařezaný a přichystaný k montáži.

Montážní zařízení a nářadí je stále na dílně a opouští ji jen při výjezdních opravách. Všechno nářadí podléhá pravidelným revizím a kontrolám.

Montáž zábradlí

Pro výrobu zábradlí má podnik také vyvinutou vlastní koncepci, a to hliníkové zábradlí s libovolnou výplní. Toto zábradlí instaluje na větší zakázku většinou tak jedenkrát ročně, pro jeho finanční náročnost. Jinak se běžně používá železné zábradlí v různých povrchových úpravách, kde jsou používány standardní materiály běžně prodávané dodavateli hutního materiálu. Tento materiál je pro svoji cenu a variabilitu využíván častěji.

Nejvíce skladových položek v tomto odvětví tvoří spojovací materiál a chemie. Vše ostatní je zakázková výroba, tudíž se vše objednává na konkrétní zakázku. Jedinou větší skladovou zásobu tvoří profily hliníkového zábradlí, kde od každého typu profilu je minimální odběrové množství 500 kg a dodací lhůta od objednání je cca 2 – 3 měsíce.

Montážní dělníci mají své vybavení, kdy je po většinu roku mají na montážích, který firma realizuje po celé České republice a na Slovensku.

Zámečnická dílna

Pro potřeby výroby je potřeba držet minimální množství profilů, které se již historicky používají na různé konstrukce, a to jak pro nástavby, tak pro zábradlí.

K dnešnímu dni obstarávají zásoby a evidenci majetku tři lidé. Přičemž zpracovávají nákupní a řezné plány k zakázkám.

Již v minulosti se firma zajímala o zavedení informačních technologií pro skladové hospodářství a jeho automatickou evidenci.

Požadavky na evidenci v rámci výroby nástaveb

Je třeba evidovat vlastní výrobu komponent a uvádět na sklad. Dále také evidovat materiál jako jsou například překližky, které nemají konkrétní určení, ale musí být nakoupeny dopředu pro plynulost výroby.

Co se týče nástaveb dodávaných jako sety, ty se naskladňují pod jedním číslem a kontrola probíhá přímo při přijetí zboží, kdy většinou dojde k okamžitému zpracování. Kvůli finanční náročnosti materiálu firma nenakupuje s velkým předstihem. Je možné si materiál nakonfigurovat a určit termín dodání.

Evidence materiálu probíhá na vstupu, výstupem bývají velké celky, kde nebývá úplný přehled o každé použité komponentě (například přesný počet kusů spojovacího materiálu).

Požadavky na evidenci v rámci výroby zábradlí

I když v tomto odvětví výroby dochází k zásobování až dle zakázky, je nutná daleko větší evidence materiálu. Jedná se o konstrukce, které se používají i ve výškách, a proto si dodavatel určuje kvalitu materiálu. Je nutné mít atesty k materiálu a evidovat materiál dle pevnosti. Protože při svařování nebo při povrchové úpravě žárovým zinkem může při použití špatného materiálu dojít k jeho deformacím nebo většímu oslabení, než je možné a povolené statikem. Tento materiál musí být ukládán odděleně a musí být použit pouze na zakázku, na kterou je určen.

U zábradlí musí být přesná evidence i na výstupu, protože se vyrábí po sériích, které mají být namontovány na určité místo.

Požadavky na evidenci v rámci vybavenosti stroji a ručním nářadím

Jak již bylo zmíněno, všechna zařízení podléhají kontrolám a revizím, a proto je nutné neustále sledovat jejich životnost, koloběh a místo. Firma se snažila tyto revize maximálně sjednotit, ale při pořízení nového kusu se celý systém opět rozhodil a po sjednocení se zbytečně platilo i za nářadí, které revizi ještě nepotřebovalo.

Požadavky na systém

Firma v dnešní době používá různé tabulky v excelu, které nejsou navzájem provázány, a proto je třeba mít více pracovníků pro jejich doplňování a sledování, což je pro firmu neustálým nákladem.

Dále pokud jsou výroby řízeny takto odděleně, nedochází k úplnému využívání veškerého možného skladového materiálu, protože pokud se přesně nezapíše odebrané kusy ze skladu, chybí reálný pohled na skladové hospodářství. S tím souvisí i možnost vytvoření rezného plánu a výpočet normohodin.

Evidence majetku a přiřazení náradí jednotlivým pracovníkům také funguje v rámci tabulek, a proto je zhoršená dohledatelnost a tudíž firma není schopna vyvodit osobní zodpovědnost za poškozené či ztracené náradí.

Veškeré evidence jsou sice pečlivě vedeny, ale myslím si, že pokud by se finanční prostředky investovaly do systému automatické identifikace a s tím souvisejícího informačního systému, odpadla by zvýšená potřeba lidské práce a zefektivnila by se tím celá výroba.

Co se týče doporučení, který identifikační prostředek použít, zda čárový kód nebo QR kód nebo RFID, tak musím říci, že v podniku tohoto rozsahu naprosto stačí čárový kód nebo QR kód. RFID doporučuji pro provozy, kde dochází k vyskladnění velkého počtu položek a je třeba nahrávat daleko více informací o zboží.

Zda použít čárový kód nebo QR kód bych zvažila na základě nabídek jednotlivých poskytovatelů systémů. Jeho možnosti obsluhy a finanční náročnosti.

Pro firmu GALAXIT bych zvažovala systém Helios Orange, který dokáže vést celou zakázku včetně administrativy.

Pokud by firma nechtěla zavádět naprosto celý systém, ale chtěla by sledovat svoje vybavení a několik položek skladu a nepropojovat přímo s účetním systémem, dalo by se uvažovat o zavedení systému nabízeného firmou Hilti ON!Track, který povede základní evidenci a agendu sledování potřeb v rámci majetku firmy.

5. ZHODNOCENÍ PŘÍNOSU

Podniky, které využívají automatickou identifikaci, jsou většinou střední a větší firmy, které investovaly do pořízení HW a SW (informačního systému) pro řízení zásob a celkové efektivní vedení. Tyto informační systémy jsou navzájem propojené s ostatními systémy nebo jsou jejich součástí. Zpravidla na těchto technologiích automatické identifikace jsou závislé výrobní stroje a vlastně celá výroba, protože ve větším rozsahu je nemyslitelné, že by podnik vedl výrobu pomocí oddělených nepropojených agend.

S rostoucími požadavky na kvalitu a dodací termíny je využívání automatické identifikace téměř nezbytností. A minimálně zjednodušuje práci zaměstnancům firem. Díky možnosti označování zboží, skladovacích míst a celkové organizaci skladu mohou fungovat firmy jako je Amazon, Mall, Alza a další. I když stále je třeba lidský faktor, možnosti, které nabízí automatické vyhledávání, určování pozice, kontrola množství a kvality pomáhá zrychlit proces uspokojování potřeb.

Zatím jsou tyto identifikační prostředky brány jako „pomocníci“ ve výrobních a prodejních firmách, ale čím dál více se tyto systémy dostávají do jiných oblastí, jakými jsou třeba zdravotnictví (monitorování stavu osob, léků, atd.). V dnešní době je pomocí těchto technologií evidován majetek firem a následně jsou prováděny mimořádné a pravidelné inventury majetku (např. strojů, přístrojů, inventáře atd.).

Většina podniků má zaveden management systému kvality ISO, kdy je třeba naplňovat cíle kvality a dodržovat přitom nastavené procesy a normy. Díky automatické identifikaci lze plnit požadavky norem a vést o tom prokazatelné záznamy, které dokáží dát ucelený obraz o podniku jako takovém.

Zatím nejvíce propracovaným a nejvíce sofistikovaným systémem je používání radiofrekvenční technologie, která dokáže být aktivní z obou stran, tzn. že RFID reader dokáže číst a zapisovat informace na RFID tag a na druhou stranu tag dokáže zaslat tyto informace snímači. Tato technologie dovede být autonomním systémem téměř, jako by používala „mozek“.

Záleží na posouzení a rozhodnutí každé firmy, jaká technologie je pro ni nejlepší, vhodná a nejlépe využitelná s ohledem na své finanční možnosti. Např. využít

radiofrekvenční technologii RFID se nedoporučuje při výrobách s nízkým počtem komponent nebo stupni zpracování. Vzhledem k vyšším fixním pořizovacím nákladům by byla návratnost příliš dlouhá. V tomto případě bych doporučovala identifikaci pomocí čárového kódu nebo QR kódu, kdy náklady jsou o poznání nižší, tudíž i návratnost je o to kratší.

Největším přínosem pro firmu je snížení nákladů a potřeby personální vybavenosti firmy. Trendem je menší počet zaměstnanců při vyšší kvalifikovanosti a větší technologické vybavenosti.

ZÁVĚR

Dnešní doba jde v rámci používaných technologií mílovými kroky kupředu. Při studiu jednotlivých technologií je až s podivem, co dnešní systémy dokáží a v jaké míře lze nahradit člověka nebo alespoň část jeho práce.

Automatická identifikace při logistických skladovacích procesech je zajímavé téma, které řeší snad každá firma. Jen málo firem se dokáže obejít bez těchto technologií, a to zejména při skladování.

V roce 2007 došlo v ekonomice ke krizi, ze které se spousta firem nedokázala vzpamatovat, protože měla sklady plné materiálu a v nich vázané peněžní prostředky. Správným skladováním a využíváním vstupu lze tyto prostředky ušetřit a investovat například do nového strojového vybavení, aby mohla být výroba diverzifikovaná.

Rozhodovací procesy jsou nedílnou součástí vedení firmy, kdy každé rozhodnutí může nezvratně ovlivnit fungování celého podniku. Výstupní data, která poskytuje SW, slučující prostředky automatické identifikace, dokáží v mnohém managementu pomoci ke správnému rozhodnutí. Častějšími inventurami, kdy jsou například prováděny pomocí dronů, se dá ihned zjistit skutečný stav a porovnat s počítačovou evidencí. Můžeme tak mít větší přehled o celkovém stavu firmy a to bez ohledu na její velikost.

Na potřeby skladového hospodářství lze pohlížet i z jiného hlediska, a to nejen ekonomického, ale i z hlediska ekologického. Pokud budeme mít přehled o stavu zásob a jejich používání, můžeme sledovat i využitelnost obalů, které nám přicházejí na vstupu nebo odcházejí při výstupu zboží. Na to navazuje také využitelnost odpadového materiálu, možnost jeho dalšího využití do posledního kusu, nebo jeho recyklovatelnost.

V poslední době se hodně hovoří o zkrácení fondu pracovní doby, kdy by mělo dojít ke zkrácení pracovního týdne o jeden den. Představme si, že by firma měla vyrobit stejný počet výrobků se stejným počtem pracovníků, ale za kratší dobu. To je možné pouze za podmínky zvýšení automatizace provozu a jednotlivých pracovních úkonů. Dostáváme se opět na začátek celého cyklu, kdy nejdůležitějším vstupním procesem je objednání a pořízení materiálu a zboží na sklad a jeho maximálně efektivní využití.

Při zpracování tohoto tématu jsem přímo navštívila několik společností a nahlédla do jejich výroby a postupů jejich skladového hospodářství. Na základě komunikace s vedoucími pracovníky a nahlédnutí do implementovaných systémů docházím k závěru, že automatická identifikace vede firmy kupředu a pomáhá zavést pořádek a řád do veškerých výrobních procesů.

Seznam bibliografických citací

- [1] GROS, Ivan. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.
- [2] GROS, Ivan. *Logistika*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 1993. ISBN 80-7080-178-6.
- [3] DRAHOTSKÝ, Ivo a Bohumil ŘEZNÍČEK. *Logistika - procesy a jejich řízení*. Brno: Computer Press, 2003. Praxe manažera (Computer Press). ISBN 80-7226-521-0.
- [4] SCHULTE, Christof. *Logistika*. Praha: Victoria Publishing, 1994. ISBN 80-85605-87-2.
- [5] SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. *Logistika: teorie a praxe*. Brno: CP Books, 2005. Business books (CP Books). ISBN 80-251-0573-3.
- [6] LAMBERT, Douglas M., James R. STOCK a Lisa M. ELLRAM. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží*. 2. vyd. Brno: CP Books, 2005. Business books (CP Books). ISBN 80-251-0504-0.
- [7] VANĚČEK, Drahoš. *Logistika*. 3., přeprac. vyd. V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita, Ekonomická fakulta, 2008. ISBN 978-80-7394-085-0.
- [8] STEHLÍK, Antonín a Josef KAPOUN. *Logistika pro manažery*. Praha: Ekopress, 2008. ISBN 978-80-86929-37-8.
- [9] KUBÍČEK, T. Seminář - Moderní IT systémy v logistice. Praha, 9. dubna 2008. Hlavní téma: nasazení Warehouse Management Systémů pro řízení skladových operací v reálném čase.
- [10] KISLINGEROVÁ, Eva. *Manažerské finance*. 3. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2010. Beckova edice ekonomie. ISBN 978-80-7400-194-9.
- [11] ČUJAN, Zdeněk. *Obalová technika a identifikace*. Přerov: Vysoká škola logistiky, 2012dotisk. ISBN 978-80-87179-18-5.
- [12] FINKENZELLER, Klaus. *Fundamentals and applications in contactless smart cards, radio frequency identification and near-field communication*. 3rd ed. Hoboken, NJ: Wiley, c2010. ISBN 978-0-470-69506-7.

Elektronické dokumenty a ostatní

- [13] <https://www.helios-servis.cz/integrace/vyroba-pod-dohledem/238-provozni-kapacitni-planovani-heliplan> [online]. [cit. 2019-05-07].
- [14] <https://www.helios-servis.cz/integrace/spolehliva-sprava-dokumentu/124-vytezovani-dokumentu-ocr> [online]. [cit. 2019-05-07].
- [15] <https://www.helios-servis.cz/images/stories/%C5%99e%C5%A1en%C3%AD/PCH-online-sklad-CZ.pdf> [online]. [cit. 2019-05-07].
- [16] <https://www.helios-servis.cz/integrace/manazersky-pohled/86-manazerske-prehledy-a-reporty-rizeni-nakladu-a-controlling> [online]. [cit. 2019-05-07].
- [17] <http://www.nettocontrol.cz/766-automaticka-identifikace.html> [online]. [cit. 2019-05-07].
- [18] <http://www.uniprox.cz/ctecky-carovych-kodu/> [online]. [cit. 2019-05-07].
- [19] <https://www.rfid-epc.cz/clanky/epc-rfid-centrum/to-nejzajimavejsi-z-epc-rfid-centra-a576a4a181862530d95c945ba> [online]. [cit. 2019-05-07].
- [20] <http://www.lt.cz/e-learning/carove-kody-2d-kody-a-rfid/rfid-kodovani-sila-budoucnosti-v-identifikaci-vyrobku> [online]. [cit. 2019-05-07].
- [21] www.hilti.cz [online]. [cit. 2019-05-07].

Seznam zkratk a značek

1D	Linerání kód
2D	Dvoudimenzionální kód
a.s.	akciová společnost
B2B	Bussiness - to - bussiness
B2C	Bussiness - to - customer
CASH FLOW	Peněžní tok
EAN	European Article Numbering
HW	Hadrwaere
ISO	International Organization for Standardization
MM	Materials Management - materiálové hospodářství
Obr.	Obrázek
OCR	Optical Character Recognition - optické rozpoznávání znaků
PC	Personal Computer - osobní počítač
PDA	Personal Digital Assistant - malý kapesní počítač
PVC	Polyvinylchlorid
QR kód	Quick Response - "rychlá odezva"
RFID	Radio Frequency Identification - identifikace na radiové frekvenci
s.	Strana
s.r.o.	Společnost s ručením omezeným
	Systems - Applications - Products in data processing - Systémy
SAP	a aplikace zpracování dat
SW	Softwaere
UPC	Universal Product Code - Univerzální kód výrobku
USA	United States of America - Spojené státy americké
Wi-Fi	Bezdrátová síť
WMS	Warehouse management systém - systém řízení skladů

Seznam obrázků

- Obr. 1.1 Dělení a priorita cílů logistiky
- Obr. 1.2 Základní dělení logistiky
- Obr. 1.3 Vztahy mezi procesy zásobovací logistiky
- Obr. 2.1 Architektura systému řízení skladových operací
- Obr. 2.2 Průběh hladiny zásob v čase
- Obr. 2.3 Průběh hladiny zásob v čase – zavedení pojistné zásoby
- Obr. 2.4 Průběh hladiny zásob v čase – vyznačení objednacích zásoby
- Obr. 2.5 Kapacitní plánování systému Helios
- Obr. 2.6 Příklad produktového listu
- Obr. 2.7 Mobilní terminály
- Obr. 2.8 Report
- Obr. 2.9 Vývoj nákladů a zisku
- Obr. 4.1 Popis funkčních kláves terminálu
- Obr. 4.2 Identifikační štítek s QR kódem
- Obr. 4.3 Vibrační náramek
- Obr. 4.4 Vysokozdvíhací vozík vybavený vysílačem signálu

Seznam tabulek

- Tab. 4.1 Hranice pásma překročení norem

Seznam příloh

- Příloha A Průvodka
- Příloha B Prezentační brožura firmy ALIS Tech

Průvodka

Číslo dokumentu		Verze	Druh	Název	23.04.2019 12:38:27		Strana: 1 / 2
826348		01	IDW	ABM10-B3-060 0004 TMELKA			
Operace	Pracoviště	Středisko		Stápení			
0010	596405	SKLAD - VÝDEJ, ŘEZÁNÍ		2042	1	02D	
Dělník	S	N	OTK	S	N	ZH	
Časy:	15.000	MIN	0.000	MIN	0.000	MIN	0.000
Suma:	0.250	Hod				0.000	
vychystat mat.v tyči							
0010	615978	TYČ KRUH. 4 60SPB20 DIN1651-671/h9		39.289,536	G	S021	R
	(L = 77,400	B = 0,00	5148,00 ks	7,632 G/ks)	398,479	M	
0020	615978	TYČ KRUH. 4 60SPB20 DIN1651-671/h9		3.011,723	G	S021	R
	(L = 213,600	B = 0,00	143,00 ks	21,061 G/ks)	30,548	M	
0020	045723	MANURHIN		2130	1	02C	
Dělník	S	N	OTK	S	N	ZH	
Časy:	136.000	MIN	0.563	MIN	0.000	MIN	0.000
Suma:	50.572	Hod				0.000	
<p>upnout upravenou tyč materiálu, soustr. PR 3,2-0,005/-0,015 na PR 3,2+0,07/+0,05, včetně zápichu a sedla 90° hotově, soustružit PR 3,4-0,05/-0,07 na PR 3,4 +0,03/-0,02, dodržet kruhovitost 0,005 PR 2,8 a PR 3,4, sražení 0,4x45°+příd.0,2 pro společné opracov. s tělem, upíchnout L=75,5 na L=76 (+1x 0,2mm +1x 0,3mm přídavek) s dodržení délky hlavičky +0,2mm s tolerancí +/-0,04, měřit</p> <p>kleština PR 4, nože SK, mikrometr třídový, profilprojektor, přípravek na měření hlaviček</p>							
0030	942103	ZÁMEČNÍK 3		2130	1	02C	
Dělník	S	N	OTK	S	N	ZH	
vyrovnat do 0,02mm							
0039	055323	AGATHON + JUNKER		2130	1	02C	
Dělník	S	N	OTK	S	N	ZH	
Časy:	65.000	MIN	0.230	MIN	0.000	MIN	0.000
Suma:	20.817	Hod				0.000	
brousit PR 3,2-0,005/-0,015 a PR 3,4-0,05/-0,07 hotově, rozměr dle výkresu, měřit, vykoupat, dodržet kruhovitost 0,005 PR 3,2-0,005/-0,015							
2086629 PRŮVODKA		23.04.2019 12:38:27		Strana: 1 / 2			
Materiál:	3249327	ABM10-B3-060 0004 TMELKA		V023			
Finál:							
Zak.množství:	5.148 KS (126)	23.04.2019 - 02.05.2019		Priorita: Zkrácení: 2			
Výkres:	Typ:	Ozn:	Šarže:				
Pozn:							

2086629 PRÚVODKA

23.04.2019 12:38:27 Strana: 2 / 2

Materiál: 3249327 ABM10-B3-060 0004 TMELKA V023
 Finál:
 Zak.množství: 5.148 KS (126) 23.04.2019 - 02.05.2019 Priorita: Zkrácení: 2
 Výkres: Typ: Ozn: Šarže:

Vypnit regulační kartu! Tu vyplněnou eviduje TK.

podpěrná lišta, br.kotouč, pasometr, zákl.měrky, pasometr prismatický

0040	058323	WAHLI			2130	1	02C
Dělník	S	N	OTK	S	N	ZH	



1400025504752

Časy: 90.000 MIN 0.300 MIN 0.000 MIN 0.000 MIN 0.000 0.000
 Suma: 27.240 Hod

frézovat ozubení dle výkresu, rozteč 1,016 (25/1"), smysl šroubovice levotočivá

kleština PR 3,4, fréza na ozubení, přístroj na měření hloubky ozubení
 +prisma na měření házivosti, zákl.měrky, mikroskop, et.šroub

PVP: 3130210	Fréza t=0,875 č.17941 PR 18 SK 20*	1 KS
PVP: 3121367	P-42 103 (EŠ 14 t=0,876 1*11'18" L)	1 KS

0050	999203	OTK 3			2130	2	02C
Dělník	S	N	OTK	S	N	ZH	



1400025504753

kontrola provedení dle T.P.

KONEC PRÚVODKY



PRODUCTS AND TECHNOLOGIES

- Inspired by real customer's needs
- Open platforms -> Their connections -> Unique solution



RF TECHNOLOGIES FUSION



- Telemetry transmission
 - Sufficient distance
 - Easy to implement

+



- Distance measurement
 - Accuracy 30 cm
 - TOF, TDoA



INDOOR TRACKING

- Accuracy
 - 0.5 m
 - Room precision
- Real time
- Fusion UWB/IQRF
- Personnel
 - Battery life 6 months
 - SOS button
 - Death man detection
- Material handling devices
- Assets
 - Battery life 2 years





ALIS SHIELD (Anti-collision system)

VIBRATION BANGLE
- employee/visitor warned by vibration
- communicates with locators on material handling devices (forklifts...)

CONTROL UNIT PROJECTOR
- communicates with all preselected locators and activates LED projectors (or any other electronic devices)



VEHICLE LOCATOR
- Slow down in predefined distance of selected objects (forklifts, employees/visitors...)
- activates projector in preselected distance
- Warning of a driver within a cabin optional (light signalization/vibration).



OUTDOOR TRACKING

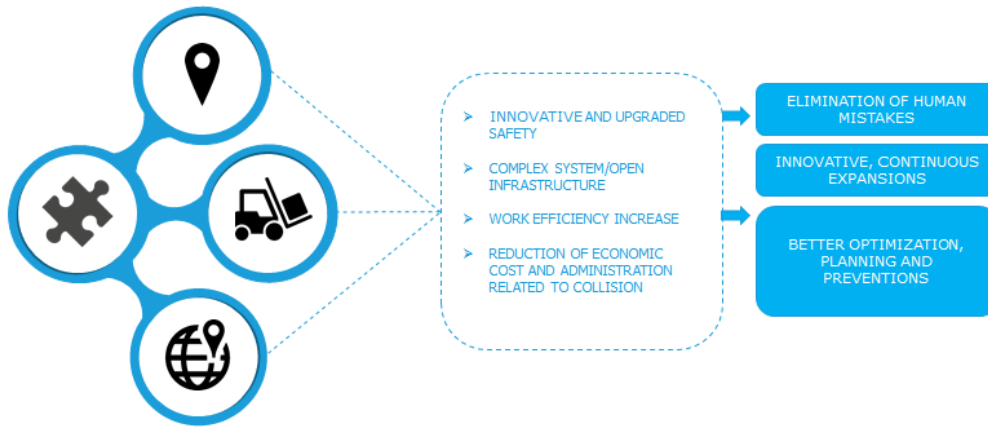
Local

- Accuracy 3 m
- UWB
- Tracking in plants outdoor environment

Global

- Accuracy 10 Km
- Assisted GPS
- Tracking whole Europe
- Battery life up to 5 months with default battery

ALIS KEY BENEFITS OF THE SYSTEM



Autorka (vypracovala)	Bc. Miloslava Hamplová
Název DP	Využití technologie automatické identifikace pro optimalizaci procesů skladové logistiky
Studijní obor	Logistika
Rok obhajoby DP	2019
Počet stran	76
Počet příloh	2
Vedoucí DP	doc. Dr. Ing. Oldřich Kodým
Anotace	<p>Předmětem diplomové práce je popis využití technologií automatické identifikace pro optimalizaci procesů skladové logistiky, a to v oblasti nákupu, vyskladňování zboží a materiálu, ale také pro jeho praktické využití jako identifikátoru majetku a bezpečnosti skladovacího procesu, aplikace prostředků identifikace a jejich praktické využití v rámci celého informačního systému podniku.</p> <p>Teoretická část práce prezentuje poznatky z logistiky se zaměřením na sklad a skladové hospodářství. V praktické části je využití automatické identifikace prezentována na příkladech, a to s využitím čárových kódů, dvoudimenzionálních QR kódů a RFID technologie.</p>
Klíčová slova	Logistika, optimalizace, informační systém, skladové hospodářství, čárový kód, QR kód, RFID.
Místo uložení	ITC (knihovna) Vysoké školy logistiky v Přerově
Signatura	