

Vysoká škola logistiky o.p.s.

**Zavedení systému čárových kódů
ve vybrané společnosti**

(Diplomová práce)

Přerov 2022

Bc. Michaela Čechová



Vysoká škola
logistiky
o.p.s.

Zadání diplomové práce

studentka

Bc. Michaela Čechová

studijní program

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: **Zavedení systému čárových kódů ve vybrané společnosti**

Cíl práce:

Na základě analýzy současného stavu identifikace zásob ve společnosti PSP Machinery s.r.o. navrhnout vhodná řešení pro zlepšení řízení zásob s využitím čárových kódů.

Zásady pro vypracování:

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

Diplomovou práci zpracujte v těchto bodech:

Úvod

1. Teoretická východiska dané problematiky
2. Představení společnosti
3. Analýza současného stavu
4. Projektové řešení zavedení čárových kódů
5. Zhodnocení projektu

Závěr

Rozsah práce: 55 – 70 normostran textu

Seznam odborné literatury:

CEMPÍREK, Václav, KAMPF, Rudolf a Jaromír ŠIROKÝ. Logistické a přepravní technologie. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2009. ISBN 978-80-86530-57-4.

FOTR, Jiří a Ivan SOUČEK. Investiční rozhodování a řízení projektů: jak připravovat, financovat a hodnotit projekty, řídit jejich riziko a vytvářet portfolio projektů. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3293-0.

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

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Leo Tvrdoň, Ph.D., ALog.


Datum zadání diplomové práce:

31. 10. 2021

Datum odevzdání diplomové práce:

12. 5. 2022

Přerov 31. 10. 2021


Ing. Blanka Kalupová, Ph.D.
vedoucí katedry


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

Čestné prohlášení

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 školy. Užiji-li svou diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom/a povinnosti informovat předtím o této skutečnosti prorektora pro vzdělávání Vysoké školy 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. Souhlasím s případným použitím této práce Vysokou školou logistiky o.p.s. pro pedagogické, vědecké a prezentační účely.

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

V Přerově, dne 19. 08. 2022

.....

podpis

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala panu Ing. Leu Tvrdoňovi, Ph.D., ALog. za cenné rady a připomínky, kterými přispěl k vypracování této diplomové práce. Zároveň děkuji řediteli výroby společnosti PSP Machinery s.r.o. panu Karlu Horákovi, za spolupráci při získávání dat nezbytných pro vypracování této práce. Za čas, který mi věnoval, za odborné konzultace a cenné rady.

Anotace

Diplomová práce „Zavedení systému čárových kódů ve vybrané společnosti“ se zabývá návrhem zavedení čárových kódů ve výrobní společnosti k efektivnějšímu řízení skladových zásob. Pro zpracování návrhu je použita SWOT analýza mezi současným stavem a stavem po zavedení čárových kódů do společnosti PSP Machinery s.r.o. Na základě porovnání a ekonomického zhodnocení je navrženo rozšíření stávajícího informačního systému o nový řídicí systém zásob, který implementuje čárové kódy do výrobní společnosti.

Klíčová slova

identifikace zboží, čárový kód, řízení výroby, automatická identifikace

Annotation

Diploma thesis "Introduction of barcodes system in selected company" deals with the proposal for introduction of barcodes in manufacturing company for more effective inventory management. A SWOT analysis between the current state and the state after the introduction of barcodes to PSP Machinery s.r.o. is used to process the proposal. Based on the comparison and economic evaluation, it is proposed to expand the existing information system with a new inventory management system that implements barcodes in the production company.

Keywords

product identification, barcode, production control, automatic identification

Obsah

Úvod.....	10
1 Teoretická východiska dané problematiky	11
1.1 Identifikovatelnost a sledovatelnost	11
1.2 Automatická identifikace	12
1.2.1 Systémy radiofrekvenční identifikace	13
1.2.2 Další systémy a technologie automatické identifikace	14
1.2.3 Navigační a lokalizační systémy.....	14
1.3 Logistické technologie	15
1.4 Řízení zásob	16
1.5 Čárové kódy	17
1.5.1 Základní prvky čárového kódu	17
1.5.2 Konstrukce čárových kódů	18
1.5.3 Standardizovaný systém GS1	18
1.5.4 Typy čárových kódů	19
1.5.5 Snímání čárových kódů	23
1.5.6 Typy čtecích zařízení	24
1.5.7 Tiskárny čárových kódů.....	25
1.5.8 Použití čárových kódů	26
1.6 Investiční rozhodování ve firmě.....	27
1.6.1 Klasifikace investičních projektů.....	28
1.6.2 Vztah k rozvoji podniku	28
1.6.3 Věcná náplň projektů	29
1.6.4 Míra závislosti projektů	30
1.6.5 Proces přípravy a realizace projektů.....	31
1.6.6 Finanční analýza a hodnocení projektu	37
1.6.7 SWOT analýza	41

2	Představení společnosti	42
2.1	Informace z obchodního rejstříku	42
2.2	Historie společnosti	43
2.3	Technologie.....	44
3	Analýza současného stavu	47
3.1	System plánování zásob	47
3.2	Objednání surovin	47
3.3	Organizace skladů	48
3.4	Příjem položek na sklad	49
3.5	Evidence ve skladu.....	50
3.6	Výdej materiálu ze skladu	51
3.7	Informační systém	51
3.8	SWOT analýza současného stavu	52
4	Projektové řešení zavedení čárových kódů	54
4.1	Popis projektu.....	54
4.2	Příjem materiálu	56
4.3	Skladování	56
4.4	Evidence zaměstnanců	57
4.5	Inventarizace	57
4.6	Využití čárového kódu na řízení výrobního procesu	57
4.6.1	Výběr čárového kódu.....	58
4.6.2	Výběr firmy pro implementaci systému	58
4.6.3	Štítek	61
4.6.4	Označení skladových prostor.....	61
4.6.5	Tisk štítků	62
4.6.6	Čtečka čárových kódů.....	63
4.7	SWOT analýza při zavedení automatické identifikace	65

5	Zhodnocení projektu.....	67
5.1	Ekonomické zhodnocení	68
5.2	Počáteční pořizovací náklady.....	68
5.3	Přínosy implementace nového informačního systému.....	69
	Závěr	70
	Seznam zdrojů.....	72
	Seznam grafických objektů.....	75
	Seznam zkratk	76

Úvod

Identifikaci lze v reálném životě chápat jako vzájemné porovnávání určitých vlastností předmětů, zboží nebo osob s následným určením nebo vyloučením jejich podobnosti. Poznání je nezbytné pro život, a to jak biologicky, tak technologicky. Z výše uvedených dvou hledisek je dokonalost a přesnost jeho provedení první volbou pro identifikaci. To je také jeden z hlavních důvodů, proč preferovat automatickou identifikaci, která je momentálně nejpoužívanější technologií. Nejznámějším způsobem využití automatické identifikace je použití čárových kódů.

Je nejvyšší kvality a splňuje v rámci možností všechny požadavky vyplývající z pracovního prostředí, a to nízkou spotřebu energie, mobilitu, široký rozsah provozních teplot, odolnost proti nárazům, jednoduchost použití, ergonomii atd.

Předmětem diplomové práce je zabývat se návrhem zavedení čárových kódů ve výrobní společnosti PSP Machinery s.r.o. k efektivnějšímu řízení skladových zásob a popsat analýzu současného stavu ve výrobním podniku. Dále navrhnout implementaci systému automatické identifikace s využitím čárových kódů jako vhodného nástroje pro řízení výrobního procesu.

Svoji práci jsem rozdělila na část praktickou a část teoretickou. V teoretické části se soustřeďuji na poznatky z automatické identifikace, čárových kódů a investičního rozhodování. Druhá část je praktická, ve které seznamuji s výrobní společností, analyzuji současný stav skladování a využití automatické identifikace pro řízení výrobního procesu včetně sledovatelnosti a ekonomické zhodnocení navrženého řešení.

Příkladný podnik je výrobní společnost PSP Machinery s.r.o., která je nejprve představena z hlediska předmětu podnikání. Základem pro zpracování návrhu je analýza současného stavu ve výrobě. Následně jsou podle analýzy procesu nedostatky zpracovány tak, aby poskytly zpracovatelský základ pro předpoklad, že výrobní podnik implementuje čárové kódy. Dalším krokem je aplikace a analýza návrhu zavedení automatické identifikace pomocí čárových kódů. V posledním bodě zhodnocuji ekonomický přínos navrhovaného řešení, který vede k efektivnímu zavedení čárových kódů.

Závěrem diplomové práce je zhodnocení celého návrhu zavedení čárových kódů do výroby a přínosů nejen z ekonomického, ale i časového hlediska.

1 Teoretická východiska dané problematiky

Pro řízení a vyhodnocování toků ve všech fázích logistického řetězce je nutné, aby jak jednotlivé materiály a produkty, tak i další prvky procesů byly jasně identifikovatelné a aby data a informace byly přiřazeny k jasně definovaným objektům. Data je nutné získávat tak, aby je bylo možné co nejsnáze, nejlépe jednoduše automaticky, přenášet do informačních systémů a dále pak zpracovávat. Proto je důležité věnovat pozornost oblasti identifikace, která je se sběrem dat neodmyslitelně spjata. Dobrá a správná identifikovatelnost také zvyšuje možnost sledovatelnosti daných procesů.

1.1 Identifikovatelnost a sledovatelnost

Identifikovatelnost znamená schopnost určovat identitu. Identitu nejen osob, věcí ale i procesů. To znamená, že musíme vědět a znát co je objekt zač, komu patří. Identifikace v logistice slouží k rozpoznání logistických objektů ve fyzickém toku. Identifikační údaje neslouží pouze k řízení a sledování provozu, ale také k zajištění kvality a ochraně zboží a věcí před krádeží nebo zneužitím. [1]

Sledovatelnost znamená schopnost zaznamenat soubor informací, ze kterých lze vidět průběh událostí. Například u produktu se pojemem sledovatelnost rozumí možnost zaznamenat, z jakého materiálu byl produkt vyroben, jakými výrobními, manipulačními a přepravními procesy, operacemi prošel, jaké konkrétní faktory (lidé/zařízení) se na těchto operacích podílely, kde se produkt aktuálně nachází. [1]

V logistice se setkáváme s potřebou identifikovatelnosti a sledovatelnosti v následujících oblastech:

- při rozpoznávání předmětů,
- při vyhledávání zaznamenaných a uložených informací pro budoucí použití,
- při určování umístění objektu v prostoru (poloha zboží ve skladu, poloha vozidla na terase, zařazení písemností v archivu),
- při kontrole zásob – použití ve skladovém hospodářství, při inventurách,
- při sledování a řízení průběhu procesů,
- při provádění transakčních procesů a řešení sporů. [1]

Je důležité získávat údaje o:

- materiálu – o produktech, rozpracovaných výrobcích, hotových výrobcích, prodaných výrobních, výrobcích ve skladech a v dopravě apod.,
- předmětech, které podporují chod logistického řetězce, například strojích, nástrojích, paletách, kontejnerech, automobilech,
- osobách, které jsou zapojeny do činností v rámci logistického řetězce. [1]

Pro zajištění identifikovatelnosti je nutné, aby byly identifikační údaje umístěny přímo na objektu, dopravním prostředku, paměťovém médiu, osobě a byly automaticky snímatelné. To umožní synchronní propojení fyzických a informačních toků a bezchybné rozpoznávání objektů. [1]

Tradiční techniky pro označení objektů:

- vyražení,
- vyleptání,
- popisování.

Tyto způsoby však neumožňují automatické snímání údajů, jsou již zastaralé. [1]

Mezi metody automatické identifikace patří:

- optické metody (čárové kódy, optické rozpoznávání znaků, dále jen OCR),
- biometrické metody (řeč, otisky prstů, duhovka, obličej, deoxyribonukleová kyselina, dále jen DNA),
- galvanické metody (čipové karty),
- elektromagnetické metody (radiofrekvenční identifikace, dále jen RFID). [1]

1.2 Automatická identifikace

Zlepšená automatizace založená na datech zpracovávaných v reálném čase je jedním z nejúspěšnějších faktorů ovlivňujících informační a řídicí systémy. To umožňuje provoz, který přenáší informace na velké vzdálenosti. Zvyšují se nároky nejen na rychlost zpracování dat, ale také na bezchybnou identifikaci položek a záznamů. Na získávání dat, řízení procesů a kontrolu je kladen velký tlak a důraz. Zlepšením procesu identifikace je obzvláště kladen důraz na rychlý přístup k uloženým informacím a datům. V posledních letech došlo k prudkému rozvoji v oblasti automatické identifikace. Automatická

identifikace se využívá v oblasti výroby, oběhu zboží a ve velké míře také ve službách. [2]

Ve výrobních procesech je nutné deklarovat nejen provedenou práci, ale i výkaz spotřebovaného materiálu a další evidence a záznamy. Pro řízení výrobních procesů je manuální evidence časově náročný a nedostatečný proces. [3]

V poslední době prochází oblast automatické identifikace prudkým rozvojem. V praxi je lze uplatnit automatickou identifikaci, když je potřeba zaznamenat určité informace, vyhledat a identifikovat informace a předměty a kontrolovat řízení pracovních procesů. [4]

1.2.1 Systémy radiofrekvenční identifikace

Radiofrekvenční snímací systémy jsou založeny na bezkontaktní detekci a přenosu dat na základě měnících se elektromagnetických polí. Radiofrekvenční snímací systémy umožňují číst a zapisovat data. [1]

RFID systém se skládá z mikročipu s anténou (transponder) a snímače. Termín RFID se také používá ve smyslu paměťového radiofrekvenčního čipu, který přenáší informace. Snímač je obvykle připojen k počítači. Výhodou tohoto čtecího zařízení je čtecí vzdálenost, která je více než 10 metrů. Čtení je možné i přes obal předmětu nebo výrobku. Čip nejen přijímá, ale také ukládá nebo vysílá aktivní data. V praxi se může jednat o průmyslové výrobní činnosti; například: identifikaci palet, krabic a skladového hospodářství. RFID je jednou z nejrychleji rostoucích technologií. [1]

RFID systémy mají následující výhody:

- schopnost zaznamenávat další informace,
- informace pro čtení a zápis lze libovolně vybrat,
- fyzický kontakt s předmětem není nutný, neboť lze číst i přes obal, a to i na pohybujících se předmětech,
- čas na identifikaci 1 objektu je velmi krátký (milisekundy),
- ochrana přístupu k datům,
- dlouhá životnost. [1]

Systém RFID má však velmi vysoké pořizovací náklady. [1]

1.2.2 Další systémy a technologie automatické identifikace

Hlavní komponenty systému automatické identifikace jsou:

- snímací zařízení – načte kód a převede jej do podoby pro další zpracování,
- nosič kódu – může jím být výrobek nebo jeho štítek,
- programovací jednotka – ukládá identifikační kód do programového systému, který zároveň plní informační funkci,
- vyhodnocovací jednotka – automaticky vyhodnotí nasnímaný kód. [4]

Třídění z hlediska technologií je v oblasti automatické identifikace rozděleno na:

- Magnetické technologie – využívá magneticky kódovaná data na proužku karty nebo jejím povrchu. Magnetická technologie je široce používána v bankovníctví.
- Induktivní technologie – přenos dat je založen na principu elektromagnetické indukce mezi snímačem a štítkem. Induktivní technologie je hojně využívána v docházkových a vstupních systémech, které na základě přiložení čipu ke snímači zaregistruje pohyb a zapíše tyto informace do systému.
- Optické technologie – optické technologie – využívají světlo k odrazu paprsků nebo jimi procházejí a následně je detekují senzorem. Na tomto principu funguje i optická technologie, která zahrnuje 2D kódy, 3D kódy a čárové kódy.
- Biometrické technologie – automatická identifikace neslouží pouze k identifikaci výrobků nebo předmětů, ale také k identifikaci osob. Ke sběru dat slouží počítač, který obsahuje databázi informací o každé osobě, která provádí identifikaci na základě otisků prstů, DNA, podpisu atd. Biometrická identifikace má velkou budoucnost v oblasti medicíny, kriminalistiky a také v běžném životě. Systém, který nejen rozpozná duhovku a tvar ruky, ale také gesta a autentizaci hlasu. K ověření identity se začaly vydávat pasy a občanské průkazy s biometrií. [4]

1.2.3 Navigační a lokalizační systémy

Navigační a lokalizační systémy umožňují určit polohu objektu (dopravního prostředku, nákladu, osoby apod.) v prostoru a ukazují směr, k dosažení požadovaného cíle. Určení polohy se provádí pomocí družic. [1]

Existující satelitní systémy:

- GPS (Global Positioning Systems) – americký vojenský systém,
- GLONASS – ruský vojenský systém,
- GALILEO – evropský systém.

Nejčastější využití satelitních systémů je v letectví, v distribuci (sledování pohybu vozidel a nákladu) a také v běžném provozu (automobilové navigace apod.). [1]

1.3 Logistické technologie

V logistickém systému se jedná o výběru a organizaci jednotlivé operace pomocí vhodných přístupových metod a kontrolních postupů tak, aby fungovaly optimálně. Předmětem tedy je zajistit zákazníkovi požadovanou úroveň logistických služeb při co nejnižších nákladech, případně dosáhnout nejvyšší úrovně služeb při určitých nákladech. Tato systémově chápaná sekvence procesů, akcí a operací se označuje jako logistické technologie. [1]

Mezi nejdůležitější logistické technologie lze zařadit:

- Kanban,
- Just-in-Time,
- Hub and Spoke,
- Cross-Docking. [1]

Kanban představuje technologii bez zásob. Technologie vyvinutá japonskou firmou Toyota Motor Corporation se rychle rozšířila do výrobních závodů po celém světě. Je založena na následujících principech – samořídící regulační okruhy, objednací množství, dodavatel garantuje kvalitu a odběratel je povinen objednávku přijmout. Možnosti dodavatele a zákazníka jsou vyvážené, spotřeba materiálu je rovnoměrná a dodavatel ani odběratel nevytváří žádné zásoby.

Just-in-Time je nejznámější logistická technologie. Jedná se o způsob poptávky určitého materiálu ve výrobě podle potřeb přebírajícího předmětu, za podmínek, které jsou přesně dohodnuty a dodržovány. Musí být založena na promyšlených racionalizačních a koordinačních opatřeních pro všechny zúčastněné strany: od dodavatelů po potenciální distributory a odběratele. [1]

Hub and Spoke se používá pro přepravu na dlouhé vzdálenosti. Jednotlivé zásilky jsou sloučeny do velkokapacitního dopravního prostředku a jsou přepravovány na jedno místo, kde jsou rozděleny a přepravovány k zákazníkovi. [1]

Cross-docking využívá integraci distribučních center jako článku dodavatelského řetězce, velkého množství dodavatelů na straně jedné a maloobchodní sítě na straně druhé. Dnes tuto technologii běžně používají velké potravinové řetězce. [1]

1.4 Řízení zásob

Zásoby jsou pro mnoho společností největší investicí. U obchodních společností mohou zásoby tvořit více než 20 % celkového kapitálu a více než 50 % celkového kapitálu. V posledních letech společnosti značně rozšířily své produktové řady, aby vyhovovaly potřebám různých segmentů trhu. Dnešní zákazníci stále očekávají vysokou úroveň dostupnosti produktů. U mnoha společností tyto trendy vedly k nižším zásobám. [5]

Zásoby však slouží několika velmi důležitým účelům. Udržování přebytečných zásob je však pro společnost velkou zátěží. Podniky často nesledují různé náklady spojené s držením zásob nebo nezachycují všechny složky těchto nákladů. [5]

Zásoby soutěží s kapitálovými investicemi o dostupné prostředky. Vzhledem k tomu, že kapitál investovaný do zásob musí konkurovat ostatním kapitálovým příležitostem, které má podnik k dispozici, stejně jako náklady peněžní, lze říci, že proces řízení zásob je pro společnost nesmírně důležitý. [5]

Management musí mít podrobné znalosti a informace o nákladech na držení zásob, aby porozuměl návrhu logistického systému, úrovním zákaznických služeb, počtu a umístění distribučních center, velikosti zásob, umístění a formě držených zásob, způsobům dopravy, výrobním plánům a minimálním nákladům výrobního cyklu. [5]

Například rozhodnutí zadávat objednávky v menších dávkách, a častěji, sníží investice do zásob. To však může mít za následek vyšší náklady na objednávku a zvýšené náklady na dopravu. Pokud chce management posoudit dopad tohoto rozhodnutí na ziskovost společnosti, musí porovnat úspory nákladů spojené s řízením zásob se zvýšenými náklady na objednávky a přepravu. Stanovení nákladů na údržbu zásob je také nezbytné při hodnocení nových produktů, vyhodnocování výhod slev a generování výkazů ziskovosti. Jednoduše řečeno, přesné měření skladových nákladů je pro podnikání zásadní. [5]

Cílem řízení zásob je zlepšit ziskovost podniku prostřednictvím lepšího řízení zásob, předvídat dopad obchodních strategií na úroveň zásob a minimalizovat celkové náklady na logistiku. Efektivitu zásob lze měřit dopadem na ziskovost podniku. [5]

1.5 Čárové kódy

Čárový kód se skládá z předdefinovaného systému čar a mezer s předdefinovanou šířkou. Informace čárového kódu mohou zahrnovat například kód výrobce, číslo produktu, sériové číslo a další logistické nebo identifikační údaje. Hlavní výhodou čárových kódů je jejich přesnost a flexibilita. Při úvahách o použití takových systémů automatické identifikace je třeba zvážit i nasazení výpočetní techniky. Ke čtení čárových kódů lze použít několik typů snímacích zařízení – CCD snímače, laserové snímače, snímací pera atd. Tato snímací zařízení pracují na principu optoelektroniky, proto jsou nezbytná čtecí zařízení. [1]

Předpokladem správné identifikace kódu je, aby byl při čtení ostrý. Úroveň kódového kontrastu (C) ukazuje rozdíl mezi světlem paprsku pozadí a světlem paprsku čáry a světlem paprsku pozadí. Pro uspokojivé čtení kódu musí být kontrast kódu větší než 0,7. [1]

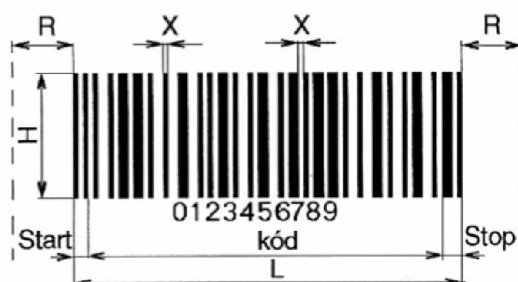
Dle výše namáhání je výrobcem navržen takový nosič čárového kódu, který odolá extrémním podmínkám ve všech logistických procesech a v různě náročných klimatických podmínkách. Tam, kde je nevhodné použít papírový kód, použije se jiný, např. textilní, tkaný či kovový kód. V chemickém průmyslu se obvykle používá i keramický kód, který je odolný vůči extrémně vysokým teplotám a agresivnímu prostředí. [1]

1.5.1 Základní prvky čárového kódu

Čárový kód rozdělujeme do pěti hlavních prvků označených písmeny X, R, H, L, C:

- **X – šířka modulu**, který definuje nejužší prvek kódu, nejužší čárku nebo mezeru,
- **R – světlé pásmo**, má být desetinásobkem šířky modulu, ale minimální šířka je stanovena na 2,5 mm,

- **H – výška kódu**, pro identifikaci čtecím zařízením se doporučuje 20 % délky, minimálně však 20 mm, pro kód EAN je doporučeno minimálně 70-80 % délky, pro ruční identifikaci je doporučeno 10 % délky,
- **L – délka kódu**, zahrnuje všechny čárky a mezery od značky Start po značku Stop, mimo světlé pásmo,
- **C – kontrast**, jde o rozdíl mezi jasem odrazu pozadí a odrazem čáry k jasů odrazu pozadí. [1]



Obr. 1.1 Grafické znázornění prvků čárového kódu.

Zdroj: [1]

1.5.2 Konstrukce čárových kódů

Čárové kódy jsou tvořeny pomocí čar a mezer. Čtení čárových kódů je tvořeno elektrickými impulsy. Elektrické impulsy jsou stejné jako složení mezi světlými a tmavými čarami. Impulzy vyhodnocené na základě posloupnosti čar a mezer vytvoří na výstupu řadu symbolů. [3]

Každý kód s nosičem dat je jedinečný. Jednotlivé znaky jsou kódovány podle kódovací tabulky v posloupnosti řádků a mezer, které definují sekvence Start a Stop. Čárový kód nemusí být rozpoznán kvůli poškození, nebo pokud je nějakým způsobem znečištěn. [3]

Koordinaci při zavádění čárových kódů zajišťuje národní organizace GS1 Czech Republic (dříve EAN Czech Republic), která přiděluje kódy výrobcům na základě jejich žádosti. [1]

1.5.3 Standardizovaný systém GS1

GS1 Czech Republic je jedním z mála pracovišť registrovaných v systému GS1 České republiky. Licencované společnosti zajišťují koordinační a školicí programy

pro své uživatele, včetně implementace principů GS1. Hlavním cílem této společnosti je řešit potřeby svých zákazníků, a to nejen v oblasti obchodních požadavků, ale také při implementaci globálních standardů. Za účelem zlepšení efektivity logistického řetězce řídí vývoj a údržbu implementace nových globálních standardů. [6]

Mezi standardy GS1 patří:

- identifikace – přidělení speciálního čísla pro organizaci nebo položku,
- sběr dat, kde jsou klíče kódovány lineárními čárovými kódy, 2D nebo RFID kódy,
- sdílení dat v logistickém řetězci, pro komunikaci mezi partnery.

System GS1 má schopnost monitorovat bezpečnost a kvalitu produktů, což vede k rychlejšímu odstranění závadných produktů z trhu, což je dnešní aktuální globální problém. [6]

1.5.4 Typy čárových kódů

Čárové kódy jsou v dnešní době široce používány, proto existuje několik typů čárových kódů, které rozdělujeme do dvou skupin:

- v obchodní síti – používají se kódy EAN 8, EAN 13. Kódy mají stanovenou délku, přičemž kód EAN 13 kóduje 13 číslic,
- v průmyslu – používají se kódy Code 2/5, Code 39 a Code 128. Tyto kódy nemají stanovenou délku. [3]

Podle grafického vyjádření se čárové kódy dělí na:

- **lineární** (1D kódy) – jsou tvořeny jedním řádkem a můžeme je číst pomocí ručního čtecího zařízení, obrazového snímače (dále jen CCD snímač) anebo s využitím laserových snímačů,
- **složené čárové kódy maticové** (2D kódy) – jsou složeny z více řádků, čtou se pomocí dvoudimenzionálních CCD a laserových snímačů,
- **trojrozměrné** (3D kódy) – využívá se zde hloubky záznamu. Snímání se pak provádí na změně výškových rozdílů. Nejedná se zde o jasové snímání kontrastu, barva značení není důležitá. Trojrozměrné kódy se využívají na mechanicky namáhaných aplikacích. [3]

Kódy rozdělujeme do skupin podle jejich hustoty zápisu:

- High Density – kódy s vysokou hustotou,
- Medium Density – kódy se střední hustotou,
- Low Density – kódy nízké hustoty. [3]

V obchodním systému je obchodní kód EAN kód, který se často používá k označení zboží známého jako evropské číslo artiklu. Nejpoužívanějším čárovým kódem a EAN kódem je přitom EAN - 13. EAN 13 kód se používá téměř po celém světě k identifikaci různého zboží. První dvě nebo tři číslice vždy určují zemi původu (např. Česká republika má číslici 859), několik dalších číslic (obvykle čtyři nebo šest) určuje výrobce a zbývající číslice (jiné než posledně jmenované) určují konkrétní produkt. Kontrolní číslice je poslední; kontroluje správnost dekodování. [3]

1.5.4.1 Lineární (1D kódy)

Mají největší zastoupení, jsou levné, ale mají omezené možnosti ukládání dat. Další nevýhodou je, že lze číst lineární kódy pouze jedním směrem a jsou náchylné k poškození a znečištění. Nejsou vhodné do korozivního prostředí. [7]

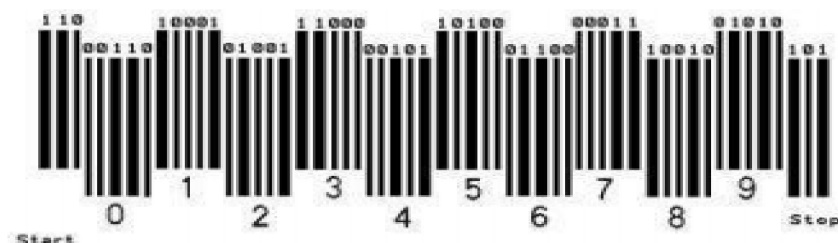
Lineární 1D kódová skupina zahrnuje EAN 8, EAN 13 (viz obr. 1.2) a kódy skupiny 2/5. [3]



Obr. 1.2 Kód EAN 8 a EAN 13

Zdroj: [8]

Například kódy skupiny 2/5 (viz. Obr.1.3) taky nazývané Code25 jsou číselné kódy libovolné délky. Každý kód obsahuje počáteční znak Start, čísla 0 až 9 a koncový znak Stop. Jak název 2/5 kódů napovídá, každý kód se skládá ze dvou širokých čar a tří úzkých čar. [9]



Obr. 1.3 Kód 2/5

Zdroj: [9, s. 27].

Tento typ kódu je nejrozšířenější v průmyslu a maloobchodě pro označování přepravních obalů. Kódování vyžaduje sudý počet znaků. Pokud existuje lichý počet znaků, je třeba volné místo vyplnit úvodními nulami nebo řídicími znaky. [3]

Tab. 1.1 znázorňuje kódovací tabulku pro kód 2/5, kdy C1-C5 značí čáry 1-5. Číslo 0 představuje úzkou čáru a číslo 1 představuje širokou čáru. Tabulka určuje, jak mají být řádky seřazeny.

Tab. 1.1 Kódovací tabulka 2/5 kódu

Znak	C1	C2	C3	C4	C5
0	0	0	1	1	0
1	1	0	0	0	1
2	0	1	0	0	1
3	1	1	0	0	0
4	0	0	1	0	1
5	1	0	1	0	0
6	0	1	1	0	0
7	0	0	0	1	1
8	1	0	0	1	0
9	0	1	0	1	0
Start	1	1	0	-	-
Stop	1	0	1	-	-

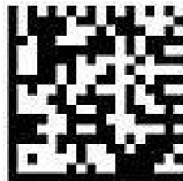
Zdroj: vlastní zpracování dle [9, s. 27].

1.5.4.2 Maticové (dvoudimenzionální 2D kódy)

Maticové kódy jsou v praxi často používány kvůli bezpečnosti skeneru a vysokému množství uložených dat. Každý kód se skládá z různých symbolů a modulů, uspořádaných

v různém pořadí, mezerách a řádcích. Maticové kódy jsou schopny číst tisíce dat a jednou z největších výhod je přesnost čtení. Dvourozměrný kód je schopen uložit všechny potřebné informace do kódovacího obrazce. [3]

Rozdíl mezi běžným čárovým kódem a dvourozměrným kódem je ten, že nepotřebujete komunikovat s databází. Standardní čárový kód slouží jako „klíč“ pro vyhledávání dat v databázi. Využití prvního dvourozměrného kódu bylo na obalech v lékařském odvětví. K dnešnímu dni bylo vyvinuto asi 20 maticových kódů. Nejznámější název pro 2D kódy je QR kód, viz Obr. 1.4. [3]



Obr. 1.4 Maticový 2D kód

Zdroj: [6]

Potřeba získat velké množství informací v datovém nosiči vedla ke vzniku dvourozměrných kódů s maticovou strukturou. Jedním typem rozsáhlého dvourozměrného kódu jsou QR kódy. Původním účelem tvorby bylo dosáhnout schopnosti rychle dekódovat obsah kódu. Odkud také pochází zkratka QR (Quick Response – rychlá odpověď). [3]

QR kódy se používají k zápisu dat v numerických, písmenných a binárních formátech. Pro implementaci QR kódu platí norma ISO/IEC18004. Výhodou QR kódů je možnost opravy chyb, nevadí otáčení kódu ani inverze barev. Část QR kódu může chybět, ale data lze přesto obnovit. Kód nelze přečíst pouze tehdy, když je velká část odstraněna nebo znečištěna. [3]

1.5.4.3 Trojrozměrné kódy – 3D

3D čárové kódy, známé také jako Bumpy Barcodes, jsou standardní čárové kódy, které se liší pouze technikou tisku a následného skenování. Při vytištění kódu na kartu se 3D kód vytvoří stejným způsobem jako na platební kartě. Při skenování 3D kódů tedy není důležitý kontrast, ale výškový rozdíl. Využití těchto kódů je relativně malé. [3]

1.5.4.4 EAN (European Article Numbering)

System EAN byl vytvořen v roce 1977 a je jedním z celosvětově nejuznávanějších systémů pro identifikaci a jedním z nejrozšířenějších systémů v Evropě.

Používá se pro registraci a sledování mezi výrobcem a spotřebitelem. Obchodní a distribuční řetězce používají kódy EAN 8 a EAN 13 k identifikaci zboží, které patří mezi nejoblíbenější používané kódy. EAN kódy může používat jakákoli země zapojená do systému GS1, mezinárodní koordinovaná organizace sídlí v Bruselu. [6]

1.5.5 Snímání čárových kódů

Ke čtení čárových kódů se používají různá snímací zařízení. Mezi nejčastější využívané snímací zařízení lze zařadit:

- snímací pera,
- CCD scannery,
- laserové scannery. [1]

Z technického hlediska se scannery dělí na kompatibilní (bezdrátové) a nekompatibilní (kabelové). Čtecí zařízení musí být vysoce kvalitní, a musí splňovat veškeré požadavky na ně kladené. Jedná se především o následující:

- dostatečně veliké datové úložiště,
- mobilnost,
- energetická nenáročnost,
- odolnost proti otřesu,
- výkyvy teplot. [1]

Na první pohled je velmi malý rozdíl mezi laserovým senzorem a CCD senzorem. Oba senzory jsou si podobné, ale hlavní rozdíl mezi oběma senzory je v použité technologii. Digitální senzor je založen na dotykovém snímači, což ve srovnání s laserovým snímačem, se řadí již k zastaralé technologii. [10]

Hlavním nedostatkem digitálních snímačů je vzdálenost čtení čárového kódu. Vzdálenost pro přečtení kódu se pohybuje v rozmezí 10 cm až 30 cm. Dalším nedostatkem je šířka snímací plochy, která má předdefinované rozměry pro šířku čárového kódu, na rozdíl od laserového skeneru, který umí číst čárový kód na vzdálenost 50 cm. [10]

Kompatibilní terminály se využívají např. při inventurách nebo ve skladové evidenci. Senzory jsou malá, přenosná zařízení, která zaznamenávají a ukládají získaná data. Jednodušší skenery ukládají pouze čárové kódy a jejich základní informace, jako je název,

počet dílů apod. Sofistikovanější skenery ukládají více dat a nesou databázi, kterou lze po nahrání do skeneru počítačové databáze připojit k počítači a naopak. [10]

1.5.6 Typy čtecích zařízení

Snímače čárových kódů dělíme do tří základních skupin:

Čtecí pero

Čtecí pero je jedním z dotykových senzorů, které vyžadují ruční ovládání. Čárový kód, který má být odstraněn, musí být v přímém kontaktu s čtecím perem. V podmínkách nízkého kontrastu nemusí být skener schopen přečíst čárový kód, proto je nutné, aby byl čárový kód co nejjasnější. Čtecí zařízení tohoto typu se používají zřídka. [4]

Čtecí pero má fotodiodu a světelný zdroj umístěný na špičce pera. Aby bylo možné čárové kódy číst, je nutné přiložit špičku pera na čárový kód, který požadujeme naskenovat. Fotodiody zachycují odražené světlo a tvary vln, které se používají k měření šířky čar a mezer čárového kódu. [3]

Laserové snímače

Laserové skenery jsou skenery, u kterých se ručně nasměruje skener na kód a pomůže se laserovému paprsku zachytit kód v zorném poli senzoru, nebo jsou vestavěné se stabilitou, jako například v obchodech s potravinami poblíž pokladny. Laserové skenování je bezkontaktní a vzdálenost mezi senzorem a kódem je o něco větší než u skenerů používaných v potravinářském průmyslu. Ruční snímače jsou velmi běžné. [4]

Ruční laserové skenery používané v průmyslu jsou dražší na nákup než jiné čtečky čárových kódů. Laserový senzor je podobný čtecímu peru, ale hlavním rozdílem je zdroj světla. Laserové skenery produkují při čtení čárových kódů viditelný světelný paprsek, obvykle červený. [3]

Digitální snímače

Tento typ snímače obsahuje CCD snímač, který funguje jako běžná videokamera pomocí fotoelektrického snímače. Na rozdíl od laserových senzorů jsou CCD senzory větší a těžší. Senzor musí být umístěn do 10 cm od čárového kódu. [3]

1.5.7 Tiskárny čárových kódů

Čárové kódy lze vytvářet mnoha způsoby, ale jednou z nejběžnějších technik tisku je pomocí tiskárny připojené k počítači. Kvalita pořízení čárového kódu je důležitým faktorem pro následné čtení. Důležitým faktorem je nejen kvalita nákupu, ale i následné umístění. Mezi běžné tiskové technologie pro snímání čárových kódů patří jehličkové tiskárny, termotransferové tiskárny, laserové tiskárny a termální tiskárny. [10]

1.5.7.1 Laserové tiskárny

Hlavní výhodou laserových tiskáren je nejen vysoká kvalita tisku, ale také výkon a vysoká flexibilita těchto tiskáren. Jsou založeny na elektrofotografických procesech nebo digitálním tisku. [10]

1.5.7.2 Termotransferové tiskárny

V běžném provozu se nejčastěji setkáme s termotransferovými tiskárnami. Hlavní výhodou výše uvedeného typu tiskárny je, že dokáže tisknout nejen na běžné materiály, ale i na papír citlivý na teplo. [10]

1.5.7.3 Termotiskárny

Termotiskárny jsou jednou z nejpoužívanějších tiskáren čárových kódů. Tiskne se na papír citlivý na teplo. Tepelné tiskové hlavy se skládají z prvků, které ohřívají papír a následně jej ochlazují. [10]

Inkoust nanesený na pásku se přenesení na štítek a roztaví se. Po vychladnutí inkoust ztuhne a vytvoří vygenerovaný kód. Díky pevné struktuře tiskárny je dosaženo vynikající kvality tisku. Pro dosažení nejlepší kvality tisku je zde i volba podkladového materiálu. Při špatném výběru může dojít k znehodnocení kódu a dekodování by tak nebylo možné, např. teplotní a chemické jevy. [10]

1.5.8 Použití čárových kódů

Čárové kódy můžeme použít v různých oblastech logistiky. Čárové kódy můžeme použít nejen ve skladech, ale také ve výrobě, distribuci, prodeji a při evidenci majetku v podniku. [3]

Výhody použití čárových kódů:

- Přesnost – použití čárových kódů je jedním z nejpřesnějších a nejrychlejších způsobů, jak zaznamenat velké množství dat. Chyby jsou eliminovány oproti ručnímu zadávání.
- Rychlost – v porovnání s manuálním zadáváním je snímač několikanásobně rychlejší.
- Flexibilita – technologie čárových kódů je všestranná, spolehlivá a snadno použitelná.
- Produktivita a efektivnost – Možnost kdykoli a velmi podrobně znát stav skladu jednotlivého zboží. [1]

Čárové kódy mají také nedostatky. Patří k nim:

- nízká odolnost proti mechanickému poškození štítků, při deformaci nebo poškození nelze kód přečíst,
- potřeba téměř kontaktního načtení dat (nutnost polohovat objekt),
- není možný další záznam na tentýž nosič,
- malá kapacita úložiště dat na nosiči,
- potřeba obměny nosičů dat. [1]

1.5.8.1 Čárové kódy ve skladu

Skladované zboží musí být opatřeno čárovým kódem. Pokud zboží není označeno čárovým kódem, musí být při převzetí označeno etiketou vytištěnou na tiskárně. Skenování nákladu probíhá nejen při příjmu nákladu do skladu, ale také při expedici. Položky označené čárovými kódy jsou v systému perfektně dohledatelné a poskytují úplný přehled o stavu skladu. [3]

Jednou z velkých výhod používání čárových kódů k označení položek je návazná inventura, která pomocí systému automaticky hlídá množství daného typu položky na skladě. Použití značení čárovým kódem může nejen urychlit vyplňování faktur a dodacích listů, ale také zrychlit expedici a další. [3]

1.5.8.2 Čárové kódy ve výrobě

Čárové kódy vytištěné na výrobcích během pásové výroby jsou skenovány na dálku pomocí laserových senzorů. V systému jsou evidovány naskenované čárové kódy, ze kterých lze následně vyčíst údaje o tom, jaké množství produktu bylo vyrobeno a o osobě vedoucí výrobní operaci. [3]

1.5.8.3 Čárové kódy v distribuci

Nejprve kurýr označí zásilku etiketou, kterou vytiskne na přenosné tiskárně připojené k ručnímu terminálu, který zaznamená údaje do evidence přijaté zásilky. Když je zásilka doručena, kurýr pomocí ručního terminálu vyjme kód ze zásilky a pomocí klávesnice zadá údaje potřebné pro registraci. Dnes je snadné podepisovat příjemce bez tužky a papíru přímo na ručním terminálu. Přenos dat z terminálu do informačního systému proběhne v distribučním skladu po příjezdu kurýra. [3]

1.5.8.4 Čárové kódy v prodeji

Čárovými kódy se označují položky v prodejnách pro snadnější identifikaci a jsou jedním z nejběžnějších způsobů identifikace. Typ EAN kód slouží k označení položek čárovými kódy. [3]

1.5.8.5 Čárové kódy při evidenci majetku v podniku

Každý fyzický objekt je opatřen štítkem s čárovým kódem. Když je majetek zaregistrován, čárový kód ukládá informace o inventárním čísle majetku. Při inventarizaci majetku načte přenosný terminál s vestavěnými senzory čárový kód objektu. Po načtení všech objektů do počítače jsou data zpracována a vyhodnocena v programu evidence majetku. V případě rozporu údajů a posouzení nesrovnalostí, bude oprávněná osoba upozorněna na nesrovnalost, která bude opravena, což zajistí správnost a rychlou aktualizaci evidence majetku. [3]

1.6 Investiční rozhodování ve firmě

Investiční rozhodnutí jsou jedním z nejdůležitějších typů podnikových rozhodnutí. Jejich účelem je rozhodnout o přijetí či zamítnutí jednotlivých investičních projektů připravených společností. Čím rozsáhlejší tyto projekty jsou, tím větší mají dopad na společnost a její okolí. Je zřejmé, že úspěšnost jednotlivých projektů může výrazně ovlivnit obchodní prosperitu firmy, a naopak jejich neúspěch může vést k velkým potížím, které mohou vést až ke krachu firmy. [11]

Investiční rozhodnutí, zejména strategická, by měla vycházet ze strategie společnosti a přispívat k její realizaci. Firemní strategie určuje základní (strategické) cíle společnosti a prostředky k dosažení těchto cílů. Mezi těmito cíli hrají významnou roli finance, které se vyjadřují jako dosažení určité úrovně zisku, případně jeho maximalizace, dosažení určité návratnosti kapitálu, nebo zejména v aktuálním období dosažení zvýšení hodnoty podniku. [11]

Z tohoto pohledu je investiční rozhodování důležitým nástrojem a prostředkem, který může podpořit růst hodnoty společnosti. Z toho také vyplývá zásadní význam hodnocení investičních projektů a kritérií výběru, jako je čistá současná hodnota nebo indexy ziskovosti, které úzce souvisejí s hodnotou společnosti. [11]

Příprava, hodnocení a výběr investičních projektů by neměly vycházet pouze ze strategických cílů společnosti, ale měly by také respektovat různé strategické složky tvořící strategii:

- výrobovou – které výrobky, služby, resp. jejich skupiny chce firma rozvíjet, resp. utlumovat,
- marketingovou – trhy, na které chce firma cílit, jak je chce oslovit a jak podpoří prodej,
- inovační – které technologie, procesy a produkty budou středem inovačního úsilí,
- finanční – jakého druhu struktury zdrojů financování chce společnost dosáhnout,
- personální – typy, kompetence a znalosti zaměstnanců, na které se chce společnost spolehnout,
- zásobovací – základní typ vstupu a způsob zajištění vstupu. [11]

1.6.1 Klasifikace investičních projektů

Investiční projekty lze klasifikovat podle několika hledisek. Mezi základní hodnotící aspekty patří vztah k rozvoji firmy, obsah, míra závislosti na projektu, forma realizace, charakter a rozsah cash flow. Jedná se o zvyšování výroby, zavádění nových produktů nebo služeb, rozvoj nových trhů. [11]

1.6.2 Vztah k rozvoji podniku

Dle hlediska lze rozlišovat projekty:

- rozvojové (orientované na expanzi) – jedná se o zvyšování výroby, zavádění nových produktů nebo služeb, otevírání nových trhů atd. Výhody těchto programů se často projevují ve zvýšeném prodeji,
- obnovovací – zde se může jednat o aktualizaci (výměnu nebo modernizaci) výrobního zařízení, vynucenou jeho fyzickým stavem, kdy toto zařízení je u konce své fyzické životnosti, nebo o obnovu před koncem této životnosti. Cílem prvního případu je udržet podnikatelskou činnost. Druhý případ je složitější a je obvykle zaměřen na úsporu nákladů. Často lze zastaralé zařízení vyměnit, aby mohl pokračovat v provozu, ale jeho provozní náklady jsou vysoké a často výrazně převyšují náklady na modernější zařízení.
- mandatorní (regulatorní) – cílem těchto projektů není ekonomický dopad, ale soulad se stávajícími zákony, pravidly a předpisy upravujícími určité oblasti podnikatelské činnosti. Tyto projekty jsou obvykle zaměřeny na ochranu životního prostředí, zlepšení bezpečnosti práce, dodržování hygienických, technologických norem a zlepšení pracovního prostředí. [11]

1.6.3 Věcná náplň projektů

Projekty lze rozdělit dle obsahu:

- Zavádění nových produktů nebo technologií – tyto projekty se zaměřují na nové produkty a technologie, které jsou pro společnost nové, ale již jsou na trhu. Součástí těchto projektů jsou často investice do nových výrobních zařízení.
- Výzkum a vývoj nových produktů a nových technologií – tyto projekty jsou obvykle vysoce rizikové a obtížně hodnotitelné.
- Inovace informačních systémů, případně zavádění informačních technologií – opět platí, že ekonomické přínosy těchto projektů je obtížné posoudit z důvodu obtížnosti jejich vyčíslení.
- Zlepšit bezpečnost provozu a bezpečnost práce, často jde o povinné programy. I zde je obtížné posoudit jejich ekonomickou efektivitu.
- Snížit negativní dopady na životní prostředí, stejně jako u projektů na inovaci informačních systémů a zlepšení provozní bezpečnosti a bezpečnosti práce. Je obtížné posoudit ekonomické přínosy těchto projektů kvůli obtížnosti při vyčíslení skutečných přínosů.

- Infrastrukturní projekty – tyto projekty jsou často realizovány v rámci větších projektů, jako jsou inženýrské sítě (silnice, kanalizace, vodoinstalace, rozvody), pomocná zařízení (jako čistírna odpadních vod). [11]

1.6.4 Míra závislosti projektů

V závislosti na tom, jak jsou projekty vzájemně závislé, lze rozlišovat:

- Vzájemně se vylučující projekty – takové projekty nelze v současné době realizovat. Například zaměření na projekty, které produkují stejný produkt, ale s pomocí různých technologií, projekty využívající stejnou technologii, ale s různými vstupními surovinami, zaměření na nahrazení projektů využívajících stejné zdroje (volného pozemku, výrobní haly atd.).
- Zcela závislé projekty – tvoří specifický soubor projektů, plnící určitou funkci nebo požadavek. Pokud nejsou implementovány všechny projekty daného souboru, není možné splnit stanovené požadavky. Obvykle to může být nějaký dílčí projekt, rozčleněný z většího projektu. Je zřejmé, že jednotlivou plně závislou položku nelze hodnotit izolovaně, ale vždy je nutné vyhodnotit celou jejich sbírku.
- Komplementární projekty – realizace těchto projektů podporuje řadu dalších projektů (např. výstavba zařízení na úpravu a recyklaci vody může mít pozitivní dopad na ekonomický dopad jiných projektů závislých na vodě.) Stejně tak doplňkové projekty nelze jednoznačně posuzovat izolovaně, ale zahrnují navazující projekty.
- Ekonomicky závislé projekty – tyto projekty mohou mít substituční efekty. Zavedení některých nových produktů se stejnými nebo rozdílnými vlastnostmi nebo podobnými vlastnostmi se zacílením na stejný okruh zákazníků může mít za následek pokles prodeje stávajících produktů (například uvedení nového modelu může mít za následek pokles prodeje aktuálně vyráběného modelu). Při oceňování těchto položek musí být jejich příjmový cash-flow snížen o snížení příjmů souvisejících s prodejem alternativních produktů.
- Statisticky (stochasticky) závislé projekty – pro dvojici projektů tohoto typu platí, že zvýšení (pokles) výnosů nebo nákladů u jednoho projektu je obvykle doprovázeno zvýšením (poklesem) výnosů nebo nákladů u druhého typu projektu (přímé závislosti). Případně zvýšením (pokles) výnosů u jednoho projektu

(pokles) je obvykle doprovázen poklesem (zvýšením) výnosů nebo nákladů u druhého typu projektu (nepřímá závislost). Tento typ obvykle zahrnuje projekty zaměřené na produkty se stejným trhem nebo zákaznickou základnu. Projekty založené na zpracování stejných materiálových vstupů, projekty využívající stejné distribuční kanály. [11]

1.6.5 Proces přípravy a realizace projektů

Vlastní přípravu a realizaci projektu, od stanovení určité základní představy projektu až po ukončení provozu a likvidaci, lze chápat jako určitý sled čtyř etap:

- předinvestiční (předprojektová příprava),
- investiční (projektová příprava a realizace výstavby),
- provozní (operační),
- ukončení provozu a likvidace. [11]

Z hlediska úspěchu projektu je každá fáze (viz. Obr. 1.5) důležitá. Úspěch či neúspěch daného projektu závisí do značné míry na informacích a znalostech marketingového, technického, finančního a ekonomického charakteru získaných v rámci předprojektových analýz. [11]

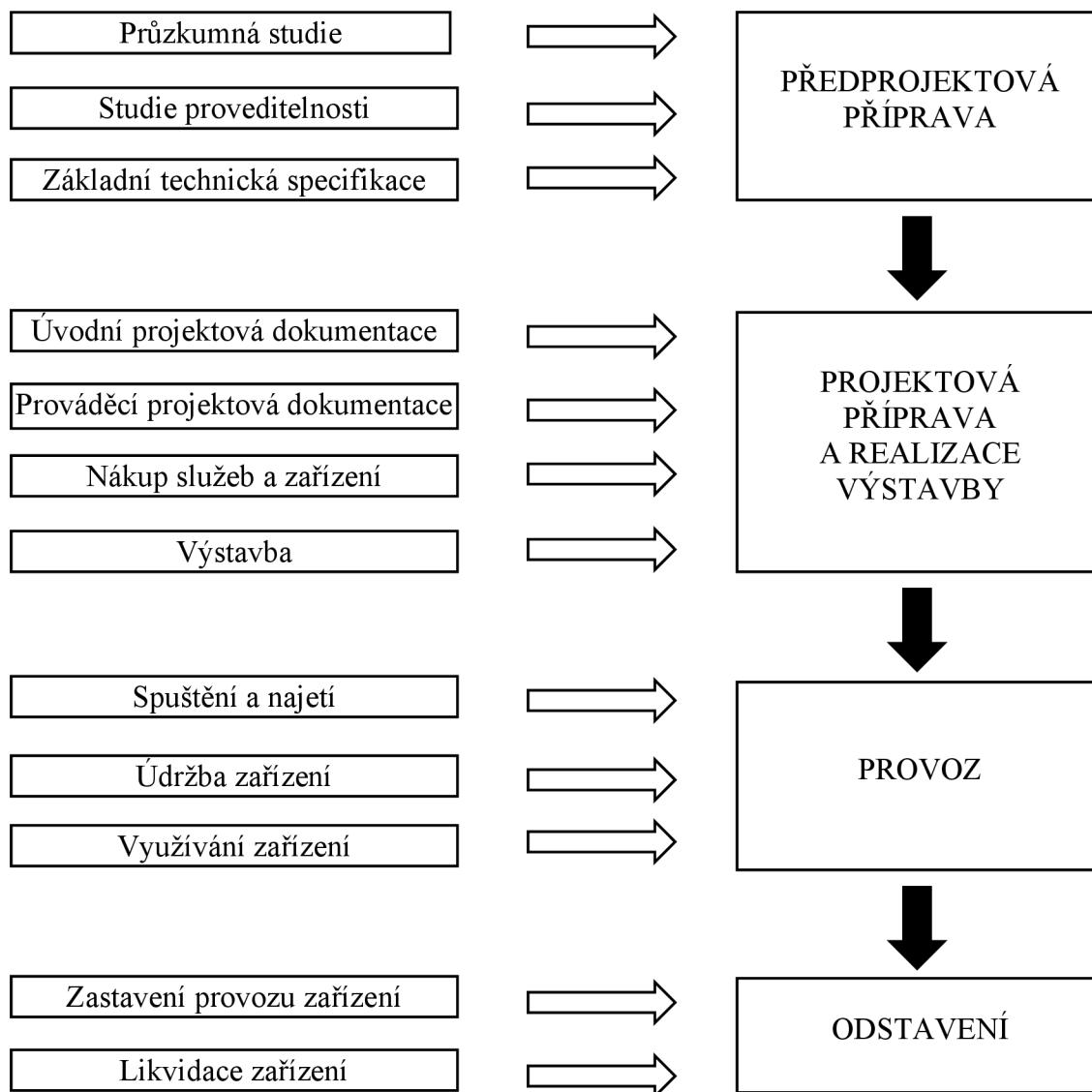
I když zpracování těchto rozborů většinou není levná záležitost, nemělo by to odradit od pečlivé přípravy projektu, neboť se často lze vyhnout značným ztrátám spojeným s investicí do špatného projektu, který skončil neúspěchem. Výstupem před investiční fází je investiční rozhodnutí. To znamená, rozhodnout se, zda projekt realizovat. S tím souvisí i způsob financování, respektive zaúčtování nákladů na vyřízení všech dokumentů souvisejících s předinvestiční fází. [11]

Investiční fáze se obvykle skládá ze dvou základních fází:

- fáze projekční,
- fáze realizační/výstavby. [11]

Přestože náklady na realizační fáze často vysoce převyšují náklady na projekční fáze, nelze tyto náklady ignorovat. I poté, co je projekt připraven, je stále možné, aby investoři v projektu provedli úpravy. Výstavba projektu probíhá v investiční fází, která je ukončena předáním hotového projektu do zprovoznění, případně trvalého provozu (před kterým

jsou operátoři proškoleni, schváleny postupy, nebo alespoň povoleno uvedení do provozu a záruční zkoušky). [11]

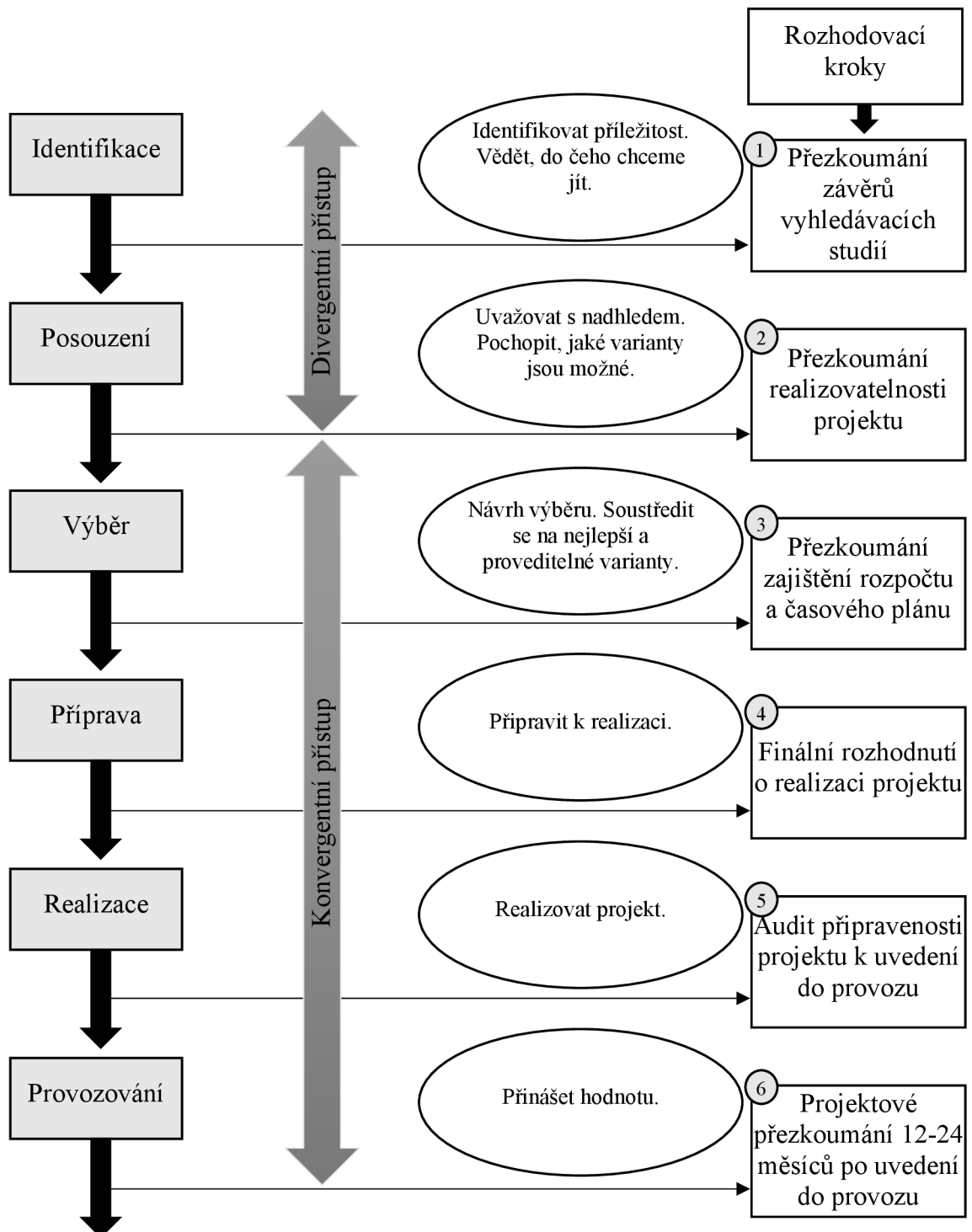


Obr. 1.5 Etapy života projektu.

Zdroj: zpracování podle [11].

Provozní fáze začíná uvedením do provozu a postupně navyšuje instalované jednotky na projektovou kapacitu (samozřejmě v závislosti na provozní ekonomice a tržních podmínkách nebo tržních příležitostech). Součástí provozní fáze je nejen běžný provoz stavěného bloku, ale také jeho postupné zlepšování, a hlavně správná údržba bloku. Tato údržba na jedné straně představuje značné náklady (obvykle 2-3,5 % celkových investičních nákladů ročně), na straně druhé zajišťuje dostatečně dlouhý životní cyklus projektu údržby. [11]

Na konci životního cyklu projektu je často nutné demontovat postavené zařízení – tedy fáze ukončení a likvidace projektu. Ani zde se nesmí zapomenout jednak na náklady



spojené s likvidací techniky, obnovou původní zástavby apod. a na druhé straně lze počítat s příjmy, které mohou být vzniklé prodejem těchto zařízení (nebo alespoň jeho části), příjmy ze šrotovného. [11]

Obr. 1.6 Rozhodovací kroky při přípravě a realizaci projektu.

Zdroj: zpracováno podle [11].

Obrázek 1.6 ukazuje metodiku rozhodování a hodnocení pro každý krok v procesu přípravy a realizace investičního projektu. Jednotlivé kroky rozhodování a hodnocení pomáhají zajistit nejlepší možný proces přípravy a realizace projektu a jsou doprovázeny analýzou následujících otázek:

- Krok 1: Rozumíme tomu, co zahajujeme?
- Krok 2: Máme dostatečně široké znalosti o možnostech řešení projektu?
- Krok 3: Vybrali jsme nejlepší projektové řešení?
- Krok 4: Je zaručena úspěšná realizace projektu?
- Krok 5: Jsme připraveni spustit dokončený projekt?
- Krok 6: Splnil realizovaný projekt původní očekávání? [11]

1.6.5.1 Předinvestiční fáze

Předinvestiční fáze obvykle zahrnuje:

- identifikaci obchodní příležitosti,
- předběžný výběr projektů a přípravu projektů včetně analýzy jejich variant,
- hodnocení budoucího projektu a rozhodnutí, zda jej realizovat nebo odmítnout. [11]

Identifikace podnikatelských příležitostí je výchozím bodem pro předinvestiční fázi, protože projekty často závisí na objasnění určitých obchodních příležitostí. Tato etapa přitom již může mít určitý stimulační vliv na mobilizaci finančních zdrojů, neboť potenciální investoři, domácí i zahraniční, mají zájem získat informace o nově objevených zajímavých a životaschopných obchodních příležitostech. [11]

Pobídky pro obchodní příležitosti jsou vytvářeny neustálým sledováním a vyhodnocováním faktorů podnikatelského prostředí, včetně poptávky po určitých výrobcích a službách, exportních možnostech, objevování důležitých zdrojů surovin, objevování nových produktů a technologií a další. [11]

V mnoha případech lze využít výsledky různých studií, jako např.: průzkum trhu, analýza dovozu a jeho možnosti náhrady domácími produkty, hodnocení surovinových zdrojů, analýza průmyslového sektoru a sektorové struktury, plány rozvoje, technologie

výzkumu a technologického rozvoje, hodnocení technických a technologických rozvojových dvojic. [11]

Předběžná technologicko-ekonomická studie poslouží jako podklad pro konečné rozhodnutí o realizaci či nerealizaci projektu, což je časově náročný úkol se značnými náklady. Účelem zpracování předběžné technologicko-ekonomické studie je zjistit, zda:

- byly prozkoumány a posouzeny všechny možné varianty projektu,
- povaha a obsah projektu vyžaduje podrobnou analýzu ve formě technologicko-ekonomické studie projektu,
- některé aspekty projektu jsou natolik závažné, že vyžadují podrobnou analýzu vyšetřování za pomoci podpůrného a doplňkového výzkumu,
- základní myšlenka, na které je projekt založen, je dostatečně atraktivní pro konkrétního investora nebo skupinu investorů a naopak,
- podnikatelská příležitost je natolik perspektivní, že na základě informací z této studie je již možné určit rozsah realizace projektu,
- environmentální podmínky předpokládaného místa realizace projektu a potenciální dopady projektu odpovídají současným standardům ochrany životního prostředí. [11]

Struktura a obsah předběžného technologicko-ekonomického výzkumu a projektového technologicko-ekonomického výzkumu jsou obdobné. Rozdíl spočívá především v detailech informací a hloubce analýzy a prověřování variant projektu. Zde je třeba poznamenat, že v rámci přípravy předběžné technologicko-ekonomické studie mělo být provedeno poměrně podrobné prověřování stávajících variant projektu, neboť by bylo příliš nákladné a časově náročné ponechat to na vlastních technologicko-ekonomických studiích. Zvažované varianty by se měly vztahovat k následujícím komponentům projektu:

- firemní strategie a rozsah projektu,
- marketingová strategie,
- základní suroviny a materiály,
- místo konání projektu,
- procesní a výrobní zařízení,
- personální a mzdové náklady,
- organizační zajištění,

- plán realizace projektu a jeho rozpočet. [11]

Zároveň je nutné nejprve identifikovat a posoudit finanční a ekonomický dopad jednotlivých variant projektu. [11]

1.6.5.2 Investiční fáze

Investiční fáze zahrnuje řadu činností, které tvoří samotnou realizaci projektu. Základem pro zahájení investiční fáze je stanovení právního, finančního a organizačního rámce pro realizaci projektu. Investiční fázi lze rozdělit do následujících fází:

- zpracování zadání projektu,
- zpracování úvodní projektové dokumentace,
- zpracování realizační projektové dokumentace;
- realizace projektu,
- příprava uvedení do provozu, uvedení do provozu a zkušební provoz,
- aktualizace dokumentace a systémů. [11]

1.6.5.3 Provozní fáze

Problémy v provozní fázi je třeba posuzovat z krátkodobého i dlouhodobého hlediska. **Krátkodobý pohled** se týká uvedení projektu do provozu. Zde mohou nastat určitá úskalí, jako je nezvládnutí technologického postupu nebo výrobního zařízení a nedostatek kvalifikovaných pracovníků. Většina těchto problémů pramení z realizační fáze projektu. [11]

Dlouhodobý pohled se týká celkové strategie, na které je projekt založen, s výslednými výnosy na jedné straně a náklady na straně druhé. Tyto výnosy a náklady přímo souvisejí s předpoklady vycházejícími ze sestavení technicko-ekonomického výzkumu (např. ohledně vývoje poptávky, nákupní ceny surovin, materiálů a energií). Pokud se ukáže, že zvolená strategie a základní předpoklady jsou nesprávné, je provádění určitých oprav nebo nápravných opatření nejen obtížné, ale často i nákladné (u některých projektů založených na použití vysoce specializovaného vybavení nebo technik nemusí být tato opatření vůbec možná, projekt je odsouzen k neúspěchu). [11]

Je důležité zdůraznit, že pokud se v realizační a provozní fázi projektu nevyskytnou zásadní nedostatky, pak konečný úspěch, případně neúspěch projektu, závisí především na kvalitě jeho příprav. Použití nedostatečných nebo chybných informací a předpokladů

v technicko-ekonomické studii projektu může vyústit v projekt, který bude velmi obtížné napravit, bez ohledu na to, jak dobře je projekt řízen. [11]

1.6.5.4 Ukončení provozu a likvidace

Tato etapa souvisí s příjmem z likvidace majetku a náklady s jeho likvidací spojené. Při posuzování ekonomické životaschopnosti projektu je samozřejmě třeba vzít v úvahu také náklady spojené s ukončením provozu. Jedná se především o potenciální náklady na likvidaci (náklady spojené s likvidací zařízení) a někdy i nutnost tvorby rezerv. Fáze likvidace zahrnuje především činnosti, jako je demontáž a likvidace zařízení (případně sešrotování či prodej použitelných dílů), sanace areálu a prodej veškerého nepotřebného inventáře. [11]

1.6.6 Finanční analýza a hodnocení projektu

Rozhodnutí, zda daný projekt přijmout a realizovat, případně jaké navrhované projekty či jejich varianty vybrat k realizaci, je založeno na výpočtu určitých kritérií (ukazatelů) ekonomické efektivity. Tyto metriky obvykle měří ziskovost (návrtnost) zdrojů použitých pro realizaci projektu. Pro posouzení ekonomických přínosů investičního projektu se nejčastěji používají následující kritéria:

- kapitálová rentabilita, tj. vlastní kapitál neboli celková (rentabilita kapitálu),
- doba splatnosti nebo doba návratnosti,
- kritéria založená na diskontování, včetně čisté současné hodnoty (dále jen NPV – Net Present Value), indexu rentability a vnitřního výnosového procenta (dále jen IRR – Internal Rate of Return). [11]

1.6.6.1 Ukazatele rentability

Tyto ukazatele měří ziskovost prostředků použitých k financování projektů porovnáním zisků projektů s investovanými prostředky. V ekonomické praxi se setkáváme s mnohem více ukazateli rentability kapitálu, nejčastěji se používají:

- rentabilita vlastního kapitálu (dále jen ROE – Return of Equity),
- rentabilita celkového kapitálu, nebo rentabilita aktiv (dále jen ROA – Return of Assets),
- rentabilita dlouhodobé investice (dále jen ROD – Return of Investment),
- účetní rentabilita projektu. [11]

Rentabilita vlastního kapitálu je stanovena jako poměr zisku po zdanění (resp. zisku před zdaněním) k vlastnímu kapitálu vloženému do projektu a představuje tak míru zhodnocení vlastních zdrojů investora použitých na financování projektu. Celkové zhodnocení všech zdrojů (tj. vlastního kapitálu a cizího kapitálu) použitých k financování projektu je vyjádřeno jako rentabilita celkového kapitálu. [11]

Tuto ziskovost lze vyjádřit zlomkem, kde ve jmenovateli je celkový kapitál investovaný do projektu a v čitateli součet hrubého zisku a úroků, nebo součet po zdanění. Sdružování úroků, nebo zde zisk v případě zdanitelných úroků, vzniká tak, že zisk je odměnou za poskytnutí vlastního kapitálu a úrok je odměnou za poskytnutí externího kapitálu (např. dlouhodobý bankovní úvěr) k financování projektu. [11]

Rentabilita dlouhodobého investovaného kapitálu je odlišná od rentability celkového kapitálu a ve jmenovateli je pouze dlouhodobý investovaný kapitál, což je celkový kapitál použitý k financování projektu minus krátkodobé externí zdroje (je zvykem uvádět, že všechny tyto ukazatele nejsou vyjádřeny v desítkové soustavě, ale v procentech, násobíme stem). [11]

Vzhledem k tomu, že některé veličiny, které tvoří vstupní data pro stanovení těchto metrik, se v průběhu životnosti projektu liší, lze tyto metriky určit a vyhodnotit v každém roce daného životního cyklu, nebo je lze omezit na běžný rok provozu projektu a plně využít kapacitu. Obecně lze říci, že se jedná o třetí nebo čtvrtý rok životnosti a jako záběhové období s nízkým využitím kapacity a slabým ekonomickým přínosem obvykle trvá jeden až dva roky. [11]

Chybí ukazatele rentability pro vlastní kapitál a celkový kapitál, protože se stanovují pro každý rok životního cyklu projektu, případně pro vybraný rok. Označuje se jako **účetní rentabilita investice**. [11]

Roční průměrný zisk projektu po zdanění je aritmetickým průměrem zisků, výkazu zisků a ztrát za každý provozní rok a průměrná hodnota nakoupeného dlouhodobého majetku je součtem vstupní ceny a výstupní ceny. Zbývající hodnota na konci životnosti projektu dělená dvěma. Charakter ukazatele rentability znamená, že čím vyšší je ziskovost projektu, tím větší je ekonomická výhodnost projektu. [11]

Výhodou metriky návratnosti kapitálu je jednoduchost a srozumitelnost výpočtů. Jejich nevýhodou je, že jsou do jisté míry závislé na zvolené metodě odpisování (která ovlivňuje jak roční zisk rentability, tak i průměru účetní rentability získaného

dlouhodobého majetku), nebo obecněji na některých platných účetních pravidlech, která často se v jednotlivých zemích liší. [11]

Další nevýhodou ukazatelů rentability je, že ignorují různé časové hodnoty peněz. I přes tyto nedostatky mohou být v některých případech metriky ziskovosti nástrojem pro rychlé posouzení ziskovosti projektu, zejména u projektů s kratšími životními cykly. [11]

1.6.6.2 Doba úhrady

Doba úhrady je definována jako doba potřebná ke splacení celkových investičních nákladů projektu s jeho budoucími příjmy. To znamená, že prostředky vložené do projektu se investorovi vrátí ve lhůtě splácení. Stanovení doby splácení není složité, vychází z peněžních toků projektu, což jsou příjmy a výdaje po dobu životnosti projektu. [11]

Stanovená doba splácení projektu je následně porovnána s jeho konkrétní normalizovanou (mezí) hodnotou, kterou si společnost zvolí (zpravidla na základě minulých zkušeností a dalších investičních příležitostí), a která se obvykle liší podle odvětví nebo odvětví společnosti. Pokud je doba návratnosti projektu pod touto standardní hodnotou, měl by být projekt přijat (v opačném případě by měl být zamítnut). Z tohoto pohledu platí, že čím kratší je doba splácení projektu, tím je projekt výhodnější. [11]

Hlavní výhodou doby splatnosti je jednoduchost a srozumitelnost jejího výpočtu, což je výhodné při komunikaci mezi firemními složkami, nebo pracovníky podílejícími se na přípravě projektu. Mezi nedostatky tohoto ukazatele patří především:

- **ignorování časového průběhu peněžního toku** během doby splácení (který je jiný, když je čistý peněžní tok vyšší na začátku nebo na konci doby splácení),
- **ignorujete výnosy projektu po době úhrady**, jejich případné rozdíly tedy vůbec neovlivňují dobu úhrady,
- **klade důraz na rychlou finanční návratnost projektů**, má tendenci přijímat příliš mnoho krátkodobých projektů a odmítat dlouhodobé projekty,
- **nebere v úvahu časový faktor** (tj. různé časové hodnoty financí získaných nebo vynaložených v různých časech), ani riziko projektu. [11]

Vzhledem k těmto nedostatkům není doba úhrady příliš spolehlivým kritériem pro hodnocení a výběr projektů. Použití tohoto kritéria je vhodné v oblastech, které čelí

vysoce konkurenčním trhům, i když investice nejsou příliš intenzivní, nebo existují nějaké jiné překážky bránící vstupu konkurence do těchto oblastí. Doba splácení je také užitečná v situacích, kdy společnost nemá vlastní volné finanční zdroje, získává externí financování (úvěry) s vysokými náklady, a proto preferuje svou likviditu. [11]

1.6.6.3 Kritéria založená na diskontování

Časová hodnota peněz

Hlavní faktory, které ovlivňují časovou hodnotu peněžních prostředků, jsou:

- nejistota budoucích příjmů, kdy jakýkoli časově vzdálenější příjem je jistější, než příjem časově bližších příjmů,
- inflace, která znehodnocuje kupní sílu peněžních prostředků,
- oportunitní náklady (náklady na ztracenou příležitost nebo náklady na nahrazení příležitosti). [11]

Oportunitní náklady jsou chápány jako výnos, který investor ztrácí tím, že nevyužije své prostředky na suboptimální investiční příležitost se stejným nebo zhruba stejným rizikem. [11]

Vzhledem k různým časovým hodnotám peněz není možné sčítat příjmy a výdaje realizované v různých časových obdobích a je nutné je přepočítat ke stejnému okamžiku, obvykle k začátku projektu. Převedená hodnota těchto budoucích příjmů a výdajů se pak nazývá jejich současná hodnota a proces přepočtu se nazývá diskontování. [11]

Technika diskontování: diskontní techniky se používají k přepočtu peněžních toků (výnosů a výdajů) realizovaných v různých časových obdobích na jejich současnou hodnotu ve stejném časovém okamžiku (dnes), přičemž se respektují různé časové hodnoty peněz. [11]

Čistá současná hodnota – NPV

Čistá současná hodnota projektu je rozdíl mezi současnou hodnotou všech budoucích příjmů projektu a současnou hodnotou všech výdajů projektu. Jinými slovy, NPV lze definovat jako součet diskontovaných čistých peněžních toků projektu během jeho životního cyklu, včetně doby výstavby, doby provozu a doby likvidace projektu. [11]

Čím vyšší NPV, tím větší ekonomická výhodnost projektu. Projekty s nulovou NPV jsou ekonomicky neutrální, protože nepřidávají ani nesnižují obchodní hodnotu. Jejich očekávaný přínos se rovná požadovanému výnosu. [11]

1.6.7 SWOT analýza

SWOT analýza je univerzálně používaný nástroj, který mapuje a analyzuje daný jev který:

- umožňuje zobrazit analyzované věci ze 4 perspektiv,
- prezentuje statický obraz analyzovaného jevu, který lze převést na dynamický pohled. [12]

SWOT matice je koncepční rámec pro systematickou analýzu, která pomáhá porovnávat vnější hrozby a příležitosti s vnitřními silnými a slabými stránkami organizace, týmu nebo projektu. [12]

SWOT – čtyři úhly pohledu

- S (Strengths) – silné stránky, přednosti, výhody,
- W (Weakness) – slabé stránky, nedostatky, slabiny,
- O (Opportunities) – příležitosti, možnosti,
- T (Threats) – hrozby, nežádoucí ohrožení. [12]

SWOT analýza

- pozitivní a negativní stránky společnosti – vnitřní a vnější perspektivy,
- vnitřní analýza – (kvalita, klasifikace, technologie),
- vnější analýza – sleduje legislativu, trh, diskontní sazby, konkurenční chování. [12]

Význam

- poskytují příležitosti ke zlepšení výkonnosti společnosti,
- je nutné vždy porovnávat s konkurenty, jejich silné a slabé stránky,
- společnosti se musí připravit na hrozby a musí eliminovat slabá místa. [12]

Tab. 1.2 SWOT analýza

	Pozitivní faktory	Negativní faktory
Vnitřní faktory	Silné stránky <ul style="list-style-type: none">• přednosti	Slabé stránky <ul style="list-style-type: none">• Nedostatky
Vnější faktory	Příležitosti: <ul style="list-style-type: none">• možnosti	Hrozby: <ul style="list-style-type: none">• nežádoucí změny/ohrožení

Zdroj: vlastní zpracování.

2 Představení společnosti



Obr. 2.1 Logo společnosti PSP Machinery s.r.o.

Zdroj: [13]

Společnost PSP Machinery s.r.o. vznikla odštěpením od PC Shop společnosti PSP Engineering a.s. dne 01. 09. 2012. Zaměřuje se na výrobu těžké a středně těžké stavební techniky a komponentů pro různá průmyslová odvětví od energetiky po těžbu a důlní odvětví. PSP Machinery disponuje dvěma výrobními dílnami, a to halou těžkého strojírenství a halou těžkého strojírenství a montáže (tzv. supertěžká hala), o celkové výrobní ploše 41 600 metrů čtverečních. [15]

PSP Machinery je předním dodavatelem produktů těžkého strojírenství. Je to také jeden z technologicky nejvybavenějších výrobních závodů v sektoru těžkého průmyslu s unikátním strojním zařízením. V obou halách je kromě specifických strojů ruční i automatická svařovací technika, montážní středisko, zkušebna a lakovna. Tým oddělení kvality zajišťuje vstupní kontrolu, průběžnou kontrolu a výstupní kontrolu všech výrobků dle požadavků zákazníka. Systém jakosti je certifikován dle normy ISO 9001. [15]

Společnost nabízí širokou škálu kontroly kvality, plánování kvality, rozměrové kontroly a veškeré nedestruktivní zkoušky (vizuální zkouška, dále jen VT, magnetická prášková zkouška, dále jen MT, ultrazvuková zkouška, dále jen UT, penetrační zkouška, dále jen PT, radiografická zkouška, dále jen RT). [15]

2.1 Informace z obchodního rejstříku

Název společnosti: PSP Machinery s.r.o.

Sídlo podniku: Kojetínská 3186/79, Přerov I-Město, 750 02 Přerov

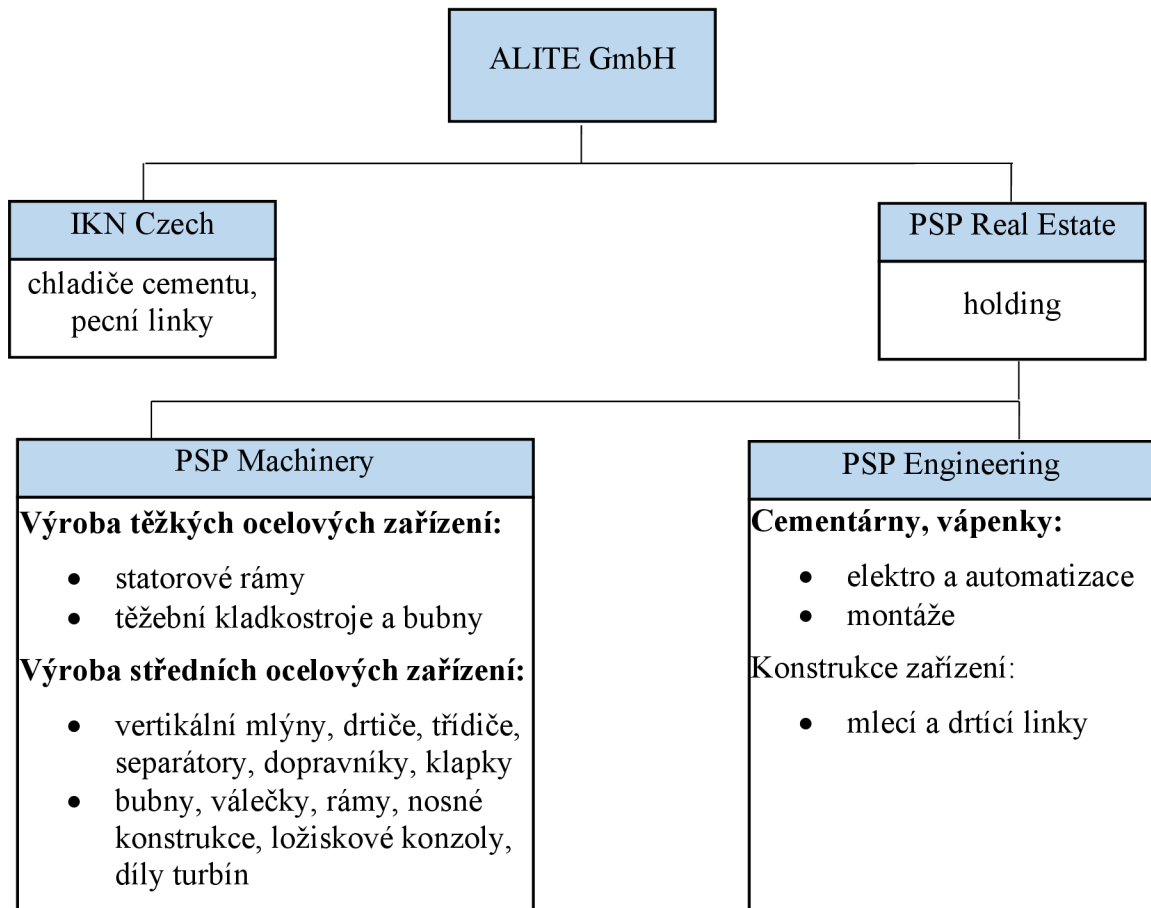
Identifikační číslo: 27197387

Právní forma: Společnost s ručením omezeným

Statutární orgán: 1 jednatel

Základní kapitál: 55 000 000 Kč [14]

PSP holding:



Obr. 2.2 Schéma PSP holdingu.

Zdroj: [15]

2.2 Historie společnosti

Tradice strojírenské výroby Přerova sahá až do poloviny 19. století. Již v Československu Strojírny proslavily Přerov téměř po celém světě, dodávaly technická zařízení pro vápenky, cementárny, cihelny a lomy.

Spolu s ostatními společnostmi skupiny PSP jde PSP Machinery technologickou cestou, která začíná založením Přerovských strojíren v roce 1951 a pokračuje dnes k dalšímu průmyslovému vývoji ovlivněnému světem digitalizace, robotizace a automatizace.

2.3 Technologie

Společnost je kvalifikovaná pro svařování tlustých plechů a má úspěšné reference ve svařování plechů až do tloušťky 210 mm se 100% UT kontrolou svarů a tepelně ovlivněných oblastí. Strojní zařízení firmy je unikátní v rámci celé Evropy. Umožňuje výrobu nadrozměrných výrobků. [16]

Těžká strojírenská hala je vybavena mnoha standardními i speciálními stroji s maximální hmotností do 50 t nebo 80 t. Součástí strojového parku v hale jsou horizontální vyvrtávačky (největší je WD, zdvihy do 9 980 mm), vertikální CNC soustruhy (do průměru 7 000 mm, výška otáčení 4 000 m), ozubové frézky (modul až 50, průměr do 8 200 mm, šířka ozubení 1 750 mm), hoblovka (operační záběr 3 150 x 10 000 mm), horizontální soustruhy (průměr 3 000 mm a délka 13 000 mm). [16]

Super těžká strojírenská hala byla postavena jako linka na výrobu rotačních pecí a velkorozměrových dílů plášťů mlýnů. Je vybavena pro výrobu komponentů s hmotností až 320 t (až 160 t na jeden jeřáb). V hale jsou k dispozici stroje na řezání plamenem až 150 mm tloušťky plechu, zakružovačkou (tloušťka plechu přes 200 mm), žíhací pec velikosti 10 x 10 x 20 m s max. teplotou 950 °C, horizontální soustruh (max. průměr 7 600 mm a délka 20 000 mm), svislý soustruh do průměru 8 000 mm (max. 16 000 mm), horizontální vyvrtávačky s upínacím čelem 5,7 x 24 m, natíracím boxem a montážním prostorem. [16]

Svařování – společnost je kvalifikována pro svařování tlustých plechů a má úspěšné reference ve svařování plechů až do tloušťky 300 mm se 100% UT kontrolou svarů a tepelně ovlivněných oblastí. Svařovací stroje:

- automatické svařování obvodových a podélných svarů,
- tyčová elektroda pro svařování pod tavidlem, tloušťka plechu až 300 mm. [16]

Obrábění – unikátní vybavení v oblasti strojního obrábění. Zákazníkům nabízí následující operace:

- vertikální vrtání,
- horizontální vrtání,
- soustružení,
- frézování,
- broušení,
- hoblování. [16]

Ohýbání a zakružování plechů je jednou z klíčových operací ve výrobním procesu. Pro tyto účely se používá několik ohýbacích a zakružovacích strojů. [16]

Žihání – vlastní vozová žihací pec slouží především k odstranění vnitřního pnutí a normalizaci materiálu.

- rozměry 10x10x20m,
- kapacita 250 tun,
- maximální teplota 950 °C. [16]

Vozová žihací pec se používá k tepelnému zpracování hotových výrobků a také k tepelnému zpracování odlitků nebo svařenců. Rozměrové díly se žihají na žihacích podložkách na voze pece a drobné výrobky se kladou na podložky uložené v koších nebo na roštu. Žihací pec se používá pro různé druhy tepelného zpracování – normalizační žihání, rekrytalizační žihání, kalení nebo austenitizační ohřev a popouštění nebo žihání pro uvolnění vnitřních pnutí po tváření nebo svařování. To odpovídá rozsahu provozních teplot od 250 °C do 950 °C. [16]

Řezání plamenem – využívá se k dělení materiálu. Tato technologie je vhodná pro silnější materiály, viz Obr. 2.2. Podstatou je zahřát kov na spalovací teplotu a spálit jej v proudu kyslíku. Spalování uvolňuje teplo a přehřívá další místo řezu. K ohřevu kovů se nejčastěji používají kyslíko–acetylenové plameny. Pokud se hořák pohybuje vzhledem k obrobku, vytvoří se řez. Hořák má 3 ventily – dva regulují přívod acetylenu a kyslíku do topného plamene a třetí ventil řídí přívod řezacího kyslíku. Pro dosažení pravidelných, hladkých a úzkých řezů je nutné vést hořák rovnoměrně v konstantní výšce nad řezaným materiálem. [16]



Obr. 2.3 Stůl určený pro řezání plamenem.

Zdroj: vlastní zpracování.

Jeřábová technika – ocelové konstrukce pro zdvihací zařízení – výstupní žebříky, revizní průchody a plošiny, dle ČSN EN 1090-1 skupina "C" konstrukce. [16]

Provádí:

- opravy, údržbu, preventivní prohlídky, pravidelné prohlídky mostových jeřábů a portálových jeřábů,
- opravy, údržbu, preventivní prohlídky, pravidelné prohlídky otočných jeřábů, kladkostrojů a mobilních jeřábů,
- opravy jeřábů Balkancar,
- opravy, revize a porevizní zkoušky jeřábů, kladkostrojů a mobilních jeřábů,
- montáž sloupových jeřábů a jeřábových konstrukcí,
- kontrolu těsnosti vedení jeřábové kolejnice a utáhnuté svorky,
- čištění jeřábových kolejnic a jeřábů. [16]

Zajišťují:

- základní a opakované školení pro operátory jeřábů „O“ a „A“,
- základní a opakované školení pro vazače „A“ a „B“,
- konzultační služby pro řešení problémů s provozem zdvihacího zařízení. [16]

3 Analýza současného stavu

V této kapitole se zaměřím na hlavní problémy, se kterými se výrobní společnost potýká při příjmu položek do skladů, skladování položek a odběru materiálu ze skladů.

3.1 Systém plánování zásob

PSP MACHinery s.r.o. při plánování zásob zohledňuje od kterého dodavatele je materiál nakupován, dodací lhůty materiálu, přepravní dobu, kvalitu, sjednané dodací podmínky, zda materiál odpovídá skladové nebo neskladové položce u dodavatele, nákupní cenu a velikost balení.

Zásobovací strategií společnosti PSP Machinery s.r.o., spočívá na strategii JIT. Společnost má s dodavateli, ve smlouvách o dodávkách, dohodnuté dodací lhůty. U některých dodavatelů jsou termíny dodání jsou individuální. Termín dodací doby může být podmíněna druhem objednaného materiálu či zboží. Dodací doba je u některého dodavatele 5 pracovních dnů a u některého 2 týdny, například spojovací materiály se objednávají téměř každý den, naopak odlitky se objednávají již několik měsíců dopředu.

3.2 Objednání surovin

Pro každou komoditu je v programu MAX založena úloha skladového hospodářství jako položka (skladová karta). Veškeré informace o dané položce jsou zaznamenány ve skladové kartě (např. druh zboží, katalogové značení, balení, objednávací číslo). Systém MAX dokáže vypočítat a navrhnout zboží a množství k objednavce na základě existujících objednávek a jejich dodacích termínů a maxim a minim na kartách zboží.

Tyto karty mohou obsahovat pokyny k nákupu, jako je počet balíků na paletě atd. Pokud karta obsahuje pokyny související s nákupem, je uvedena v knize automatické objednávky. Oprávněná osoba pak pokyn ověří, případně upraví, a nakonec odesílá dodavateli. Objednávka obsahuje přesnou specifikaci zboží, objednané množství, požadovaný termín dodání zboží a rozsah technických dokumentů (např. certifikát).

Každá objednávka musí obsahovat přesnou adresu dodavatele i odběratele a další náležitosti objednávky. Ke každé objednávce zasílá dodavatel potvrzení objednávky a aktuální informace o plánovaných dodávkách ukládá pověřená osoba do systému MAX na základě potvrzené objednávky.

3.3 Organizace skladů

Společnost PSP Machinery s.r.o., má vlastní skladovací prostory, kde je zboží skladováno dle druhu a povahy. Všechny sklady musí splňovat podmínky bezpečnostních a požárních skladovacích předpisů.

Zboží ve skladě je převážně skladováno v regálech a spojovací materiál je ukládán do tří automatických skladovacích regálů, viz. Obr. 3.1. Regály ve skladech jsou označeny, dle skladových karet, čísla pro snadnější nalezení zboží a jsou zaznamenány v informačním systému MAX.

Nakoupené nátěrové hmoty, ředidla, oleje a mazadla se uskladňují přímo do příručních skladů výrobních provozů.



Obr. 3.1 Automatický skladovací regál.

Zdroj: Vlastní zpracování.

3.4 Příjem položek na sklad


Veškerý nakoupený materiál podléhá vstupní kontrole při převzetí od dopravce. V praxi je zboží předáno přepravcem skladníkovi dle dodacího listu. Zásobovací referenti vystavují interní účetní doklady/příjmové listy na základě dodacích listů a faktur. Na tomto příjmovém listu jsou uvedeny všechny údaje ze skladových karet a objednávek, zejména druh, povaha a norma daného zboží.

Následně oddělení kontroly kvality provede důkladnou kontrolu dodaného zboží dle příjmového listu. Pokud zboží vyhovuje, označí se položkou (skladovou kartou) a uloží do skladu. V případě zjištění odchylky v dodávce nebo kvalitě zboží, je zahájeno reklamační řízení na dodání vadných materiálů. Tímto způsobem lze zajistit, že pro výrobu lze použít pouze ověřené a schválené zboží.

Při příjmu položek do skladu provedou skladníci fyzickou/vizuální kontrolu, položky přepočítají a poté je ručně zadají do interního systému. Evidence položek v systému je pro pracovníka skladu zdlouhavá – pro každou položku je potřeba do systému zadat spoustu údajů. Proto při příjmu velkého množství položek může být zapisování jednotlivých položek časově náročné. Nejen časová náročnost, ale i chybovost při ručním zadávání dat je velikou překážkou pro skladníky, viz. Obr. 3.2. Mezi hlavní problémy, které nejsou automaticky identifikovány při příjmu zboží na sklad, patří:

- vysoká chybovost,
- ruční zadávání dat,
- časová náročnost.

Každá výrobní hala má vlastní dílenský sklad, takzvaně mezisklad pro rozpracovanou výrobu. Jedná se o kovovou regálovou sestavu, kde jsou položky skladovány v režimu automatické spotřeby podle požadavků výrobního procesu. To znamená, že centrální sklad přenáší komponenty i do jiných meziskladů. Komponenty jsou v meziskladech umístěny na kovových regálových sestavách v plastových přepravkách se skladovou kartou, kde se počty přijatých a vydaných kusů zapisuje ručním způsobem.

		č. příjmu EL. UHLÍKOVÁ		
2 1 2 9 3 0 0				
RCM,				
SKLAD	JEDNOTKA	MATERIÁL		
130	60/w	Ø13 x 450		
DATUM	č.přejímky	Množství		stav skladu
	výdej-stř.	příjem	odběr	
	Přeneseno			
11/5	PM255026	800		800
11/5	2524		4	796
11/5	2525		16	780
17/5	2521		18	762
12/6	2525		8	754
20/6	2521		104	650
11/7	2525		4	646
11/7	2521		37	609

Obr. 3.2 Skladová karta.

Zdroj: Vlastní zpracování.

3.5 Evidence ve skladu

Umíst'ování položek do regálů je neefektivní, viz. Obr. 3.3, protože regály jsou označeny pouze číselnými kódy, což ztěžuje skladníkům hledání dílů potřebných pro výrobu. Společnost disponuje třemi automatickými skladovacími regály pro drobný a spojovací materiál. Nadrozměrný materiál a plechy jsou skladovány ve venkovním prostranství v objektu společnosti, vedle výrobní haly tak, aby je bylo možné naložit na vlečku, která vede skrz výrobní halu. Nadrozměrný materiál a plechy jsou označeny nápisem přímo na materiálu. Mezi hlavní problémy při skladování položek patří:

- špatně označené police,
- značení číselnými kódy,
- položky ve skladu jsou chaoticky uspořádány.



Obr. 3.3 Regálový sklad.

Zdroj: Vlastní zpracování.

3.6 Výdej materiálu ze skladu

Když je sklad vyprodáný, potřebuje správce skladu znát rozložení skladu materiálu a lokalizovat ho v něm. Při odběru materiálu může dojít k záměně zboží nebo nesprávnému množství odebraného materiálu, což také narušuje plynulost výroby.

Mezi hlavní problémy při výdeji položek ze skladu patří:

- záměna zboží a její následná reklamace,
- pokud je ruční evidence nepřesná, hledání materiálu během výdeje může být časově náročné,
- pro úspěšný výdej, je nutné se ve skladu přehledně orientovat.

3.7 Informační systém

Ve společnosti PSP Machinery s.r.o. je pro řízení využíván informační systém MAX, který řeší následující oblasti:

- finanční účetnictví,
- vnitropodnikové účetnictví,

- saldokonto odběratelé – dodavatelé,
- mzdy a personalistiku,
- investiční majetek,
- controlling,
- CRM řízení vztahů se zákazníky,
- řízení materiálu,
- plánování a řízení výroby,
- metrologii,
- výdejnu nářadí,
- servis a údržbu,
- projektové řízení,
- řízení vnitropodnikové dokumentace.

System MAX je založen na základních aplikacích, které dokáží ve své vnitřní logice pružně reagovat na procesní změny. Zaměstnanci společnosti pracující s informačním systémem, musí být dobře proškoleni, aby byl systém plně využit.

Veškerý materiál společnosti PSP Machinery s.r.o. se zaznamenává do informačního systému MAX ručně. Proto je tento informační systém z časového hlediska náročný a může dojít k chybnému zápisu hodnot. Řešením této problematiky navrhuji implementaci čárových kódů pro automatickou identifikaci.

3.8 SWOT analýza současného stavu

SWOT analýzu skladovací logistiky vybrané společnosti zobrazím v Tabulce 3.1.

Tab. 3.1 SWOT analýza skladovací logistiky společnosti PSP Machinery s.r.o.

	Pozitivní faktory	Negativní faktory
Vnitřní faktory	<p>Silné stránky:</p> <ul style="list-style-type: none"> • identifikace zaměstnanců • sledování výrobních operací 	<p>Slabé stránky:</p> <ul style="list-style-type: none"> • počáteční investice • není možné využít optický kabel
Vnější faktory	<p>Příležitosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rychlejší komunikace • snížení nákladů 	<p>Hrozby:</p> <ul style="list-style-type: none"> • časová náročnost • neuskutečnění zavedení systému

Zdroj: vlastní zpracování.

Silné stránky

Silnou stránkou společnosti je identifikovatelnost zaměstnanců. Každý pracovník ve výrobě má svůj čip, v případě zahájení činnosti na daném pracovišti, přiloží čip k PC a zahájí start činnosti. Jakmile je činnost ukončena, pracovník opět přiloží čip k PC a ukončí činnost. Vedoucí pracovníci tak mají přehled o tom, který pracovník vykonával určitou činnost a jak dlouhou dobu.

Slabé stránky

Není zavedena identifikace materiálu pomocí čárových kódů, což zapříčiňuje chybovost zejména při větším počtu naskladnění. Problém zavedení optického kabelu, z důvodu těžkých strojů na halách, které brání průchodu sítě. Zavedení automatické identifikace je finančně náročné, navíc stojní průmysl momentálně zažívá náročné období z důvodu expanzí cen elektrických energií, pohonných hmot a nedostatek kvalifikovaných pracovníků v oblasti svářečských prací a obsluhy CNC strojů.

Příležitosti

Zavedení nových technologií, jako je například identifikace zboží pomocí čárových kódů, by vedla k rychlejšímu plnění úkolů ve skladu a snížení chybovosti. Systém načte čárový kód položky a poté shromáždí všechny informace o produktu, jako například množství, které je aktuálně ve skladě. Tento systém pracovníkům ušetří spoustu času na vedení záznamů a umožní, aby záznamy ve skladu byly přesnější a přehlednější.

Hrozby

Významnou hrozbou je časová náročnost na zavedení systému čárových kódů. Tím, že je zavedení systému příliš časově náročné a omezí výrobní provoz společnosti, je hrozbou neuskutečnění implementace systému.

4 Projektové řešení zavedení čárových kódů

Společnost PSP Machinery s.r.o. se snaží nejen neustále modernizovat výrobní podnik rozvojem logistických procesů a modernizací strojního zařízení a vybavení, ale mezi hlavní cíle společnosti patří zavedení plně automatické identifikace pohybu materiálu či materiálových toků ve skladech a ve výrobě. Značení čárovým kódem usnadňuje a urychluje práci s komponenty. Při načtení čárového kódu se samotná data uloží do systému, což zaměstnancům usnadňuje získat obecnou představu o tom, kde se díl nachází a co je skutečně na skladě.

4.1 Popis projektu

Krok 1: Rozumíme tomu, co zahajujeme?

Společnost PSP Machinery s.r.o. zavádí systém čárových kódů. V projektu se zabývám návrhem zavedení čárových kódů ve výrobní společnosti k efektivnějšímu řízení skladových zásob. Pro zpracování návrhu je použita SWOT analýza pro porovnání současného stavu a stavu po zavedení čárových kódů do společnosti PSP Machinery s.r.o. Na základě porovnání a ekonomického zhodnocení je navrženo rozšíření stávajícího informačního systému o nový řídicí systém zásob, který implementuje čárové kódy do výrobní společnosti.

Krok 2: Máme dostatečně široké znalosti o možnostech řešení projektu?

Znalosti pro projekt „Zavedení systému čárových kódů ve vybrané společnosti“ jsem čerpala z odborné literatury uvedené v seznamu zdrojů, v závěru diplomové práce.

Krok 3: Vybrali jsme nejlepší projektové řešení?

Zavedení čárových kódů vyžaduje výběr vhodné firmy. Pro automatickou identifikaci čárovými kódy jsem vybrala společnost KARAT Software a.s., která má zkušenosti s řízením skladových zásob ve výrobních firmách a má zkušenosti se zaváděním evidence zásob dle čárových kódů.

Krok 4: Je zaručena úspěšná realizace projektu?

Během projektu je zvláště důležitá správná a rychlá koordinace mezi členy týmu. To znamená, že projektový tým a jeho aktivity musí být dobře koordinovány v rámci přidělení rolí a dílčích úkolů a zajistit efektivní komunikaci mezi jeho členy.

Velkým rizikem u velkých projektů je, že členové projektového týmu nevědí, co mají vlastně dělat nebo co dělají ostatní členové týmu, což vede k možnosti, že některé důležité oblasti mohou být zcela ignorovány, popř. naopak některé činnosti jsou zbytečné duplikace. Existuje pouze jeden projektový tým, který je dobře sehraný. Je však také nutné, aby projekt probíhal hladce a efektivně.

Koordinace mezi aktivitami projektového týmu a ostatními odděleními společnosti. Například ohledně správného načasování nákupu nezbytných komponentů, které budou sloužit pro provoz evidenčního systému jednotlivých skladů. Pro správnou funkci systému je nutné vybavit všechna pracoviště, kterých se obsah projektu týká, potřebné hardwarové a softwarové vybavení, které projekt v daném okamžiku vyžaduje.

Při elektronické výměně dat ze stávajícího systému do nového, je potřeba velké opatrnosti. Mohou totiž nastat problémy nejen s kompatibilitou jednotlivých komponent, ale i s jejich kvalitou.

Krok 5: Jsme připraveni spustit dokončený projekt?

Během této závěrečné fáze by měly se měl vedoucí management rozhodnout, zda je společnost připravena na spuštění projektu. Měl by být zahájen provoz systému čárových kódů a jejich následná podpora. Je to část, kdy se začne používat nové skladové hospodářství a detailní evidence materiálu. V počátečních fázích tohoto kroku, např. první týden, lze předpokládat, že je nutná větší uživatelská podpora přímo na pracovišti, nejlépe ze strany členů projektového týmu a klíčových uživatelů.

Pro běžné uživatele bude existovat jednoduchý a výkonný nástroj pro nejčastější uživatelské vlastnosti, ty budou propojeny a zobrazeny na webovém rozhraní lokálního intranetu společnosti. Kromě jednoduchosti a uživatelské přívětivosti to zajišťuje nízkou chybovost a předchází případným konfliktům v případě nesprávného postupu v prostředí.

Krok 6: Splnil realizovaný projekt původní očekávání?

Na konci všech nezbytných kroků je zkontrolována a ověřena základní funkčnost, jsou proškoleni klíčoví uživatelé a připraveny integrační testy na virtuálním testovacím

systemu. Klíčoví uživatelé, nejlépe vybraní z členů projektového týmu, se po přechodu do pátého kroku stanou zárukou provozu systému, poskytují podporu běžným uživatelům a řeší různé nesrovnalosti a problémy v provozu.

4.2 Příjem materiálu

Skladník, který zboží přijme, pomocí skeneru sejme čárový kód z přepravky a skener zobrazí, kam má být přepravka uložena. Ve skladě jsou očíslované regály. Čtečka je umístěna ve skladových buňkách skladu, aby přímo skladníkům naznačila, kam mají danou položku uložit. V tomto případě zavedení čárových kódů při příjmu materiálu ušetří spoustu práce namísto manuálního zapisování.

Skener čárových kódů zobrazí následující informace o každé přijaté položce:

- umístění,
- počet kusů,
- personální evidence (kdo zásilky přijal a zaevidoval).

4.3 Skladování

Manuální snímač čárových kódů naskenuje a zaznamená přesnou polohu každého dílu ve skladu přímo do systému. Značení regálů bude typu A, B, C, D atd. a v každé řadě vedle sebe budou označeny stojany 1, 2, 3, 4 atd., při naskenování čárového kódu z přepravky se součástky uloží do systému, např. regál A, stojan číslo 3.

Pro rychlejší a přehlednější organizaci budou čárové kódy postupně vstupovat do skladů a nahrazovat tak dříve používané štítky. Čárový kód bude naskenován přenosným terminálem, který se v současnosti používá v oblastech, jako jsou zásilkové služby. Čárové kódy budou použity nejen na regálech, ale také na přepravkách obsahujících předměty a budou sloužit pro rychlejší, efektivnější, přehlednější příjem a výdej ze skladu.

Skladník, který přebírá zboží, načte čárový kód pomocí přenosného terminálu. Načtený kód v terminálu uloží informace o převzetí. Dále čárový kód přijme informace o tom, kdo zboží převzal, kolik položek bylo skladníkem přijato atd. Terminál bude napojen na systém, který automaticky odečítá vydané položky ze skladové zásoby a místo toho

zvyšuje počet nově přidaných položek ve skladu. Přenosný terminál načte čárový kód s informacemi o množství a názvu položek v přepravce a předá jej na sklad položky. Načtením čárového kódu na regálu, kde je položka uložena, systém automaticky запиše nový příjem načtený terminálem do skladových zásob.

4.4 Evidence zaměstnanců

Dveře skladu mají obyčejný zámek, do kterého může vstoupit kdokoli, aniž by zaznamenával, kdo a kdy do skladu vstoupil. Čtečky, které skenují karty zaměstnanců nebo otisky prstů oprávněného personálu, vyřeší problém se sledováním toho, kdo do skladu vstupuje. Čtečka bude nastavena tak, aby do skladu mohla vstupovat pouze oprávněná osoba a systém bude ukládat informace o zpoždění a také přehled o tom, který zaměstnanec položky přijal a vydal.

4.5 Inventarizace

Inventarizace se bude provádět tak, že se manuálně spočítá počet kusů dané položky, následně se načte čárový kód a запиše se počet kusů. Systém porovná, kolik kusů je uloženo ve skladě a zda počet kusů fyzicky odpovídá systému.

4.6 Využití čárového kódu na řízení výrobního procesu

V této kapitole se zaměřím na to, jak lze pomocí čárových kódů řídit výrobní proces, včetně sledovatelnosti položek. Implementace čárových kódů ve společnosti PSP Machinery s.r.o. usnadní sledování materiálového toku a souvisejících záležitostí, zefektivní procesy a skladové hospodářství společnosti.

Zavedení čárových kódů do výroby postupně umožní systému sledovat aktuální informace o položce a její aktuální poloze, v jakém výrobním procesu se právě nachází. Čárové kódy navíc umožňují přehled o zásobách jednotlivých položek a o tom, kolik času daná položka strávila v jednotlivých výrobních procesech, což umožňuje sledovat pracovní standardy, které mohou ušetřit a urychlit výrobní proces.

Jakmile budou čárové kódy plně implementovány, očekávají se následující výhody:

- rychlejší příjem položek ze skladu do výroby,
- systematizovaný sklad,
- rychlejší výdej položek do výroby,
- aktuální záznamy o stavu zásob,
- snížená chybovost způsobená lidským faktorem,
- rychlejší inventarizace,
- dohledání aktuálního umístění položky,
- aktuální informace o výrobním procesu.

4.6.1 Výběr čárového kódu

Při implementaci nesou čárové kódy číselnou informaci, kde je volba typu kódu jednoznačná. Z hlediska nákladů je zřejmé, že nejlepší volbou pro implementaci je zvolit lineární kód nebo jednorozměrný kód. Lineární kódy ve výrobě jsou rozděleny na EAN 8 a EAN 13. Pro společnost PSP Machinery s.r.o. jsem vybrala a doporučila typ EAN 13, který kóduje velké množství informací pro případné budoucí využití ve výrobě nebo i ve skladování.

Výhody kódu EAN 13:

- rychlost implementace,
- možnost vlastního tisku čárových kódů,
- nízké náklady,
- jednoduché použití.

Nevýhody EAN 13 kódů:

- tištěné čárové kódy nejsou odolné proti vlhkosti,
- čtečka musí být v přímém kontaktu s čárovým kódem,
- částečná, ale ne úplná eliminace lidské chybovosti.

4.6.2 Výběr firmy pro implementaci systému

Zavedení čárových kódů vyžaduje výběr vhodné firmy, která má s implementací čárových kódů zkušenosti a vhodného počítačového systému, který bude postupně zaváděn do výrobní společnosti. Pro PSP Machinery s.r.o. implementuje čárové kódy

společnost KARAT Software a.s., která se zabývá řízením skladových zásob ve výrobních firmách a má zkušenosti se zaváděním evidence zásob dle čárového kódu. Při výběru jsem firmy jsem se zaměřila především na technologické priority. Tou hlavní bylo, aby byl systém fungující na platformě Microsoftu, neboť s ní již mají správci informačních sítí ve společnosti PSP Machinery s.r.o. dlouholeté zkušenosti.

Dalšími požadovanými prioritami bylo zachování funkčnosti původního informačního systému MAX, a to zejména v oblasti řízení zakázek, dokumentů a jejich verzování, správy služebních cest, telefonních seznamů a dalších detailů, které jsou však pro společnost PSP Machinery s.r.o. důležité. Přibližná cena nového systému je 90 000 Kč.

Ve společnosti PSP Machinery s.r.o. se vytvoří nový databázový systém, propojený s aktuálním systémem MAX, ve kterém budou uložena všechna potřebná data a po naskenování čárového kódu se nová data nahrají a následně uloží pro sledování materiálového toku. Nový systém jako takový nahradí stávající dodací listy, které obsahují pouze informace o tom, jaké položky a kolik jich má být naskladněno nebo vyskladněno. Průvodní list bude obsahovat 1D kód s potřebnými údaji a urychlí vyhledávání v systému položky a její následné změny. Průvodní list bude umístěn do přepravy s přepravními položkami jako dříve.

Přínosy implementace KARAT pro společnost PSP Machinery s.r.o.

- vše je přehledné, bez složitého dohledávání, bez duplicitní práce, bez ručního přepisování dat,
- možnost tvorby vlastních sestav a pohledů na data,
- aktuální a přesný přehled o stavu výroby a jednotlivých zakázek,
- komplexní řešení pro elektronickou výměnu dat mezi společnostmi a jejichmi obchodními partnery,
- sledování minimální a maximální úrovně skladových zásob včetně automatického vychystání objednávky vůči dodavateli či vícero dodavatelům dle konkrétního nastavení,
- přehled o spotřebě materiálu, historie spotřeby materiálu a evidence zmetkovosti,
- evidence historie výpalků,
- podpora plánování výroby a snadné následné přeplánování v případě změn,
- online schvalování faktur,

- komplexní pokrytí oblasti ekonomiky a účetnictví, snadná evidence dodatečných souvisejících nákladů,
- sledování šarží nakupovaného materiálu, vkládání atestů. [16]

Systém KARAT podporuje tyto procesy:

- řízení výroby,
- řízení dodavatelského řetězce,
- řízení financí,
- řízení osob. [16]

Řízení výroby:

- přípravy technické výroby s vazbou na CAD/CAM systémy,
- řízení změn a odchylek,
- projekty,
- zakázky,
- zdroje,
- spolupráce,
- výrobní a nevýrobní odchylky,
- pokročilé plánování a rozvrhování výroby APS, MRP, MRP II
- výrobní logistiku,
- sbírá elektronická data z výroby (čárové kódy, RFID),
- reaguje na terminálové odvádění. [16]

Řízení dodavatelského řetězce:

- CRM – řízení vztahů s obchodními partnery pomocí volání přes internet,
- zahrnuje prodej B2B a B2C,
- nákupu,
- správy skladu včetně řízených skladů,
- inventur,
- reklamací,
- logistiky, prodeje a skladů. [16]

Řízení financí:

- majetku,
- účetnictví,
- daní,
- peněžních toků. [16]

Řízení osob:

- personalistiky,
- mezd,
- lidských zdrojů. [16]

4.6.3 Štítek

Materiál štítku použitý jako nosič čárového kódu musí být odolný vůči vnějším vlivům ze strany výrobní společnosti. Nejčastěji používanými etiketovacími materiály jsou štítky vyrobené z etiketového papíru, polyesteru, polyetyleny, termopapíru.

Etiketový papír je nejpoužívanější, a tudíž cenově dostupný, ale vzhledem k časté manipulaci se štítky, které se často odlepují, je tento materiál nevyhovující.

Pro evidenci zásob ve výrobním prostředí jsem zvolila polyesterové etikety Zebra/Motorola nalepovací štítky 51 mm x 25 mm, které jsou dražší než etiketový papír, ale mají mnohonásobnou odolnost vůči vnějším vlivům a jsou vhodné do suchého i mokrého prostředí.

Díky vysoké odolnosti lze štítky použít k označení skladovacích míst. Tento typ štítků se používá i pro evidenci strojů, zařízení nebo náradí. Polyesterové etikety se prodávají po kotoučích, kdy jeden kotouč obsahuje 2580 samolepících listů, tvaru obdélníků, o rozměrech 25 mm x 51 mm (V x Š). Cena jednoho kotouče činí 408 Kč.

4.6.4 Označení skladových prostor

Zavedení čárových kódů vyžaduje fyzické značení ve skladu výrobní společnosti, což je časově náročnější na správné označení všech skladových prostor. Zejména se jedná o značení jednotlivých buněk v rámci regálů, značení sloupců a regálů. Reorganizace skladu po označení regálů, sloupců a regálů určí přesné a konkrétní místo uložení jednotlivých položek, zlepší umístění stávajících i nových zaměstnanců ve skladu.

Pro fyzické značení je nutné určit pracovníky k označení skladových prostor čárovými kódy.

4.6.5 Tisk štítků

Důležitou součástí zavádění čárových kódů je výběr správné tiskárny pro tisk štítků s čárovými kódy. Vzhledem k tomu, že identifikace a označení jednotlivých položek je finančně náročné, je nutné zvolit vhodnou tiskárnu, která dokáže hladce a plynule fungovat v co nejkratším čase. Pro výběr správné tiskárny je nutné vědět, jakou technologii při tisku štítků zvolit.

Mezi důležité parametry tiskárny pro tisk štítků patří:

- popisný materiál,
- velikost štítku,
- rychlost tisku,
- softwarové prostředí.

Z vybraných parametrů tiskárny čárových kódů jsem vybrala a doporučila tiskárnu Zebra model GK420T (20 ks) viz. Obr. 4.1. a ZT230 (1 ks) viz. Obr. 4.2.

Technické parametry tiskárny Zebra GK420T:

- hmotnost: 2,1 kg,
- připojení: USB,
- balení obsahuje: USB kabel, napájecí kabel a dokumentaci,
- cena: 10 999 Kč [17].



Obr. 4.1 Tiskárna Zebra GK420T.

Zdroj: [18].

Technické parametry tiskárny Zebra ZT230:

- hmotnost: 4,7 kg,
- LCD displej,
- připojení: USB, LAN,
- cena: 33 650 Kč. [19]



Obr. 4.2 Tiskárna Zebra ZT230.

Zdroj: [19].

4.6.6 Čtečka čárových kódů

Při výběru čtečky čárových kódů je nutné věnovat pozornost jejím parametrům, které jsou podstatné pro přesné čtení čárových kódů. Nejprve je nutné, stanovit si kritéria pro výběr dodavatelů snímačů čárových kódů.

Čtečky čárových kódů by měly splňovat:

- přečíst čárový kód na jedno sejmutí,
- přečíst částečně poškozený čárový kód,
- rychlost čtení čárového kódu,
- bezdrátové připojení,
- dostatečně výkonné baterie,
- uložit data a následně je bezdrátově přenést do systému,
- odolnost vůči vysokým a nízkým teplotám, pádům z výšky,

- přečíst lineární 1D kódy.

Vzhledem k výše uvedeným požadavkům doporučuji do výrobního podniku čtečku čárových kódů Zebra MC3300 (20 ks), viz. Obr.4.3.

Technické parametry čtečky Zebra MC3300:

- bluetooth skener,
- 1D lineární snímač,
- baterie standardní 2740 mAh,
- LED podsvícení,
- hmotnost: 930 g
- cena: 12 606 Kč. [20]



Obr. 4.3 Čtečka čárových kódů Zebra MC3300.
Zdroj: [21].

4.7 SWOT analýza při zavedení automatické identifikace

SWOT analýza skladovací logistiky při zavedení automatické identifikace ve společnosti PSP Machinery s.r.o. je zobrazena v Tabulce 4.1.

Tab. 4.1 SWOT analýza skladovací logistiky při zavedení automatické identifikace.

	Pozitivní faktory	Negativní faktory
Vnitřní faktory	<p>Silné stránky:</p> <ul style="list-style-type: none"> • identifikace zaměstnanců • přesnost při zadávání dat • sledování výrobních operací • nízké pořizovací náklady • evidence skladového hospodářství • rychlejší zadávání dat do systému • platforma Microsoft 	<p>Slabé stránky:</p> <ul style="list-style-type: none"> • počáteční investice • časová náročnost zavedení systému čárových kódů • řešení technických závad
Vnější faktory	<p>Příležitosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rychlejší komunikace • snížení nákladů • zpětná kontrola • motivace zaměstnanců 	<p>Hrozby:</p> <ul style="list-style-type: none"> • neochota zaměstnanců • neuskutečnění zavedení systému • výběr nevhodné firmy pro implementaci systému

Zdroj: vlastní zpracování.

Ze SWOT analýzy je zřejmé, že při zavádění automatické identifikace převažují pozitiva nad negativy.

Silné stránky

Jak je patrné ze SWOT analýzy, mezi hlavní pozitivní faktory patří nízké pořizovací náklady, které jsou důležitým faktorem pro výrobní podniky. Hlavní výhodou zavedení automatického rozpoznávání je přesnost, která zabrání chybám, které se často vyskytují. Z pohledu skladové evidence ušetří zaměstnancům mnoho práce ruční zadávání dat a položky jsou do systému zadávány po načtení čárových kódů s potřebnými informacemi, jako je skutečné množství zásob. Systém je funkční na platformě Microsoft.

Slabé stránky

Zavedení čárových kódů je časově i finančně náročné, může trvat i rok, než se systém správně vyladí. Implementace systému může trvat několik měsíců, kdy tato změna přímo zasahuje do logistických procesů. Na nové značení skladovacích prostor by musel být vyčleněn pracovník, což je další problém z hlediska personální stránky.

Příležitosti

Identifikace zboží pomocí čárových kódů, vede k rychlejšímu plnění úkolů ve skladu, snížení chybovosti, vysledovatelnosti o manipulaci se skladovými zásobami. Motivovat zaměstnance z hlediska úspory času a efektivity v dané činnosti. Vytvořit personální podmínky ze strany vedení firmy pro úspěšnou implementaci technologie čárového kódu a jeho rutinní využití (školení, semináře a další)

Hrozby

Neochota zaměstnanců přizpůsobit se novým změnám může ohrozit chod výrobního podniku, protože stávající zaměstnanci jsou zvyklí na předchozí systém ručního zadávání, může při zavádění nových metod vznikat nechuť naučit se používat nový systém automatické identifikace. Proto je potřeba změnit negativní postoje zaměstnanců a nedůvěru ve funkčnost a efektivitu čárových kódů.

Dalším důležitým bodem ohrožení je špatná volba implementační firmy, která prodlouží dobu implementace čárových kódů, nebo v horším případě nebude dokončena.

Prvotní předpoklady pro úspěšnou implementaci a následné využití systému čárových kódů v PSP Machinery sro. je pozitivní přístup zaměstnanců společnosti.

5 Zhodnocení projektu

Při zavádění čárových kódů do výroby lze výhody rozdělit do dvou skupin:

- provozní výhody – úspora času zpracování při příjmu a výdeji položek, přesnější a kvalitnější kontrola, rychlejší inventura a přehled v systému, rychlejší materiálový tok
- ekonomické výhody – zaměstnanci budou moci provádět další úkoly díky rychlejšímu příjmu a vyskladnění položek ze skladu, snížení nákladů na reklamace, zlepšení kvality, nižší chybovost při kontrolách a úspora nákladů.

Mezi výhody implementace čárových kódů patří:

- přehled o umístění materiálu ve skladu,
- přehled materiálových toků,
- eliminace lidské chybovosti.

Mezi nevýhody zavedení čárových kódů patří:

- počáteční investice,
- zdlouhavá implementace do provozu,
- neochota zaměstnanců při zavádění změn.

Z hlediska vztahu k podniku se zavedení čárových kódů do výrobní společnosti řadí mezi rozvojové projekty. Jedná se totiž o zavedení nového řídicího informačního systému pro zlepšení řízení zásob. Výhody tohoto projektu projeví ve rychlejším výrobním procesem.

Ekonomické přínosy věcné náplně projektu – inovace informačního systému a zavedení čárových kódů je obtížné posoudit z důvodu obtížnosti jejich vyčíslení, v následující podkapitole zhodnotím počáteční pořizovací náklady.

Ve vztahu **míry závislosti projektu** se jedná o komplementární projekt, kdy realizace zavedení systému čárových kódů ovlivňuje a podporuje řadu dalších procesů.

5.1 Ekonomické zhodnocení

Při zavádění čárových kódů je jedním z největších nákladů nákup čteček a tiskáren. Další náklady zahrnují softwarové úpravy při propojení již stávajícího systému MAX a nového systému od firmy KARAT Software a.s.

Ušetřete budoucí náklady, zejména osobní náklady,

Zaměstnanci, kteří se starají o příjem a kontrolu materiálu, mohou ve společnosti zastávat i další zaměstnání. Za předpokladu zkvalitnění kontroly jsou s tím spojeny náklady na vyřizování reklamací. Z toho vyplývá, že se sníží výše pojištění odpovědnosti za škodu. Finanční úspora za doplatky inventarizačních rozdílů, snížení mrtvé zásoby skladu.

5.2 Počáteční pořizovací náklady

Počáteční náklady při zavedení čárových kódů ve společnosti PSP Machinery s.r.o. činí při nákupu dvaceti kusů standardních čteček Zebra MC3300, kotouče polyesterových etiket (1 kotouč obsahuje 2580 samolepicích listů), dvaceti tiskáren Zebra GK420T a jedné tiskárny modelu Zebra ZT230 celkem 596 158 Kč. Čtečky a tiskárny jsou rozmístěny na všech dílnách výrobní společnosti. Pro větší přehlednost shrnuje tabulka 5.1 počáteční peněžní náklady.

Tab. 5.1 Počáteční pořizovací náklady

Technologie	Cena za kus	Počet kusů	Náklady (v Kč)
Etikety z polyesteru	408 Kč	1	408 Kč
Tiskárna Zebra GK420T	10 999 Kč	20	219 980 Kč
Tiskárna Zebra ZT230	33650 Kč	1	33 650 Kč
Čtečka Zebra MC3300	12 606 Kč	20	252 120 Kč
Software	78 000 Kč	1	90 000 Kč
Celkem			596 158 Kč

Zdroj: vlastní zpracování.

5.3 Přínosy implementace nového informačního systému

Zavedení identifikace zboží pomocí čárových kódů povede k efektivnější identifikaci materiálu a sníží se chybovost v důsledku ručního zadávání dat do systému MAX. Ve skladě dojde k zrychlení, zjednodušení a bude možné zjistit, který pracovník a kdy, manipuloval s daným zbožím. Všichni pracovníci úseku plánování budou mít přístup k novému informačnímu systému od společnosti KARAT Software a.s. a zabrání se chybnému přepisování dat. V jakémkoli okamžiku bude moci společnost podrobně zjistit aktuální stav zásob na skladě.

Identifikace zboží čárovými kódy také přinese výrazné úspory při inventurách. Na základě systému čárových kódů se bude inventura provádět rychle a přesně.

Předpokládaná doba nasazení systému KARAT je 6 měsíců, včetně tříměsíční analýzy a předání do ostrého provozu. Hlavním přínosem implementace by bylo snížení pracnosti a počtu administrativních pracovníků. Časová náročnost by poklesla například i u zpracování mzdové agendy. Výrazně by zlepšila dostupnost informací, řízení dokumentů a zpracování pošty.

Výhody skladového systému spočívají nejen v přesné evidenci dat a vystavování dokladů, ale také ve schopnosti vyhodnocovat. Lze získat rychlý přehled o dění ve skladu a možnost tisknout sestavy a grafické výstupy. Komplexní skladová evidence umožňuje evidenci zásob, členění pomocí stromové struktury, typu položek, atributů a detailů položek.

Skladové jádro informačního systému umožňuje použití více měrných jednotek na jedné skladové kartě. V různých měrných jednotkách pak lze evidovat, nakupovat, prodávat, vyrábět, objednávat. Lze evidovat převodní vztahy mezi měrnými jednotkami, nebo pokud žádné neexistují, jednotlivá množství pro různé měrné jednotky zadávat samostatně.

Závěr

Cílem této diplomové práce bylo na základě analýzy současného stavu identifikace zásob ve společnosti PSP Machinery s.r.o. navrhnout vhodná řešení pro zlepšení řízení zásob s využitím čárových kódů.

V teoretické části diplomové práce jsem se zaměřila na teoretické poznatky z oblasti značení a identifikace materiálu, v jejíž první části byla představena automatická identifikace a její základní systémy a technologie, které se v této oblasti v posledních letech prudce rozvíjely. Například technologie magnetická, induktivní, radiofrekvenční, optická a biometrická. V samostatné kapitole se věnuji čárovým kódům, dnes nepoužívanějšímu druhu automatické identifikace při označování zboží, a zaměřuji se na základní charakteristiku, použití, základní prvky, strukturu, druhy, snímání a tiskárnám čárových kódů a jejich následnému použití ve skladování, výrobě a distribuci.

V praktické části jsem první část věnovala představení společnosti PSP Machinery s.r.o., která se zaměřuje se na výrobu těžké a středně těžké stavební techniky a komponentů pro různá průmyslová odvětví od energetiky po těžbu a důlní odvětví. V následující části jsem se zaměřila na technologie, které společnost využívá a následně každou technologii stručně popsal. V další části jsem se zaměřila na procesy skladování, evidenci ve skladech, systému plánování zásob a informačnímu systému, jež momentálně společnost PSP Machinery s.r.o. využívá a každý proces podrobněji zanalyzovala.

Další částí diplomové práce bylo zpracovat návrh na zavedení čárového kódu ve výrobní společnosti, ve kterém vyzdvihuji některé pozitivní změny v zavádění čárových kódů při příjmu materiálu a následném skladování, které usnadní spoustu práce. Čtečky čárových kódů díky lepšímu a přehlednějšímu značení skladových jednotek ukáží skladníkům pozici, kam mají danou položku uložit a zobrazí i informace o každé převzaté položce.

Zaměřuji se také na inventuru, jelikož se informace ze čtečky ukládají do informačního systému, je možné mít přehled o počtu kusů na skladě, což usnadňuje zdlouhavé ruční přepočty. Následně jsem zanalyzovala návrh při zavedení systému čárových kódů do SWOT analýzy, ze které vplynuly převládající kladné faktory, jako je identifikace zaměstnanců, přesnost při zadávání dat, sledování výrobních operací, nízké pořizovací náklady, evidence skladového hospodářství a rychlejší zadávání dat do systému.

Minimální záporné faktory patří neochota zaměstnanců, neuskutečnění zavedení systému a výběr nevhodné firmy pro implementaci systému.

Další částí v diplomové práci bylo zhodnocení projektu. V první kapitole téhle části jsem zjistila, že očekávané přínosy lze získat v průběhu implementačního procesu, zejména ve smyslu snadnějšího sledování materiálového toku, sledování aktuálních informací projektu, přehledu zásob. V následujících kapitolách se zaměřuji na typy čárových kódů, které je vhodné pro výrobní společnost, a hodnotím jejich klady a zápory.

V následující části jsem popsala jednotlivé procesy při implementaci čárových kódů, kdy je důležité vybrat správnou firmu pro implementaci, materiál pro výrobu etiket, které mají mnohonásobnou odolnost vůči vnějším vlivům. Mezi další procesy patří označení skladových prostor, které je časově náročnější pro správné označení všech skladových prostor. Další důležitou součástí je výběr správné tiskárny pro tisk etiket s čárovými kódy a správné čtečky čárových kódů.

Závěrečnou částí diplomové práce bylo zhodnotit přínos navrhovaného projektu, nejen z ekonomického hlediska, které by stávajícím pracovníkům umožnilo provádět další práce z důvodu rychlejšího příjmu a vyskladnění položek ze skladu, ale také z hlediska provozního – úspora času na příjem zboží, zrychlení logistiky atd. Zaměřila jsem se i na ekonomické zhodnocení, při kterém mezi největší náklady patřil nákup čteček a tiskáren. V tabulce jsem vyhodnotila prvotní počáteční náklady při zavedení identifikace pomocí čárových kódů a na přínosy při rozšíření informačního systému.

Seznam zdrojů

- [1] MACUROVÁ, Pavla, Naděžda KLABUSAYOVÁ a Leo TVRDOŇ. *Logistika. 2.* upravené a doplněné vydání. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2018. ISBN 978-80-248-4158-8.
- [2] JEŽEK, Vladimír. *Systémy automatické identifikace: [aplikace a praktické zkušenosti]*. Praha: Grada, 1996. ISBN 80-7169-282-4.
- [3] ČUJAN, Zdeněk. *Obalová technika a identifikace*. Přerov: Vysoká škola logistiky o.p.s., 2012. ISBN 978-80-87179-18-5.
- [4] OUDOVÁ, Alena. *Logistika: základy logistiky*. Prostějov: Computer Media, 2016. ISBN 978-80-7402-238-8.
- [5] STEHLÍK, Antonín. *Logistika – strategický faktor manažerského úspěchu (Logistics – the strategic factor of managerial success)*. 1. vyd. Brno: Studio Contrast, 2002. 236 pp. Studio Contrast, Brno. ISBN 80-238-8332-1.
- [6] GS1 Czech Republic. *GS1 CZECH REPUBLIC – Váš partner ve světě automatické identifikace* [online]. GS1 Czech Republic [cit. 2022-07.06]. Dostupné z: <https://www.gs1cz.org/registrace-firmy-nova>.
- [7] GROS, Ivan a kol. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5. Dostupné také z: https://vydavatelstvi.vscht.cz/katalog/publikace?uid=uid_isbn-978-80-7080-952-5.
- [8] WHP TECHNIK: *Čárový kód a identifikace* [online]. 2022 [cit. 2022-07-05]. Dostupné z: <http://www.whp.cz/carovy-kod-ean.html>.
- [9] BENADIKOVÁ, Adriana. *Čárové kódy – automatická indentifikace*. Praha: Grada, 1994. ISBN 80-85623-66-8.
- [10] CEMPÍREK, Václav, KAMPF, Rudolf a Jaromír ŠIROKÝ, 2009. *Logistické a přepravní technologie: teorie a praxe*. Pardubice: Institut Jana Pernera, ISBN 978-80-86530-57-4.

- [11] FOTR, Jiří a Ivan SOUČEK. *Investiční rozhodování a řízení projektů: jak připravovat a hodnotit projekty, řídit jejich riziko a vytvářet portfolio projektů*. Praha: Grada, 2011. ISBN: 978-80-247-3293-0.
- [12] SIXTA, Josef a Miroslav ŽIŽKA. *Logistika: metody používané pro řešení logistických projektů*. In *Praxe manažera*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2009. 238 s. Praxe manažera. ISBN 978-80-251-2563-2.
- [13] PSP Machinery – těžká strojírenská výroba [online]. Copyright © [cit. 2022.07.13.]. Dostupné z: <http://www.pspmachinery.cz/Images/Themes/Basic/logo-ppm-machinery.png>.
- [14] PSP Machinery s.r.o., IČO: 27197387 – Obchodní rejstřík firem | – Peníze.cz. Obchodní rejstřík, živnostenský rejstřík, ARES | Peníze.cz [online]. Copyright © [cit. 2022.07.13.]. Dostupné z: <https://rejstrik-firem.kurzy.cz/27197387/psp-machinery-sro/>.
- [15] PSP Machinery – PSP Holding. PSP Machinery – těžká strojírenská výroba [online]. Dostupné z: <http://www.pspmachinery.cz/psp-holding>
- [16] Systémová integrace | Informační systém KARAT. Informační systémy | Informační systém KARAT [online]. Copyright © 2006 [cit. 2022.08.03]. Dostupné z: <https://www.karatsoftware.cz/sluzby-podpora/systemova-integrace>
- [17] PSP Machinery – Společnost. PSP Machinery – těžká strojírenská výroba [online]. Copyright © [cit. 2022.07.13.]. Dostupné z: <http://www.pspmachinery.cz/spolecnost>.
- [18] Alza.cz – Zebra GK420T – tiskárny na štítky a etikety. Copyright © [cit. 2022.08.03.]. Dostupné z: <https://cdn.alza.cz/Foto/f5/06/061865.jpg>.
- [19] Elektronika, IT, spotřební materiál a hračky | AB-COM.cz [online]. Copyright © 2003 [cit. 2022.08.03.]. Dostupné z: <https://www.ab-com.cz/content/images/product/original/1400144.jpg>.
- [20] Zebra ZT230 TT 300 dpi USB RS232 LAN řezačka ZT23043-T2E200FZ | AB-COM.cz. Elektronika, IT, spotřební materiál a hračky | AB-COM.cz [online]. Copyright © 2003 [cit. 15.08.2022]. Dostupné z: <https://www.ab-com.cz/zebra-zt230-tt-300-dpi-usb-rs232-lan-rezacka-zt23043-t2e200fz/>.

- [21] Zebra pro MC3300 2740mAh baterie | AB-COM.cz. Elektronika, IT, spotřební materiál a hračky | AB-COM.cz [online]. Copyright © 2003 [cit. 2022.08.03]. Dostupné z: <https://www.ab-com.cz/zebra-pro-mc3300-2740mah-baterie/>.

Seznam grafických objektů

Obr. 1.1	Grafické znázornění prvků čárového kódu.....	18
Obr. 1.2	Kód EAN 8 a EAN 13	20
Obr. 1.3	Kód 2/5	21
Obr. 1.4	Maticový 2D kód.....	22
Obr. 1.5	Etapy života projektu.....	32
Obr. 1.6	Rozhodovací kroky při přípravě a realizaci projektu.	34
Obr. 2.1	Logo společnosti PSP Machinery s.r.o.	42
Obr. 2.2	Schéma PSP holdingu.....	43
Obr. 2.3	Stůl určený pro řezání plamenem.	46
Obr. 3.1	Automatický skladovací regál.	48
Obr. 3.2	Skladová karta.	50
Obr. 3.3	Regálový sklad.	51
Obr. 4.1	Tiskárna Zebra GK420T.....	62
Obr. 4.2	Tiskárna Zebra ZT230.	63
Obr. 4.3	Čtečka čárových kódů Zebra MC3300.....	64
Tab. 1.2	Kódovací tabulka 2/5 kódu.....	21
Tab. 1.3	SWOT analýza.....	41
Tab. 3.1	SWOT analýza skladovací logistiky společnosti PSP Machinery s.r.o.....	52
Tab. 4.1	SWOT analýza skladovací logistiky při zavedení automatické identifikace.	65
Tab. 5.1	Počáteční pořizovací náklady	68

Seznam zkratek

1D	jednodimenzionální
2D	dvoudimenzionální
3D	trojdimenzionální
CCD	obrazový snímač (Charge-couplet devise)
CNC	Označení pro počítačově řízené stroje (Computer Numeric Control)
DNA	deoxyribonukleová kyselina (deoxyribonucleic acid)
EAN	mezinárodní číslo obchodní položky (European Article Numbering)
IEC	Mezinárodní elektrotechnická komise (International Electrotechnical Commission)
IRR	vnitřní výnosové procento (Internal Rate of Return)
ISO	Mezinárodní organizace pro normalizaci (International Organization for Standardization)
JIT	Just in Time
MT	magnetická prášková zkouška
NPV	čistá současná hodnota (Net Present Value čisté současné hodnoty)
OCR	optické rozpoznávání znaků (Optical Character Recognition)
PDM	průměrná hodnota pořízeného
PT	penetrační zkouška
PZ	průměrná roční výše zisku po zdanění
QR	kód – kódy rychlé reakce (Quick Response)
RFID	radiofrekvenční identifikace (Radio Frequency Identification)
ROA	rentabilita celkového kapitálu (Return of Assets)
ROD	rentabilita dlouhodobé investice (Return of Investment)
ROE	rentabilita vlastního kapitálu (Return of Equity)
RT	radiografická zkouška

SWOT	Metoda strategické analýzy
ÚRP	účetní rentabilita projektu (%)
UT	ultrazvuková zkouška
VT	vizuální zkouška

Autor/ka	Bc. Michaela Čechová
Název DP	Zavedení systému čárových kódů ve vybrané společnosti
Studijní obor	LOG
Rok obhajoby DP	2022
Počet stran	62
Počet příloh	0
Vedoucí DP	Ing. Leo Tvrdoň, Ph.D., ALog.
Anotace	Diplomová práce „Zavedení systému čárových kódů ve vybrané společnosti“ se zabývá návrhem zavedení čárových kódů ve výrobní společnosti k efektivnějšímu řízení skladových zásob. Pro zpracování návrhu je použita SWOT analýza mezi současným stavem a stavem po zavedení čárových kódů do společnosti PSP Machinery s.r.o. Na základě porovnání a ekonomického zhodnocení je navrženo rozšíření stávajícího informačního systému o nový řídicí systém zásob, který implementuje čárové kódy do výrobní společnosti.
Klíčová slova	identifikace zboží, čárový kód, řízení výroby, automatická identifikace
Místo uložení	ITC (knihovna) Vysoké školy logistiky v Přerově
Signatura	