

Zavádění čárových kódů na pracovišti výstupu

Bc. Simona Sollárová



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta logistiky a krizového řízení

Ústav logistiky

Akademický rok: 2024/2025

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	Bc. Simona Sollárová
Osobní číslo:	L23095
Studijní program:	N1032A020002 Bezpečnost společnosti
Specializace:	Bezpečnost logistických systémů
Forma studia:	Prezenční
Téma práce:	Zavádění čárových kódů na pracovišti výstupu

Zásady pro vypracování

- Vypracujte přehled teoretických východisek zabývajících se problematikou zvoleného tématu diplomové práce.
- Stručně popište společnost, které se týká dotčené téma.
- Proveďte analýzu současného stavu.
- Navrhněte nové postupy vedoucí k zavedení čárových kódů.
- Vámi navržené postupy zhodnotte z hlediska návratnosti a zavedení do praxe.

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

1. BARANIUK, Chris. *The weird history of the barcode*. 2024. Online. The BBC. Dostupné z: <https://www.bbc.com/future/article/20241018-barcodes-at-75-how-black-and-white-lines-went-into-space-and-stoked-fears-of-the-antichrist>.
2. ČESKO, zákon č. 634 ze dne 16. prosince 1992, o ochraně spotřebitele a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o ochraně spotřebitele). 1992. Online. In: *Zákony pro lidi*. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-634>.
3. GROS, Ivan. *Velká kniha logistiky*. Praha: VŠCHT Praha. 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.
4. MACUROVÁ, Pavla, KLABUSAYOVÁ, Naděžda a TVRDOŇ, Leo. *Logistika: druhé upravené a doplněné vydání*. Ostrava: SOET, vol. 16. Ostrava: VŠBT – TU. 2018. ISBN: 978-80-248-4158-8.
5. RUSHTON, Alan, CROUCHER, Phil a BAKER, Peter. *The Handbook Of Logistics and Distribution Management*. Seventh edition. United Kingdom: Kogan Page. 2022. ISBN 978-1-3986-0204-5.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího diplomové práce.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Leo Tvrdou, Ph.D.**
Ústav logistiky

Datum zadání diplomové práce: **2. prosince 2024**

Termín odevzdání diplomové práce: **25. dubna 2025**

L.S.

prof. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.
děkanka

prof. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne 2. prosince 2024

PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., v platném znění bez ohledu na výsledek obhajoby;
- diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a bude dostupná k nahlédnutí;
- jedno vyhotovení diplomové práce v listinné podobě bude ponecháno Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně k uložení;
- na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou práci – nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mě požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá; neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji, že

- jsem na diplomové práci pracoval(a) samostatně a použitou literaturu jsem řádně citoval(a); v případě publikace výsledků budu uveden(a) jako spoluautor;
- odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

V Uherském Hradišti, dne 25.4.2025

.....
podpis autora

ABSTRAKT

Diplomová práce je podkladem pro implementaci čárových kódů ve firmě Altech, spol. s r.o. V práci je popsán současný stav vychystávání zakázek na pracovišti výstupu, jsou analyzovány reklamace a kategorizovány prostřednictvím analýzy ABC do jednotlivých skupin. ABC analýzu doplňuje Paretův diagram, který vyobrazuje oblasti s nejvyšším počtem reklamací a pomáhá určit, na které oblasti zaměřit vhodná nápravná opatření. V neposlední řadě je vypracován návrh implementace čárových kódů do problematické oblasti tak, aby došlo ke snížení zákaznických reklamací a zvýšení zákaznické spokojenosti s výrobky a službami, které firma Altech, spol. s r.o. poskytuje. Cílem je zvýšení efektivity, snížení chybovosti i reklamací na minimum a zvýšení kvality poskytovaných služeb.

Klíčová slova: čárový kód, Altech, spol. s r.o., pracoviště, zavádění, reklamace, zákaznické objednávky, expedice

ABSTRACT

The thesis is the basis for the implementation of barcodes in the company Altech, Ltd. The thesis describes the current state of order picking and categorizes them into different groups through ABC analysis. The ABC analysis is complemented by a Pareto diagram, which depicts the areas with the highest number of complaints and helps to determine which areas to target for appropriate corrective action. Finally, a proposal is developed to implement barcodes in the problem area to reduce customer complaints and increase customer satisfaction with the products and services provided by Altech, Ltd. The aim is to increase efficiency, reduce errors and complaints to a minimum and increase the quality of services provided.

Keywords: barcode, Altech, Ltd., workplace, implementation, complaints, customer orders, dispatch

Na tomto místě chci poděkovat zejména vedoucímu diplomové práce Ing. Leu Tvrdoňovi, Ph.D. za objektivní hodnocení, kritiku i rady, které mi poskytoval v průběhu psaní této práce. Rovněž děkuji Bc. Janu Kaňovskému za poskytnutí informací a dat, bez kterých by tato diplomová práce nevznikla.

Další velký Dík patří všem mým blízkým, kteří mě v psaní diplomové práce podporovali a měli se mnou trpělivost v průběhu jejího zpracovávání.

Motto:

„Být připraven je nejdůležitější předpoklad úspěchu.“

Henry Ford

OBSAH

ÚVOD.....	11
CÍL PRÁCE A POUŽITÉ METODY.....	13
I TEORETICKÁ ČÁST	15
1 METODY VÝZKUMU	16
1.1 ABC ANALÝZA.....	16
1.2 PARETOVA ANALÝZA	16
1.3 FINANČNÍ UKAZATEL NÁVRATNOSTI INVESTIC	18
1.4 SCORING MODEL	18
2 IDENTIFIKAČNÍ SYSTÉMY	19
2.1 AUTOMATICKÁ IDENTIFIKACE	19
2.2 SYSTÉMY AUTOMATICKÉ IDENTIFIKACE	20
3 ČÁROVÉ KÓDY.....	22
3.1 VÝVOJ ČÁROVÝCH KÓDŮ	22
3.2 IDENTIFIKACE ČÁROVÉHO KÓDU	22
3.3 DRUHY ČÁROVÝCH KÓDŮ.....	23
3.4 KÓDY EAN	24
4 INTEGRACE ČÁROVÝCH KÓDŮ V PODNIKOVÝCH PROCESECH.....	27
4.1 ČÁROVÉ KÓDY V LOGISTICE, SKLADOVÁNÍ A VÝROBĚ	27
5 PRACOVÍŠTĚ VÝSTUPU	30
6 REKLAMACE.....	31
7 SHRUTÍ TEORETICKÉ ČÁSTI.....	33
II PRAKTICKÁ ČÁST	35
8 ÚVOD DO PRAKTICKÉ ČÁSTI.....	36
9 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI.....	38
10 POPIS SOUČASNÉHO STAVU.....	41
10.1 BALENÍ DRAH	41
10.1.1 Postup při balení drah Alfa	42
ABC ANALÝZA	45
11 PARETŮV DIAGRAM.....	47
11.1 VÝSLEDKY PARETOVA DIAGRAMU	49
12 PRACOVÍŠTĚ EXPEDICE	50
13 NÁVRH IMPLEMENTACE ČÁROVÝCH KÓDŮ NA PRACOVÍŠTI VÝSTUPU	53
13.1 VÝBĚR ČÁROVÝCH KÓDŮ	53

13.2	TYPY PATEK A JEJICH CHARAKTERISTIKA	54
13.3	PROCES IMPLEMENTACE ČÁROVÝCH KÓDŮ.....	56
14	VÝBĚR DODAVATELE INFORMAČNÍHO SYSTÉMU.....	59
14.1	SCORING MODEL.....	59
15	NÁVRATNOST INVESTIC.....	62
15.1	PLÁNOVANÉ ÚSPORY	64
15.2	ROI	66
15.3	VÝPOČET NÁVRATNOSTI V KORUNÁCH.....	66
16	REKLAMACE A PREDIKCE JEJICH SNÍŽENÍ	68
	ZÁVĚR.....	70
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	72
	SEZNAM OBRÁZKŮ	76
	SEZNAM TABULEK.....	78
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	76

ÚVOD

Zavádění čárových kódů na pracovišti výstupu představuje významný krok k optimalizaci procesů v rámci moderního průmyslového a obchodního prostředí. V současnosti se výrobní i nevýrobní podniky potýkají s rostoucími nároky na efektivitu a přesnost. Implementace nových technologií, která vede k digitalizaci, se stává klíčovým faktorem úspěchu zejména proto, že umožňuje rychlé, plynulé a bezchybné sledování zboží a informací. Čárový kód je prostředkem pro automatizaci sběru dat, který přináší řadu výhod, a který může zásadně ovlivnit způsob, jakým se zboží pohybuje v rámci dodavatelského řetězce i celkovou výkonnost organizace. Historie čárových kódů sahá do 50. let 20. století, kdy byl čárový kód poprvé použit pro zjednodušení procesu inventarizace zásob a pro zrychlení pokladních operací. Od této doby se technologie neustále vyvíjela a dnešní čárové kódy jsou schopny zaznamenat daleko více informací, než tomu bylo v minulosti. Vývoj čárových kódů je doprovázen rostoucím počtem aplikací, které pokrývají široké spektrum od logistiky až po maloobchod.

V maloobchodním i velkoobchodním sektoru se klade čím dál větší důraz na optimalizaci procesů a zvyšování efektivity. V tomto kontextu se technologie čárových kódů stala významným nástrojem pro zlepšení uživatelského komfortu a zrychlení transakčních operací například během nákupu. Inovativní přístupy, jako je skenování výrobků prostřednictvím aplikací, které jsou instalovány v mobilních telefonech, umožňují zákazníkům i prodejcům výrazně zefektivnit proces nákupu. Implementace těchto technologií se odráží v celkové spokojenosti zákazníka a představuje klíčový prvek pro zvyšování konkurenceschopnosti podniku v dynamickém prostředí trhu.

Čárové kódy hrají také významnou roli v podnicích, kde je nutnost efektivně řídit tok zboží a informací. Umožňují okamžité a přesné sledování produktů, což významně zjednodušuje procesy příjmu či výdeje zboží. Implementace čárových kódů může pomoci snížit počet reklamací, lidských chyb ale i výrazně zkrátit čas, který je potřebný pro zpracování zakázek či inventarizaci.

Přestože zavádění čárových kódů přináší velké množství výhod, není bez výzev a překážek. Častokrát jsou podniky odrazeny vysokými finančními náklady, které spočívají v investici do potřebných softwarových řešení i vybavení, která jsou k čárovým kódům potřebná. Školení zaměstnanců jsou časově náročná i finančně zatěžující, avšak nezbytná pro efektivní implementaci čárových kódů do podnikových procesů.

Důležitým aspektem je také otázka interoperability. Vzhledem k široké škále technologií a systémů je nezbytné zajistit, aby nové čárové kódy i software, který je k nim potřebný, byl kompatibilní se stávajícími procesy i systémy v podniku.

Hlavním přínosem této diplomové práce je zefektivnění stávajících procesů ve firmě, snížení počtu zákaznických reklamací na minimum i snížení lidských chyb vlivem nepozornosti a nedbalosti. Implementace čárových kódů není jednorázovým projektem, ale dlouhodobým procesem, který vyžaduje neustálé hodnocení a přizpůsobování se podmínkám na trhu, které se neustále mění. Technologie se vyvíjejí a s ní i potřeby a očekávání zákazníků, a proto firmy, které dokážou efektivně reagovat na tyto změny a inovovat své stávající procesy, mají značnou výhodu na trhu konkurence.

CÍL PRÁCE A POUŽITÉ METODY

Cílem diplomové práce je navrhnout implementaci čárových kódů za účelem zvýšení přesnosti a efektivity všech dosavadních postupů při vychystávání zakázek s následkem snížení počtu reklamací. Tyto postupy povedou ke zvýšení kvality poskytovaných služeb i ke zvýšení spokojenosti zákazníků. V současné době se firma Altech, spol. s r. o. potýká s vysokým počtem reklamací, které značí jistou nespokojenost zákazníků s poskytovanými službami. V konkurenčním prostředí si firma vede skvěle, problém však nastává při kompletaci zakázek. Firma Altech, spol. s r. o. používá pro kompletaci zakázek papírové balicí listy, které jsou tištěny z interního systému přímo v místě meziskladu. Navzdory častým školením, které probíhají nejméně čtyřikrát do měsíce, stále nedochází k dodržování těchto balicích listů.

Častými chybami, kterých se pracovníci expedice dopouštějí při balení, jsou záměny patek, které náleží drahám Alfa. Firma využívá několik druhů patek, které jsou mezi sebou zaměňovány především výškou. K záměnám ale dochází i v důsledku toho, že nepoužívanější typy patek leží v regálu bez vnitřních dělicích stran a v krabicích vedle sebe. V období, kdy je očekávána vyšší poptávka po produktech, které jsou tvořeny drahami Alfa a patkami k nim náležícími, jsou patky sesypány doprostřed regálu, aby nepřepadávaly přes okraj. Neuspořádané skladování patek pak vede ke zvýšenému riziku chybné identifikace a následné záměny patky v zakázce.

Prostřednictvím čárových kódů dojde ke zvýšení efektivity i přesnosti všech dosavadních postupů při vychystávání zakázek. Zefektivnění procesu vychystávání zakázek může vést k časové úspoře, která může být využita pro důkladnější kontrolu všech zabalených komponentů dle balicího listu, pro lepší kontrolu kvality jednotlivých typů patek nebo pro kontrolu kvality kompletní zabalené zakázky. Ke snížení času, který je potřebný pro vychystávání zakázek dojde také v důsledku digitalizace, kdy budou čárové kódy snímány čtečkami čárových kódů. Bude tak snížen čas při hledání správných typů patek a zvýšena přesnost při vychystávání zakázek, čímž lze predikovat snížení počtu reklamací ze stran zákazníků, což přispěje k vyšší spokojenosti a zlepšení kvality poskytovaných služeb.

Pro tyto skutečnosti budou v práci použity tři metody výzkumu. Prostřednictvím ABC analýzy budou klasifikovány oblasti dle procentuálního podílu reklamací do jednotlivých skupin. ABC analýzu doplní Paretův diagram, který vizualizuje oblasti s nejvyšší četností reklamací a pomůže určit, na které oblasti zaměřit vhodná nápravná opatření. Poslední

metodou, která pomůže firmě Altech, spol. s r. o. vybrat nevhodnějšího dodavatele informačního systému, do kterého budou zaznamenávány informace z čárových kódů, bude scoring model.

Návrh implementace čárových kódů na problematické komponenty, které jsou často zaměňovány v důsledku nedodržování balicího listu, bude zhodnocen finančním ukazatelem návratnosti investic. V rámci hodnocení rentability investic jsou zahrnuty počáteční náklady, které zahrnují ceny tiskáren čárových kódů, čteček, terminálů pro sběr dat a průměrnou pořizovací cenu informačního systému Dimenze++. V průběžných nákladech jsou zahrnuty náklady na pravidelné údržby informačního systému, náklady na údržby hardwaru i náklady na pořízení materiálu a školení zaměstnanců. Návratnost investic se vyčíslí v českých korunách a zahrne výpočet doby návratnosti investice, která představuje časový interval, během něhož se investovaná částka vrátí prostřednictvím generovaných peněžních toků.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 METODY VÝZKUMU

Pro tuto diplomovou práci byly zvoleny kvantitativní analýzy, které umožňují systematické hodnocení a vizualizaci dat.

ABC analýza klasifikuje položky dle četnosti reklamací ve firmě a Paretův diagram systematicky vyhodnocuje oblasti s nejvyšším počtem reklamací pro zaměření vhodných nápravných opatření. Reklamáce mají značný dopad na kvalitu výrobků a služeb, proto je nutné identifikovat zdroj problému v oblasti a zredukovat jej na nejnižší možnou míru.

V době diplomové práce vybírá firma Altech, spol. s r. o. dodavatele informačního systému pro čárové kódy. Pro výběr dodavatele bude použit analytický nástroj, tzv. scoring model, který pomůže z jednotlivých parametrů vybrat toho nejvhodnějšího.

1.1 ABC analýza

Metoda ABC je založena na Paretově principu 80:20 (přibližně 80 % jevů je vyvoláno 20 % nejvýznamnějších potenciálních příčin). Tento princip vede k selekci problémů a určení priorit jejich řešení. Aplikace metody ABC vychází ze vzestupného uspořádání položek sortimentu dle hodnoty obratu a kumulovaných hodnot obratu od počátku posloupnosti.

Skupina A je tvořena nízkým počtem položek s klíčovým podílem na celkovém objemu zásob a firma na ně vynakládá nejvíce nákladů. Zahrnuje 20 % položek s kumulativně 80% podílem na celkovém obratu. Skupina A představuje tzv. životně důležité položky, kterými je nutno se zabývat detailně a individuálně.

Podstatně větším počtem položek je tvořena **skupina B**. Její podíl na celkovém objemu zásob je výrazně menší než u skupiny A. Zahrnuje 30 % položek s kumulativně 15% podílem na celkovém obratu.

Skupina C je tvořena většinou položek s nepatrným podílem na celkovém objemu zásob a charakterizují ji nízké výdaje (cca 5 %). Zahrnuje 50 % položek se zhruba 5% podílem na celkovém obratu. (Macurová et al., 2018; Gros, 2016)

1.2 Paretova analýza

Paretova analýza je metodou, která pomáhá odstranit hlavní problémy a stanovit priority i možné příčiny komplikací.

Je založena na Principu 80/20 italského ekonoma a sociologa Vilfreda Pareta, který definoval, že 80 % důsledků je způsobeno pouhými 20 % příčin. Důsledkem tohoto světově známého pravidla je, že při řízení, plánování nebo rozhodování je potřeba se soustředit na oněch kritických 20 % problémů, čímž lze dosáhnout 80 % možného efektu. (Millerová, 2018)

V této diplomové práci bude použit především Paretův diagram, který Thomas Pyzdek označili za užitečný nástroj řízení kvality, který je zaměřen na kategorizaci zjištěných příležitostí nebo problémů a jejich hodnocení. Díky Paretovu diagramu lze určit, kterými problémy je nutno se zabývat nejdříve, tedy rozdělit je na životně důležité a nedůležité. (Pyzdek a Keller, 2013)

Dle Jonese (2014) je při sestavování Paretova diagramu doporučeno řídit se následujícími kroky:

- Určit kategorie dat, které jsou důležité pro sestavení grafu,
- určit časový interval pro analýzu, který by měl být dostatečně dlouhý pro vhodné výsledky,
- určit u kategorií celkovou četnost a určit jejich celkový součet,
- vyjádřit u každé kategorie procentuální zastoupení vůči celku,
- seřadit kategorie sestupně dle četnosti,
- vypočítat kumulativní četnosti,
- sestavit graf s levou vertikální osou (stupnice od 0 po celkový součet) a pravou vertikální osou (stupnice od 0 do 100) pro procentuální vyjádření, kdy 100 % musí být na stejné úrovni jako celkový součet na levé vertikální ose,
- označit řádně všechny osy,
- četnost každé kategorie vyjádřit pomocí sloupcového grafu v návaznosti na levé vertikální ose,
- lineární vyjádření kumulativní procentuální četnosti podle pravé svislé osy. (Jones, 2014)

1.3 Finanční ukazatel návratnosti investic

Pro hodnocení investic se používá několika metod, kdy některé z nich nepřihlíží k působení faktoru času (jsou statické, ale jednoduché) a jiné s faktorem času počítají (jsou dynamické ale složitější). Nejjednodušším ukazatelem pro hodnocení investic je ukazatel výnosnosti (rentability, návratnosti) investic. Dle Synka a spol (2011) se „*za efekt z investice považuje zisk. Vychází se z toho, že jak změny v objemu výroby, tak změny v nákladech, které investice vyvolá, se promítnou v zisku, který tak dostatečně charakterizuje přínos investice.*“

Výnosnost investice ROI (Return on Investment) je vypočítávána dle vzorce:

$$ROI = \frac{Z_r}{IN} \quad (1)$$

kde Z_r – průměrný čistý roční zisk plynoucí z investice

IN – náklady na investici

(Phillips a Phillips, 2019; Synek a Kislingerová, 2010; Synek et al., 2011)

1.4 Scoring model

Je jedním z nástrojů, jež umožňuje měřit bonitu podniku. Scoring je výsledkem bodového hodnocení, kdy je jednotlivým kritériím, které vstupují do scoring modelu, přiřazována různá váha. V diplomové práci bude scoring model použit pro výběr firmy, jako dodavatele informačního systému potřebného k zaznamenání všech informací, které budou sesbírány prostřednictvím skenerů pro snímání čárových kódů. (CREDITCHECK, 2024)

2 IDENTIFIKAČNÍ SYSTÉMY

Identifikační systémy tvoří souhrnnou skupinu systémů, se kterými se lze setkat v různých odvětvích lidské činnosti od výroby a průmyslu přes dopravu až k velkoskladům, potravinářství, maloobchodům, službám apod. (Ikos, b. r.) Přesný význam pojmu identifikace se liší v jednotlivých oborech lidské činnosti, v nichž je identifikace uplatňována.

Například v oblasti výpočetní techniky jde o rozpoznání uživatele konkrétního počítače či programu, nebo jde o jednoznačné určení souboru, dokumentu nebo záznamu, kde jsou uloženy potřebné informace. Kriminalistika pak umožňuje identifikaci osob za pomoci rozličných metod. Osobu lze identifikovat prostřednictvím biometrických údajů, jakými jsou otisk prstu, snímání duhovky či tvar obličeje, ale i vnějších znaků jako je hlas, způsob pohybu či pach. Pro srovnání DNA je tady daktyloskopie, která umožňuje jednoznačnou identifikaci osob a snižuje riziko omylu. Podobně jako nám technologie, které jsou spojeny s výzkumy DNA pomáhají identifikovat oběti trestných činů či jejich pachatele, tak nám technologie, jež využívá čárové kódy a další prostředky umožňuje jednoznačně identifikovat různé předměty, výrobky a zboží. Pro zajištění identifikovatelnosti je pak nutné, aby se identifikační údaje nalézaly přímo na předmětu, osobě nebo dopravním či ukládacím prostředku a byly automaticky snímatelné. Tím se umožní synchronní propojení fyzického a informačního toku a bezchybné a jednoznačné rozpoznání objektů. (Machán, 2018)

2.1 Automatická identifikace

V dnešní době, kdy zpracovávají většinu informací počítače, jsou kladeny vysoké nároky na tvorbu, sběr i přenos dat. V případech, kdy jsou data zadávána do počítačů ručně, mohou vznikat zdržení a chyby způsobené vlivem lidského faktoru. Proto zde vznikly požadavky na zefektivnění a zrychlení sběru a přenosu dat, které jsou potřebné pro identifikaci objektů při současném důrazném omezení lidské chybovosti. Řešení těchto požadavků pak přichází v podobě užití prostředků automatické identifikace, které zajišťují přístroje. Takové přístroje jsou schopny automaticky získávat informace o daných objektech a zpracovat je, nebo data která získá, předat prostředkům výpočetní techniky. Systémy automatické identifikace jsou budovány především tam, kde je potřeba identifikace velkého množství předmětů, výrobků nebo činností a kde následuje okamžité zpracování sesbíraných dat.

Jednotlivé prvky automatické identifikace musí umožnit jednoduché kódování, rychlé čtení i zpracování dat v počítači bez použití klávesnice, čímž je zajištěna minimalizace lidských chyb.

Historicky masově nejvyužívanější a zároveň nejstarší používaná technologie v oblasti automatické identifikace používá čárové kódy jako prostředky pro označení a následnou jednoznačnou identifikaci objektů také pro účely jejich výroby, skladování, evidence i prodeje. (Macháň, 2018; Rushton et al., 2022)

2.2 Systémy automatické identifikace

Potřeba zachycení rozsáhlého množství dat v nosiči informace vedla ke vzniku dvourozměrných kódů, které mají zpravidla maticovou strukturu. Nejznámějším typem velkokapacitního dvourozměrného kódu je kód QR. Původním záměrem jejich vytvoření bylo docílit schopnosti dekodovat obsah kódů co nejrychleji.

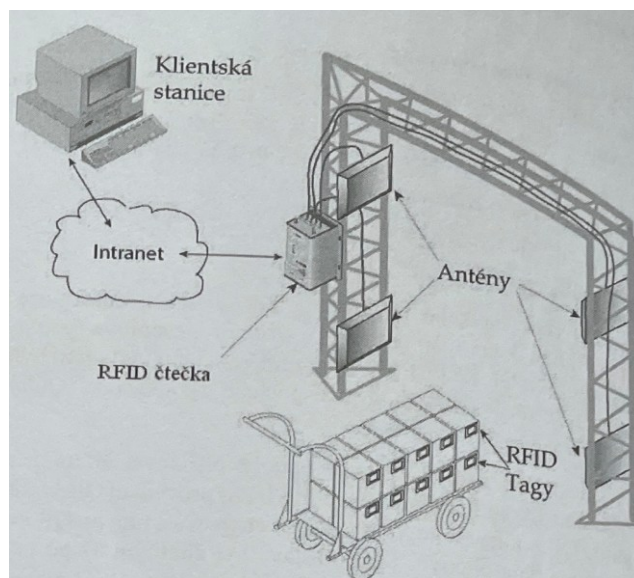
QR kódy slouží k zaznamenávání dat v číslíkové, alfanumerické či binární podobě. Proto je možno zaznamenat do takových kódů fotografie, informace, ale i odkazy na webové stránky. Velkou výhodou je také schopnost korekce chyb. I přes to, že je část plochy kódu zničena, je možno data v něm zaznamenaná obnovit, protože QR kód přestává být čitelný až v momentě, kdy je odstraněna či znečištěna jeho značná část. Algoritmům rozpoznávání kódu nevadí různá otáčení kódu ani jiná barevná provedení. Pro vytvoření QR kódu postačí generátor, který je volně dostupný na internetu. Naopak ke čtení QR kódů v běžném životě postačí mobilní telefon s fotoaparátem a vhodným operačním systémem. Software k jejich čtení již bývá zakomponován v mobilních telefonech, takže k němu není potřebná žádná jiná aplikace.

V logistice je velká kapacita kódů výhodná například při práci v terénu. Macurová et al. (2018) ve své knize uvádí, že na „*montovaných složitých stavbách je možné u každého dílu z jeho QR kódu pomocí mobilního telefonu zjistit, ke které stavbě patří a v jakém pořadí se má zabudovat, a propojením s webovým prostředím je možno studovat detailní výrobní dokumentaci.*“

Systémy radiofrekvenční identifikace jsou „*založeny na bezdotykové identifikaci a přenosu dat na bázi elektromagnetických střídavých polí. Umožňují provádět jak čtení, tak i zápis dat.*“ (Macurová et al., 2018)

Systém RFID je tvořen mikročipem s anténou tzv. transponderem a snímačem. Transponder je umísťován na objekt v podobě tzv. chytré etikety. RFID Tag je užíván ve smyslu paměťového radiofrekvenčního čipu, jež nese datovou informaci. Snímač je obvykle propojen s počítačem a čtení je možné i přes obal. Dle výkonnosti systému je dosah i více než 10 metrů.

Rychlé a přesné načítání dat je pak umožňováno prostřednictvím RFID bran, které se nacházejí v logistických centrech především při expedici zboží. RFID tagy, které nesou všechna důležitá data a informace, bývají nejčastěji umísťovány na paletách a zboží. Zakódováním dat v RFID tazích jsou ve velkém eliminovány chyby lidského faktoru.



Obrázek 1 Princip systému RFID

(zdroj: Macurová et al., 2018)

Mezi systémy automatické identifikace patří též systémy optického čtení písma a systémy čipových karet. Používání systémů optického písma, označovaných jako OCR, je datováno od 60. let 20. století.

Čtení speciálně stylizovaných typů písmen a čísel je koncipováno jak pro stroje, tak i pro lidi. Čtení probíhá prostřednictvím skeneru a softwaru pro OCR, který porovnává písmena a čísla se vzorcem. Systém optického písma má i nevýhody. Jednou z nich je ta, že zde není 100% záruka správné identifikace znaku.

Dalším systémem automatické identifikace je systém čipových karet. Každý z nás se již s elektronickou pamětí ve formě plastové karty setkal. Po zasunutí karty do čtecího zařízení se kontaktem vytváří galvanické spojení. Karta umožňuje jak zápis dat, tak i jejich čtení. Čipové karty s sebou nesou ale i jisté nevýhody. Například opotřebení karty vede nejen ke ztrátě její funkčnosti, ale také zvyšuje riziko jejího zcizení nebo zneužití. (Macurová et al., 2018; Rushton et al., 2022)

3 ČÁROVÉ KÓDY

S čárovými kódy se setkáváme dnes a denně téměř na každém kroku. Málokdo ale ví, jak čárové kódy vznikly, a že důvodem pro jejich vznik byla náročná činnost související s evidencí zboží. Čárových kódů existuje několik set typů a pro jejich snímání neboli čtení jsou potřebná snímací zařízení.

3.1 Vývoj čárových kódů

Potřeba jednoduchého označování výrobků a zboží, které by umožňovalo jejich rychlou a jednoznačnou identifikaci, se objevila dlouho před vynálezem čárového kódu. Potřeba vznikala především v potravinářství, a to hlavně z toho důvodu, že supermarkety musely nakupovat velké množství výrobků různých druhů, velikosti balení i značek. Vše se skladovalo na omezeném prostoru a bylo tak velmi obtížné sledovat zásoby, kterých nesměl být přebytek ani nedostatek.

Zvyšujícím se počtem nakupujících rostl i tlak na přenosnou evidenci veškerého zboží. Jedinou, časově i fyzicky velmi náročnou činností bylo pravidelné ruční přepočítávání různých druhů zboží. Tuto náročnou činnost však nebylo možné vykonávat více než jednou za měsíc. Vedoucí supermarketů proto svá rozhodnutí prováděli odhadem nebo nepřesnými podklady. (Baraniuk, 2024; Macháň, 2018)

Historie prvního vývoje čárových kódů započala v roce 1949, kdy byl strojní inženýr Joseph Woodland zaměstnancem velkého obchodního řetězce a snažil se urychlit prodej. Inspiroval se Morseovou abecedou a dal tak vzniknout čárovému kódu. I přes to, že na něj získal v 50. letech patent, byl vynález dlouho nepoužitelný, protože chyběla zařízení a technologie, která by zvládla čtení takových kódů. To se podařilo až v roce 1974, kdy proběhlo první naskenování produktu přímo v ostrém provozu. Jednalo se o balíček žvýkaček Wrigley's. Lídři průmyslu v USA zvolili jednotný standart pro identifikaci výrobků, standart UPC (Universal Product Code). O dva roky později nahradil dvanáctimístnou strukturu UPC třináctimístný identifikátor EAN, který umožnil globální využívání identifikačního systému. (Krňáková, 2022; Bazala, 2024; Strength Bartech, 2023)

3.2 Identifikace čárového kódu

Čárový kód je vizuální reprezentací dat, která je tvořena soustavou mezer a čar s předem určenou šířkou. Tištěné čáry i mezery mezi nimi jsou nositeli informací. Od ostatních čar mají odlišné významy čáry na okraji, které slouží jako identifikační prvky pro speciálně určená

čtecí zařízení, které dle nich generují signál Start/Stop. S výraznou úsporou času lze z objektu speciálním snímačem získávat informace, které mohou být dále využívány. Důležitými parametry čárového kódu jsou jeho kontrast i hustota. Nezbytnou podmínkou pro správnou identifikaci kódů je pak jejich ostrost při čtení. (Macurová et al., 2018) Šířky čar, mezer i jejich počty jsou dány popisem symboliky příslušného kódu. Pojem symbolika je užíván pro označení souhrnu pravidel pro kódování dat do příslušného grafického vzorce. (Tichý, 2021) Každý čárový kód má jinou výšku, délku i šířku modulu, která je určena nejužším elementem kódu, čarou nebo mezerou a světlým pásmem.

V současné době je celosvětově definováno až 255 typů čárových kódů, které mohou být rozděleny do několika skupin dle společných rysů.

3.3 Druhy čárových kódů

Zpočátku se pojmem čárový kód označovaly obrazce, které byly tvořeny řadou čar a mezer, které měly různou šířku. V současnosti jsou takové čárové kódy zařazeny do skupiny jednorozměrných čárových kódů. Jsou obvykle složeny ze sekvence světlých mezer a tmavých čar. Informace je zakódována v rozdílné šířce čar i mezer.

Při snímání takových čárových kódů tmavé části pohlcují dopadající světlo a světlé mezery naopak dopadající světlo odrážejí. Při dopadu takto odražených paprsků se na elektronické součástce, jež je světlocitlivá, generují elektrické impulsy odpovídající skladbě čar. Pokud jsou impulsy vyhodnoceny jako přístupná sekvence mezer a čar, objeví se na výstupu znakový nebo číselný řetězec, který byl původně do čar zakódován.

Dále se jednorozměrné čárové kódy mohou dělit dle znaků, které jsou schopny reprezentovat. Můžeme je rozdělit na numerické, numerické s několika vybranými speciálními znaky, částečně alfanumerické a plně alfanumerické. K rozpoznání čárového kódu slouží tzv. *start* a *stop* znaky. Začátek kódu je vždy definován sekvencí čar, které tvoří *start* a jeho ukončení definuje sekvence čar tvořících znak *stop*. Pro nutnost rozpoznání *start* a *stop* znaků, musí být při snímání před a za každým kódem zabezpečeno tzv. světlé pásmo, které nesmí obsahovat žádné rušivé elementy v podobě grafických symbolů nebo písma. (Tichý, 2021)

Může být proveden v různých velikostech dle požadavků, ale také záleží na zvolené šířce modulu. Čím je velikost čárového kódu menší, tím hustší jsou čáry i mezery mezi nimi.

Hustoty mezer a čar jsou rozděleny do tří skupin, High density (vysoká hustota), Medium density (střední hustota) a Low density (nízká hustota). V případě menších čárových kódů jsou kladeny vyšší nároky jak na čtecí zařízení, tak i na kvalitu tisku. (Mada et al., 1994)

Postupem času vznikaly požadavky na větší uchovávání objemu informací, které by bylo možné zakódovat i do jednorozměrného čárového kódu, ale byly omezeny délkou výsledného grafického obrazce čárového kódu. Pokud byl jednorozměrný čárový kód příliš dlouhý, byl obtížný na snímání. Proto přinesly zásadní změnu až dvourozměrné čárové kódy, které se liší provedením, ale vychází ze stejného principu. Může v nich být zakódováno více informací díky zápisu ve dvojím směru.

Dle způsobu uložení informace lze dvourozměrné čárové kódy rozdělit do dvou základních skupin. První skupinou jsou skládané a víceřádkové čárové kódy sestaveny z jednorozměrných čárových kódů a druhou skupinu zastupují maticové kódy, které jsou tvořeny základními světlými a tmavými elementy zpravidla poskládanými do matice. Dvourozměrné kódy mohou zakódovat mnohonásobně větší množství dat, které jsou používány pro mnohem rozmanitější účely, než je tomu u jednorozměrných čárových kódů. V případě, že jsou do dvourozměrného čárového kódu zakódovány veškeré informace o objektu, není pak nutná komunikace s databází jako je tomu u jednorozměrného čárového kódu. V současnosti existuje více než 20 různých druhů dvourozměrných čárových kódů, které nalézají uplatnění zejména v případech, kdy je potřebné zakódovat rozsáhlé množství informací, například ve farmaceutickém nebo automobilovém průmyslu.

Nejstarším, nejpoužívanějším a v dnešní době nejrozšířenějším dvourozměrným čárovým kódem je kód QR. Technické specifikace, požadavky i kritéria každého čárového kódu jsou upravovány ISO normami. (Tichý, 2021)

3.4 Kódy EAN

EAN kódy definuje norma ISO/IEC 15420:2009. (ISO, 2015) Na základě různých požadavků, daných odlišnostmi jednotlivých oblastí použití, vznikaly nové a nové druhy čárových kódů. Některé z nich se užívají jen v určitých státech nebo mají jen speciální použití. Další umožňují zaznamenávat pouze číselné znaky nebo znaky abecedy, případně další speciální znaky. Pro obchodní účely byly postupně využívány různé čárové kódy. (Typy čárových kódů (EAN...), 2024) Počet jejich uplatnění postupně narůstal a bylo potřebné sjednotit kódovací systémy, které byly používány v jednotlivých zemích.

V roce 1977 vnikl čárový kód s označením EAN, který byl „*aplikací v USA a Kanadě již zavedeného kódu UPC*“ (Oudová, 2016) a stal se celosvětově uznávaným standardem. Američtí zástupci později iniciovali změnu názvu na GSI, ke které skutečně došlo v roce 2003. Tato změna názvu měla zdůraznit rozvoj identifikačních systémů a lépe vyjádřit cíl sdružení, kterým je rozvoj globálních standardů pro podporu výrobců a dodavatelských řetězců. V současnosti je „GSI“ nejrozšířenějším mezinárodním standardem pro identifikaci a členské organizace jsou ve více než sto zemích světa. Označování zboží je jedinečné právě díky tomu, že přidělování těchto kódů řeší registrační autorita.

EAN, dříve UPC kódy, slouží k rozpoznání různých typů zboží na základě informací o výrobcu, zemi původu a specifickém číselném označení výrobku. Čárové kódy jsou též někdy chybně nazývány souhrnným názvem EAN kódy. EAN kódy jsou ale pouze jedním z mnoha různých druhů čárových kódů.

V současnosti je nejpoužívanějším a celosvětově uznávaným standardem čárový kód EAN13, který je používán téměř po celém světě k identifikaci různorodého zboží. EAN13 se řadí mezi jednodimenzionální čárové kódy, které mají pevně danou délku a používají se zejména pro označování zboží pro obchodní účely. Jednotlivé symboly kódují 13 číslic. První dvě číslice znázorňují kód země, dalších pět číslic značí kód výrobce. Kód položky produktu má také pět číslic a poslední dvě číslice jsou kontrolní, které ověřují správnost dekodování a také ověřují, zda nedošlo k záměně číslic při přípravě tisku.



Obrázek 2 EAN13

(zdroj: Keyence, 2024)

Neméně významnou variantou je čárový kód EAN8, který je pouze kratší variantou čárového kódu EAN13. Lze jej použít jako alternativu pro úsporu místa v případech, kdy je kapacita třináctimístného kódu nadměrná. Zpravidla je kratší varianta, tj. EAN8, používána pro označování velmi malých výrobků, například v kosmetice. Je složen z osmi číslic a může kódovat identifikační informace produktu, jako je číslo položky a výrobce. Je navržen pro čtení skenery a lze jej použít globálně, s kódem země identifikující zemi původu. (ASPOSE, 2024; Typy čárových kódů, 2024) Takový typ čárového kódu se přiděluje na každý výrobek zvlášť a je možné jej implementovat i v případech, kdy neexistuje žádný jiný způsob umístění kódu EAN13 na výrobek, například visačkou. (Čárový kód EAN8, 2024; Cox, 2024)



Obrázek 3 EAN8

(zdroj: Keyence, 2024)

4 INTEGRACE ČÁROVÝCH KÓDŮ V PODNIKOVÝCH PROCESECH

Integrace čárových kódů je především o začlenění nové technologie do podnikových operací a systémů podniku za účelem zlepšení sledovatelnosti, přesnosti i efektivity.

4.1 Čárové kódy v logistice, skladování a výrobě

Dle Oudové (2016) je důvodů pro využití čárových kódů v logistice, skladování i výrobě mnoho. V současné době, kdy je digitalizace zaváděna na každém kroku se v mnoha firmách setkáváme s tím, že je většina informací vedena v digitální podobě. Jedním z nich je právě sběr a zaznamenávání informací prostřednictvím čárových kódů. Už jen tím, že firmy používají čárové kódy, dochází k mnoha přínosům. Přesnost je například jedním z nich.

Užití čárových kódů je jednou z nejpřesnějších a nejrychlejších metod k registraci většího množství dat. Tím, že jsou čárové kódy skenovány, dochází k eliminaci chyb lidského faktoru, což má za následek úsporu finančních prostředků, které by byly vynaloženy například pro reklamaci zboží, která může být způsobena nepozorností nebo nedbalostí pracovníka či chybně zabalenou zakázku. Zároveň je tímto urychlen celý proces a eliminováno zdlouhavé ruční zadávání dat do počítače. Aneb jak uvádí ve své knize Macurová et al. (2018) „*pokud bychom srovnávali rychlost velmi dobré asistentky na klávesnici, zjistíme, že je několikrát pomalejší než snímač*“. Ne nadarmo technologie čárových kódů představuje jednu z nejpřesnějších a nejdůležitějších metod práce v případech většího množství dat.

Nespornou výhodou, která přispívá k praktičnosti jejich využití, je možnost tisku čárových kódů na rozličné materiály. Lze je používat v nejrůznějších, a to i extrémních prostředích i terénech. Situovány mohou být na materiály odolné vůči vnějšímu fyzikálnímu působení, jako jsou extrémní mrazy nebo naopak vysoké teploty, ale též na materiály odolné nejrůznějším kyselinám, obroušení či nadměrné vlhkosti. Jeden a týž čárový kód může být vyhotoven v různých velikostech. Čím větší je kód, tím menší jsou kladeny nároky na čtecí zařízení a kvalitu tisku čárového kódu. Jistá flexibilita je shledávána v tom, že velikost čárových kódů může být natolik přizpůsobena, že mohou být užity i na miniaturní elektronické součástky. V případech, které neumožní dostatečnou čitelnost čárového kódu z důvodu malé velikosti, je možnost užití kratší varianty, kódu EAN8. (Pochevskiy, 2023, Goetsch, 2016)

Zvýšení produktivity. Další výhoda, kterou prostřednictvím čárových kódů můžeme vnímat především v supermarketech u pokladen, kde se tímto zvyšuje produktivita v řádech desítek procent. Přidanou hodnotou je i to, že „*lze v jakémkoli okamžiku a velice detailně zjistit stav zásob jednotlivého zboží na skladě*“. (Macurová et al., 2018) Zářným příkladem je studie, která byla zpracována pro americké Ministerstvo obrany. Studie ukázala, že v některých oblastech se při zavedení čárových kódů zvýšila efektivita práce až o čtyři sta procent. (Macurová et al., 2018; Kodys, 2024) Navíc náklady na nosič informace, kterým bývá obvykle papír, je ve srovnání s jinými médii zcela zanedbatelná.

Evidence podnikového majetku pomocí čárových kódů je dnes již samozřejmostí. A přináší nespočet výhod. Například odstranění rizika záměny majetku, akceleraci operací, úsporu času i financí, omezení administrativy ale i dostupnost aktuálních informací. Čárové kódy jsou často využívány také v rámci tzv. podnikové inventarizace, tedy porovnávání skutečného stavu majetku na skladě, se stavem účetním. Na rozdíl od standardního postupu se netiskne soupis majetku jako podklad pro inventarizaci, ale pracovníci, kteří provádějí inventuru, využívají pro kontrolu přítomnosti majetku přenosný terminál s displejem, klávesnicí a čtečkou čárových kódů. Majetek je tímto identifikován, vyhledáván v číselníku programu a data jsou následně ukládána do informačního systému. Další typické využití nachází čárové kódy u přepravců zásilkových služeb. Přepravce naloží u distributora zboží připravené balíky a načte čárový kód každého z nich. Uložená data z čárových kódů se pak v centrále přenesou do systému dopravce, kde poslouží k vyúčtování ceny přepravy. (Oudová, 2016)

Přínosů, které zavádění čárových kódů přináší je mnoho. Projekty se ale často setkávají také s mnoha výzvami, které je nutno překonat pro jejich úspěšnou implementaci. Mezi jednu z hlavních a nejčastějších výzev patří počáteční investice, která zahrnuje zejména zvýšené náklady na hardware i software, kam lze zahrnout investice do skenerů, tiskáren pro čárové kódy, ale i financování dodavatele informačního systému, do kterého budou sbírána data ze všech skenerů.

V případě tiskáren je vhodné investovat do takových, které zajistí kvalitní a čitelný tisk. V situacích, kdy byly čárové kódy chybně vytištěny, byly nečitelné či poškozené, docházelo v mnoha případech k vícenákladům, které zahrnovaly nejen opravy stávajících tiskáren, ale pořízení tiskáren nových a kvalitnějších. Také nečitelnost či chybný tisk vede k nepřesným datům, což může negativně ovlivnit celý proces řízení zásob. Jakékoli systémy a technologie se pak neobejdou bez údržby a pravidelných aktualizací, které jsou nezbytné pro udržení bezpečnosti a efektivity. Častá bojácnost firem investovat do vhodných materiálů pro čárové

kódy, ať už se jedná o materiály pro tisk nebo lepení čárových kódů, často vede k dalším vícenákladům. Tyto vícenáklady mohou vzniknout například v důsledku odlepení čárového kódu, což vede k nemožnosti identifikace zboží. Dalšími faktory jsou vystavení přímému slunci, které může způsobit vyblednutí barvy nebo expozice jiným nepříznivým podmínkám, jako jsou extrémní teploty nebo vlhkost.

Pro firmy bývá největší výzvou integrace se stávajícími procesy. Nové systémy častokrát nejsou kompatibilní se stávajícími systémy, a jejich společné nasazení a integrace často vyžadují zdoluhavý proces úpravy nebo přestavby stávajících systémů, aby se zajistila jejich bezproblémová funkčnost. Častokrát je tento krok prvním krokem k digitalizaci a zlepšení stávajících procesů ve firmě. (Krňáková, 2022; Čárový kód – vše, co potřebujete ..., 2024; Kubáňová et al., 2022)

5 PRACOVISTĚ VÝSTUPU

Pracoviště výstupu se ve firmě může vztahovat k různým typům činností, ale především se jedná o místo či oddělení, kde dochází buď k závěrečné fázi výroby nebo zpracování produktů a služeb před jejich odesláním zákazníkovi. V kontextu logistiky pojednává pracoviště výstupu nejčastěji o pracovišti expedice, kde jsou hotové výrobky nebo zboží připravovány k odeslání. Doprava zboží z vlastního skladu k zákazníkovi je pak označována jako expedice. Výrobky jsou na pracovišti výstupu vychystávány, připravují se a balí do vhodných přepravních obalů a připravují se na místo nakládky, kde jsou připraveny k odeslání.

Mezi nejdůležitější kroky expedice patří zejména vytvoření přepravních dokladů, vychystání a balení zboží, volba obalu, který je vhodný pro přepravu, výběr způsobu přepravy, předání zakázky vhodnému poskytovateli služeb a řešení případné reklamace, která je zařazena do zpětných toků. Reklamacemi dávají zákazníci firmě najevo, že nejsou spokojeni s kvalitou zboží či služeb, které podnik nabízí. Reklamace jsou pro každý podnik nežádoucí, protože zvyšují náklady, vedou k finančním ztrátám a mohou poškodit reputaci podniku.

Hlavní funkce, které plní pracoviště výstupu jsou především o přípravě zboží, které je vybráno ze skladu, náležitě zkontrolováno, zabaleno a označeno adresou pro odeslání. Další funkcí pracoviště výstupu, tedy expedice, je manipulace s materiálem. Zboží je přesouváno na místo nakládky, kde je naloženo do určených dopravních prostředků. V rámci expedičního procesu je vyřizování dokladů zásadním prvkem, jelikož zahrnuje komplexní zpracování a vyřízení všech relevantních dokumentů, včetně faktur, dodacích listů a přepravních dokladů. Tyto dokumenty jsou následně podrobeny finálnímu zpracování a přípravě pro odeslání zboží zákazníkům.

Každá fáze logistického procesu, od výroby až po expedici, je kritická pro zajištění efektivní a kvalitní dodávky zboží koncovým zákazníkům. Zakázka musí být vychystána dle požadavků, zabalena a označena odpovídajícím způsobem. V případě křehkých položek je nezbytné, aby byly řádně označeny a obaleny ochranným materiálem, který absorbuje nárazy a zabraňuje poškození položek během přepravy. Před odesláním musí být zjištěny rozměry a váha zakázky a dle těchto parametrů nalezen vhodný přepravce, který zaručí rychlé a přesné doručení. Z těchto důvodů je nezbytné, aby byly všechny dílčí kroky sladěny a optimalizovány tak, aby se maximalizovala efektivita celého logistického řetězce.

6 REKLAMACE

Proces vrácení zboží má několik fází v závislosti na tom, zda byl produkt zakoupen v maloobchodě nebo prostřednictvím e-shopu. Reklamace je důležitým aspektem ochrany spotřebitele, jak je stanoveno v zákoně č. 634/1992 Sb. o ochraně spotřebitele. Tento zákon zajišťuje povinnosti prodávajících a práva spotřebitelů při reklamaci vadného zboží nebo služeb.

Reklamaci lze definovat jako negativní formu zpětné vazby, nejčastěji od spotřebitele, tedy zákazníka. V případě, že se spotřebitel rozhodne, že není spokojen s dodaným produktem, má nárok na využití reklamačního procesu. Pokud spotřebitel požaduje vrácení nebo výměnu zboží či vrácení peněz, může to být způsobeno poškozeným produktem, jeho nekvalitou nebo dodáním nevhodné velikosti, barvy či jiného typu výrobku. Zpravidla bývá reklamace doručována písemně a musí být vyřízena bez zbytečného odkladu nejpozději do 30 dnů od uplatnění reklamace, pokud se prodávající se spotřebitelem nedohodnou na delší lhůtě. Zákon č. 634/1992 Sb. stanovuje, že spotřebitel má právo na náhradu nákladů účelně vynaložených při uplatnění reklamace. V případě, že prodávající nevyřídí reklamaci v zákonné lhůtě, má spotřebitel právo odstoupit od smlouvy nebo požadovat přiměřenou slevu. (ČESKO, 1992)

V případě, že se podnik rozhodne, že reklamaci od spotřebitele přijme, je produkt doručen zpět do distribučního zařízení, kde proběhne roztřídění a kontrola kvality. Pokud je produkt v dobrém stavu i kvalitě, je přidán zpět do inventáře a znovu naskladněn. Pokud se jedná o vysoce žádanou položku, může být produkt uložen do rezervní zásoby, dokud nebude prodána. Tím se zkracuje čas v distribučním centru. (SSI SCHÄFER, b. r.)

Pro zpracování reklamací či vratek jsou hlavními pilíři rychlost, kontrola a viditelnost. V případech, kdy chce firma ušetřit co nejvíce času a udržet si spokojenost zákazníků na stejné úrovni, lze zvážit automatizaci procesů, která souvisí se schvalováním vratek a zpracováním vráceného materiálu. Dle SSI SCHÄFER (b. r.) toho lze dosáhnout s „využitím automatizovaných pracovních postupů a štítků. To umožňuje technologii kontrolovat opakovatelné procesy, zvyšovat přesnost a pracovní kapacitu zaměstnance. Zásilky, které jsou automaticky adresovány a označeny přesnou dokumentací, mají méně logistických problémů“.

Udržení kontroly nad tokem zásob je při vyřizování vratek náročné zejména pro vytížené podniky. Mnoho podniků implementuje systém, který umožňuje sledovat účtenky či dokumenty. Označování a integrace podnikových dat jsou účinnými způsoby, jak si udržet kontrolu při zpracování vratek. V případě viditelnosti se jedná o to, aby bylo každé vrácení

spojeno se sledovacím číslem a vybaveno přesnými informacemi o příchozí přepravě, včetně stavu, množství a dalších relevantních údajů. Když vrácené zboží dorazí zpět do podniku, může zůstat viditelné a pod kontrolou po zbytek procesu s využitím softwaru pro řízení skladu. (SSI SCHÄFER, b. r.)

Diplomová práce, pro kterou byly poskytnuty informace firmou Altech, spol. s r. o. se s tímto projevem nespokojenosti potýká. Nejzávažnějším a vědomým důvodem reklamací jsou chybně kompletované objednávky. Mnohdy je do zakázek vložen nesprávný komponent v důsledku zaměnění či nepozornosti pracovníka při kompletaci zakázek. Implementací čárových kódů lze minimalizovat riziko chyb lidského faktoru při vychystávání a balení zakázek. Předpokladem je, že čárové kódy budou skenovány čtečkami čárových kódů tudíž nebude docházet k záměně jednotlivých dílců, ať už z důvodu nezaměnitelnosti každého čárového kódu, nebo díky systému, který bude nastaven tak, aby pracovníka při chybně naskenovaném čárovém kódu nepustil do další fáze balení zakázky.

Po zpracování poskytnutých dat bude vytvořena ABC analýza, která klasifikuje oblasti dle procentuálního podílu reklamací do jednotlivých skupin. V návaznosti na ABC analýzu Paretův diagram vizualizuje oblasti s nejvyšší četností reklamací a pomůže určit, na které oblasti zaměřit vhodná nápravná opatření pro zlepšení kvality poskytovaných produktů a služeb. Zároveň diplomová práce poslouží jako podpůrný materiál k zavedení čárových kódů pro firmu Altech, spol. s r. o.

7 SHRUTÍ TEORETICKÉ ČÁSTI

Teoretická část diplomové práce pojednává o základní terminologii, která je vztažná k praktické části tohoto dokumentu a je strukturována tak, aby měl čtenář přehled o všech vyskytovaných slovních spojeních.

První kapitola popisuje cíl a použité metody. Cílem diplomové práce je navrhnout implementaci čárových kódů za účelem zvýšení přesnosti a efektivity všech dosavadních postupů při vychystávání zakázek s následkem snížení počtu reklamací. Tyto postupy povedou ke zvýšení kvality poskytovaných služeb i ke zvýšení spokojenosti zákazníků. Kapitola dále charakterizuje tři použité metody výzkumu – scoring model, ABC analýzu a Paretovu analýzu. Pro zhodnocení postupů bude návrh implementace čárových kódů zhodnocen z hlediska návratnosti investic a zavedení do praxe.

Identifikačním systémům a automatické identifikaci je věnována druhá kapitola tohoto dokumentu, kde jsou vysvětleny přínosy automatické identifikace a jsou pojmenovány nejvyužívanější a nejstarší využívané technologie. Kapitola dále objasňuje, jaké nastalo řešení při zachycení rozsáhlého množství dat – prostřednictvím QR kódů, jakožto dvourozměrných kódů s velkou kapacitou a popisuje také systémy radiofrekvenční identifikace.

Jelikož se s čárovými kódy setkáváme dnes a denně na každém kroku, je nejrozsáhlejší kapitola věnována právě jim. Kapitola identifikuje čárové kódy, popisuje jejich historii a vývoj a vysvětluje důvody jejich vzniku, kterými byla náročná činnost související s evidencí zboží. Není opomenuto také dělení čárových kódů, ze kterého je přímo navázáno na nejpožívanější a celosvětově uznávaný standard, kterými jsou EAN kódy. Jsou vysvětleny rozdíly mezi čárovými kódy s označením EAN13 a EAN8, jež bývá používán zejména pro označování malých balení nebo malých výrobků především v kosmetickém průmyslu.

V diplomové práci je popsána integrace čárových kódů v podnikových procesech, která je především o začlenění nové technologie do podnikových operací a systémů podniku za účelem zlepšení sledovatelnosti, přesnosti a efektivity. Vysvětluje, že užití čárových kódů je jednou z nejrychlejších a nejpresnějších metod k zaznamenání většího množství dat. Popisuje přínosy a výzvy, které jsou spojeny s implementací čárových kódů. Nejčastější výzvou bývá vysoká investice, která zahrnuje náklady na software i hardware, čtečky čárových kódů i tiskárny. Nejdražší položkou bývá informační systém, do něhož musí být zaznamenány informace z čárových kódů.

Prostřednictvím čárových kódů může být zvýšena produktivita i usnadněná evidence podnikového majetku. Je vysvětleno, že pomocí čárových kódů dochází k omezení lidské chybovosti, která má často za následek vícenáklady, které mohou být spojeny například s reklamacemi. Proto bude poslední kapitola tohoto dokumentu věnována právě jim. Reklamáce jsou negativní formou zpětné vazby od zákazníka. Na základě získaných dat bude v praktické části věnován reklamacím Paretův diagram, který vyobrazí počet reklamací v jednotlivých oblastech.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

8 ÚVOD DO PRAKTICKÉ ČÁSTI

Praktická část diplomové práce se zaměřuje na analýzu současného stavu a na návrh implementace čárových kódů na pracovišti výstupu ve firmě Altech, spol. s r.o., která je významným výrobcem specializujícím se na výrobu a distribuci zvedacích plošin pro osoby se sníženou pohyblivostí. Zavedení čárových kódů představuje významný krok k modernizaci a digitalizaci logistických procesů v oblasti sledování, evidence výrobků a vychystávání zakázek.

Hlavním přínosem zavedení čárových kódů je zvýšení efektivity pracovních postupů a přesnosti při vychystávání zakázek. Implementace technologie čárových kódů umožní snížit chybovost a zvýšit efektivitu. Čárové kódy také přispívají ke zlepšení organizace skladových operací, optimalizaci procesů a poskytují možnost sledování výrobků v reálném čase.

Úvod praktické části je věnován základním informacím o firmě, která poskytla důležité informace, které se týkají implementace čárových kódů. Po popisu firmy je detailně popsán postup při balení drah Alfa. Součástí drah Alfa jsou patky, které jsou hlavním důvodem reklamací ve firmě Altech, spol. s r. o. Pro klasifikaci položek dle četnosti reklamací je vytvořena ABC analýza, kterou systematicky doplňuje Paretův diagram, který vizualizuje oblasti, ve kterých je zaznamenán nejvyšší počet reklamací. Díky Paretovu diagramu je možno zacílit vhodná nápravná opatření v podobě zavedení čárových kódů na kritická místa v procesu.

Vzhledem k názvu diplomové práce je popsáno pracoviště expedice, proč se v této oblasti vyskytují reklamace, jaký je jejich důvod a četnost a jsou vypracovány přehledné grafy, které vyobrazují nejčastější chyby pracovníků v oblasti expedice.

Navazující kapitolou je návrh implementace čárových kódů, který zdůvodňuje výběr oblasti expedice a popisuje návrh zavedení čárových kódů. Tato kapitola dále vysvětluje, v jaké části procesu je nutno zavést čárové kódy, vysvětluje typy komponentů, které bývají často zaměňovány a popisuje celý proces implementace čárových kódů, tedy to, jak bude vychystávání zakázek s čárovými kódy probíhat.

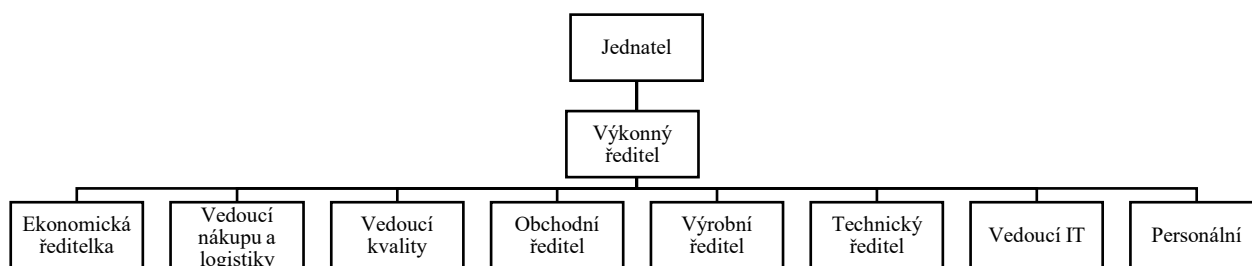
Vzhledem k situaci, kdy firma Altech, spol. s r. o. vybírá potenciálního dodavatele informačního systému pro čárové kódy, je vypracována kapitola s názvem Scoring model, která pomáhá na základě určených kritérií vybrat toho nejvhodnějšího dodavatele informačního systém. V závěru kapitoly je dodavatel vyhodnocen a je zdůvodněn jeho výběr.

Poslední kapitola je věnována návratnosti investic, kde jsou spočítány pořizovací náklady jednotlivých zařízení, tj. tiskáren pro čárové kódy, čteček čárových kódů i stacionárních terminálů pro sběr dat. Do pořizovacích nákladů je zahrnuta také pořizovací cena informačního systému Dimenze++. Návratnost investic zohledňuje průběžné roční náklady, které jsou vynaloženy na školení zaměstnanců i na pořízení materiálu potřebného pro užívání čárových kódů. Dále zahrnují náklady na údržbu hardwaru či náklady na průběžné aktualizace informačního systému. Návratnosti investic je kvantifikována v českých korunách a zahrnuje výpočet doby návratnosti investice, která udává, jak dlouho trvá, než se investovaná částka vrátí prostřednictvím generovaných peněžních toků.

9 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI

Obchodní jméno:	Altech, spol. s r.o.
Den zápisu do obchodního rejstříku:	28.4.1992
Sídlo:	Uherské Hradiště, 686 01
Provozovna:	Průmyslová 1146
Počet zaměstnanců k 31.12.2023:	400
Předmět podnikání:	Výroba, obchod a služby, montáž, opravy, revize, zkoušky zdvihacích zařízení, zámečnictví a nástrojářství, malířství, lakýrnictví a natěračství, aj.

Základní organizační struktura společnosti:



Obrázek 4 Organizační struktura společnosti Altech, spol. s r. o.

(zdroj: výroční zpráva Altech, spol. s r.o., 2023)



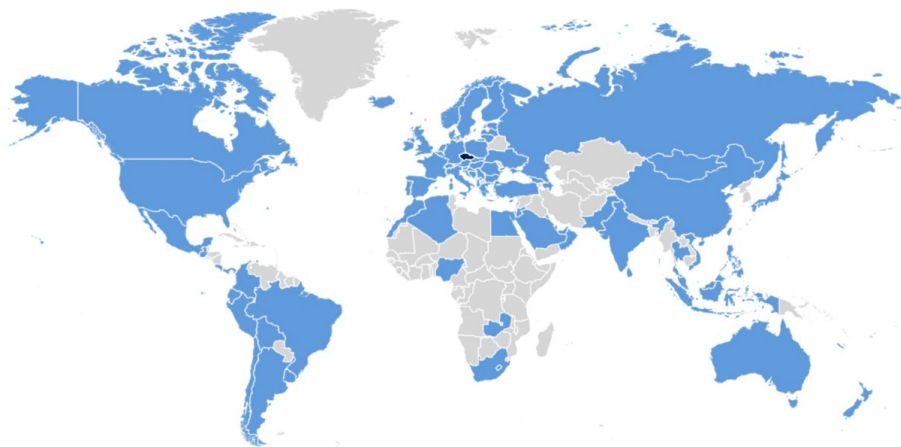
Obrázek 5 Společnost Altech, spol. s r. o.

(zdroj: výroční zpráva Altech, spol. s r.o., 2023)

Od svého založení v roce 1992 se společnost Altech, spol. s r. o., viz obrázek č. 5, specializuje na návrh, výrobu, montáž a prodej kompenzačních pomůcek pro osoby s handicapem, seniory a lidi s omezenou mobilitou. Postupem času se vyvinula od výroby dílů a prodeje schodolezů k vlastnímu vývoji a výrobě schodišťových plošin, sedaček, bazénových zvedáků i nájezdových ramp. Portfolio společnosti se rozšířilo o dovoz produktů od předních zahraničních výrobců – stropní zvedací systémy Guldman a japonské schodolezy Sunwa.

Dle výroční zprávy k 31.12.2023 je ve společnosti 400 zaměstnanců, jejichž počet s rostoucí poptávkou a rozšiřujícími se prostory neustále stoupá. Ze zmíněných 400 zaměstnanců tvoří tým špičkových konstruktérů nejméně 40 z nich. I proto se řadí mezi jedničky v kvalitě zpracovaných produktů i servisních služeb. Klíčovým úspěchem společnosti je neustálá modernizace strojů a zařízení i školení zaměstnanců, což umožňuje udržovat vysokou kvalitu výrobků a poskytovaných služeb.

Výrobky této společnosti nacházejí uplatnění po celém světě. Sama společnost uvádí, že až 85 % jejich produkce je exportováno zejména do zemí východní i západní Evropy a na Slovensko, kde spolupracují s firmou Ares, spol. s r. o., která se také specializuje na technická zařízení pro lidi s omezenou pohyblivostí. Země exportu, viz obrázek č. 6, jsou zaznačeny modrou barvou.



Obrázek 6 Mapa exportu společnosti Altech, spol. s r.o.

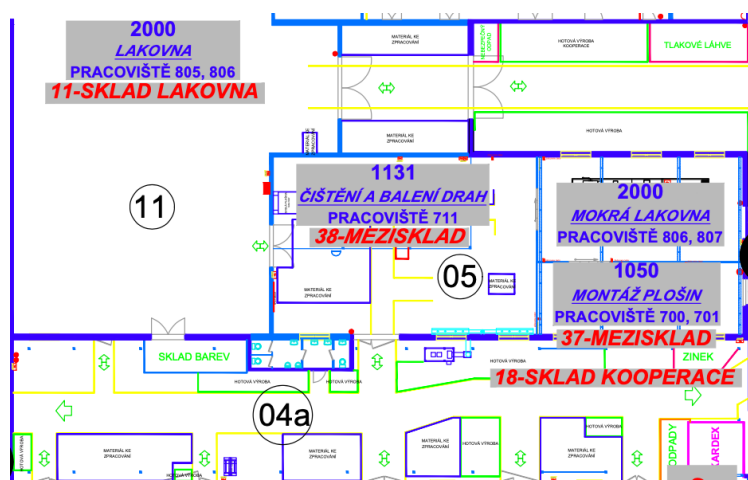
(zdroj: výroční zpráva společnosti Altech, spol. s r.o., 2023)

Díky inovativnímu přístupu se tato společnost řadí mezi přední evropské výrobce schodišťových plošin. Posláním společnosti je pomáhat lidem s tělesným postižením překonávat bariéry a zlepšovat kvalitu jejich života. (Ševčík, 2025)

10 POPIS SOUČASNÉHO STAVU

Popis současného stavu je nezbytným základem pro připravované zavádění čárových kódů na pracovišti výstupu. Pro vypracování vhodného návrhu byl po několik měsíců detailně sledován celý proces vychystávání zakázek, od zahájení balení až po jejich odeslání ze závodu.

Pozorování probíhalo na pracovišti meziskladu, viz obrázek č. 7, kde dochází ke kompletaci zakázek dle balicích listů, které se z interního systému tisknou na tomtéž místě.

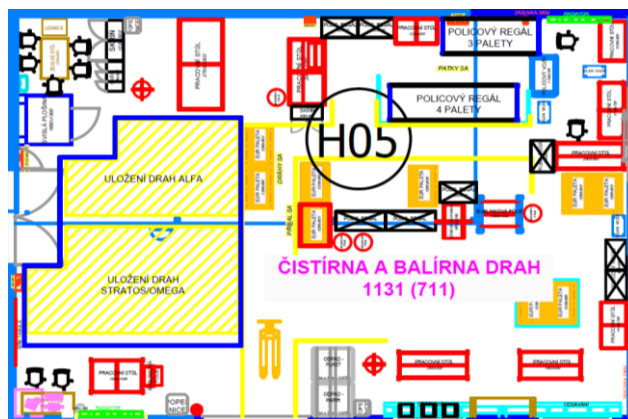


Obrázek 7 Layout meziskladu

(zdroj: interní data Altech, spol. s r.o.)

10.1 Balení drah

Na pracovišti meziskladu dochází k balení tří typů drah, drah Alfa a drah Omega a Stratos, viz obrázek č. 8.



Obrázek 8 Detail pracoviště meziskladu

(zdroj: interní data Altech, spol. s r.o.)

Každý typ dráhy má rozdílný způsob balení a jiný počet komponentů. Pro tuto diplomovou práci je zvolen obtížnější způsob balení drah, tedy drah Alfa, kde vznikají obtíže, které jsou hlavním důvodem zvýšeného počtu reklamací ve firmě Altech, spol. s r.o.

10.1.1 Postup při balení drah Alfa

Pro pochopení celého procesu balení drah Alfa, je vypracován následující balicí plán, který zahrnuje identifikaci problémových částí procesu i popis komponentů, které náleží těmto zakázkám.

Na základě balicího listu, viz obrázky č. 9 a č. 10, jsou vybrány díly drah Alfa, které se před kompletním zabalením ofoukají vzduchem pro odstranění nečistot a jsou zabaleny do první vrstvy bublinkové folie. Na takto zabalený díl dráhy je fixem zapsáno číslo zakázky.

Díly dráhy / Real Parts	Množství / Quantity MJ / Unit
170189 PATKA TYP3 (sínka RAL7035) / C04030-000-32	9
170196 PATKA TYP8 (sínka RAL7035) / C04040-000-33	1,0 ks
170187 PATKA TYP2 (sínka RAL7035) / C04020-000-32	1,0 ks
170195 PATKA TYP1 (sínka RAL7035) / C04010-000-32	3,0 ks
170199 PATKA TYP9 (sínka RAL7035) / C04050-000-32	2,0 ks
170198 PATKA TYP7 (sínka RAL7035) / C04070-000-32	3,0 ks
170200 PATKA TYP6 (sínka RAL7035) / C04060-000-32	1,0 ks
72011 MEZOSTAŇKOVÁ LÍŠTA / C40020-000-00	8,0 ks
103089 ZASTÁVKOVÁ LÍŠTA / C40050-000-00	1,0 ks
103090 ZASTÁVKOVÁ LÍŠTA P / C40050-000-01	1,0 ks
223369 POCHOPNÁ JEZDČITKA ALFA NG / C20000-100-00	1,0 ks
223406 NASTAVITELNÁ JEZDČITKA / C20000-200-00	1,0 ks
91655 Montážní sada - zdroj Sonet / C20000-000-07	1,0 ks
104462 VÝMEZOVACÍ POLOŽKA / C40020-000-07	1,0 ks
74001 KONTRAKTIVNÍ POLOŽKA / C40050-001-00	1,0 ks
36885 Páseka dvířková slyšitelná R01a / 1mm / 1,0 ks	1,0 ks
223363 Kódovací klíč / 1180x78x172mm / 1,0 ks	2,0 ks
223363 Kódovací klíč / 1180x78x172mm / 1,0 ks	2,0 ks

Obrázek 9 Balicí list

(zdroj: interní data Altech, spol. s r. o.)

Klasifikace	Kód	Polozka	Lyska	ZP	Materiál	Sínka	Dleka	ks
00001	75107	SOURON TRUBEN	C4000-750	P	3000181			1
00005	75108	DEL NASTAVENÍ NA DRÁHU	C4000-000	P	3000185			1
00031	75320	PATKA TYP2 (sínka)	C04020-000-02	K				2
00035	75333	PATKA TYP8 (sínka)	C04040-000-02	K				4
00130	253091	Kód. šifry operativní název		M	A2			2
00135	160798	ZASTÁVKOVÁ LÍŠTA L	C40050-000-02	P	3000207			1
00140	160799	ZASTÁVKOVÁ LÍŠTA P	C40050-000-02	P	3000217			1
00160	74001	KONTRAKTIVNÍ POLOŽKA	C40050-001-00	K				1
00165	5121	Šroub s vnějším závitem M8x10		M	A2			1
01000	45944	Šroub s vnějším závitem M8x10		M	A2			1
01015	247221	Šroub s vnějším závitem M8x10		M	Z8			18
01020	75724	Závěsná kladka OL 40x50x15		M				4
01025	75725	Závěsná kladka OL 50x50x15		M				4
01040	247222	Vnitřní závitová šroubovnice M8x10		M	Z8			18
01050	41473	Montážní sada - zdroj Sonet	C20000-000-07	K	3000027			1
01080	111433	MAZACÍ TUBA	C10000-000-00	K				1
01085	91655	Montážní sada - zdroj Sonet	C20000-000-07	K	3000027			1
01111	36885	Páseka dvířková slyšitelná R01a / 1mm		M				1
01112	223363	Kódovací klíč / 1180x78x172mm / 1,0 ks		M				1
01113	250109	Průměr plovákové PE 1300-2450 x 1500 / 2,0 mm		M				1

Obrázek 10 Balicí list spolu s výrobním příkazem

(zdroj: interní data Altech, spol. s r. o.)

Druhotně dochází k montáži zastávkových a mezizastávkových konzol dle výkresové dokumentace, jejichž počty a typy určuje balicí list. K montáži dochází na montážním stole, kde jsou díly baleny do strečové fólie.

Dalším krokem je vychystání patek dle balicího listu, kde jsou napsány jejich typy. Altech, spol. s r.o. využívá 20 druhů patek, z nichž nejpoužívanější jsou patky typu 6 a typu 7. Nejprve jsou na požadovaných typech patek pročištěny závity a po jejich pročištění se patky balí do kapsy z bublinkové fólie po 3-5 ks a omotají se strečovou fólií, na kterou se napíše typ a počet zabalených patek.

Po patkách následuje vychystání a zabalení spojovacího a příbalového materiálu, viz obrázek č. 17. Po jeho nachystání se strečovou fólií patky přichytí k zastávkovým a mezizastávkovým konzolám.



Obrázek 11 Spojovací materiál, konzole a patky

(zdroj: vlastní zpracování)

Posledním krokem je připravení kompletní zakázky na paletu, kdy balicí list určuje, zda bude odeslána pouze na EUR paletě, která bude obalená strečovou fólií, zajištěna papírovou krabicí či poslána v bedně z dřevotřísky. Jednotlivé díly drah se v místech kontaktu s jinými díly vždy prokládají kartonem.

Před kompletním zabalením zakázky je v papírové přepravní bedně zakázka fotografována a papírová bedna nebo EUR paleta označena dodacím listem, adresou, názvem a číslem zakázky, viz obrázek č. 12.



Obrázek 12 Zakázka připravená k expedici v papírové bedně

(zdroj: vlastní zpracování)

Po mnohých návštěvách firmy a po konzultacích s manažerem kvality i vedoucím úseku expedice je zjištěno, že k největší chybovosti dochází v části procesu, kdy jsou baleny patky. Je také zjištěno, že k záměnám patek dochází v důsledku nedbalosti a nepozornosti pracovníka, který patky vychystává. Při balení často dochází k záměně jejich výšky a velikosti, což vede k reklamacím a projeví se na negativním hodnocení zákaznické spokojenosti.

ABC ANALÝZA

V tabulce č. 1 jsou výsledky ABC analýzy, která klasifikuje položky dle četnosti reklamací, díky níž lze identifikovat klíčové oblasti s nejvyšším dopadem na kvalitu a zaměřit na ně vhodná nápravná opatření.

Tabulka 1 ABC Analýza

Místo vzniku reklamace	Počet reklamací	%	Kumulativně	Kategorie
Expedice	81	25,96 %	25,96 %	A
Dodavatel	55	17,63 %	43,59 %	A
Vývoj	43	13,78 %	57,37 %	A
Technologická příprava	29	9,29 %	66,67 %	B
Svařování drah sedaček	24	7,69 %	74,36 %	B
Montáž sedaček	18	5,77 %	80,13 %	B
Montáž šikmých plošin	17	5,45 %	85,58 %	B
Svařování sloupků	11	3,53 %	89,10 %	B
Přepravce	9	2,88 %	91,99 %	C
Montáž svislých plošin	8	2,56 %	94,55 %	C
Montáž ZP	6	1,92 %	96,47 %	C
Svařování drah	4	1,28 %	97,76 %	C
Brusírna drah	3	0,96 %	98,72 %	C
Kvalita	2	0,64 %	99,36 %	C
Svařování svislých plošin	1	0,32 %	99,68 %	C
Svařování TG	1	0,32 %	100,00 %	C
	312	100,00 %		

(zdroj: vlastní zpracování)

Do kategorie A jsou zařazeny oblasti, které se vyznačují nejvyšším počtem reklamací. Dominantní oblastí skupiny A je oblast expedice. Pro sjednání nápravy a snížení počtu reklamací budou ve firmě Altech, spol. s r. o. zavedeny čárové kódy pouze na problematické výrobky. Zavedením čárových kódů dojde k digitalizaci a prokazatelnému snížení chyb při vychystávání zakázek, čímž rapidně poklesne počet reklamací, které vznikají v této oblasti.

V analýze ABC jsou oblasti s nejvyšším počtem reklamací zařazeny do kategorie A. Pokud se zaměříme na tuto kategorii, můžeme maximalizovat účinnost nápravných opatření a snížit výskyt reklamací na minimum.

Skupina dodavatele prezentuje reklamace, které pochází z interního prostředí firmy k externímu dodavateli. V této oblasti se vyskytují problémy s kvalitou dodávaných komponentů, např. řídicích jednotek. Tyto komponenty jsou nezbytné pro sestavení a funkčnost konečného výrobku a jejich kvalita má zásadní vliv na kvalitu produktů, které jsou vyráběny ve firmě Altech, spol. s r.o. Jelikož si firma Altech, spol. s r. o. nevyrábí řídicí jednotky a jiné komponenty sama, jsou dodávány dodavateli, kteří musí garantovat jejich kvalitu a funkčnost. Reklamace, kterých je v této oblasti až 55, jsou vnímány jako indikátor nespokojenosti firmy Altech, spol. s r.o. s kvalitou dodávaných výrobků od dodavatelů, a proto jsou zařazeny do analýzy ABC a zohledněny i v Paretově diagramu.

Oblast vývoje se zapojuje do oblasti přírodních a technických věd, kde dochází k výrobě nových nebo zdokonalování současných komponentů. Tímto dochází ke zlepšování a rozšiřování nabídky produktů. K reklamacím dochází často z důvodu nedostatečného testování nových prototypů, ale také z důvodu, kdy vývojový tým zcela nezohlední požadavky zákazníků.

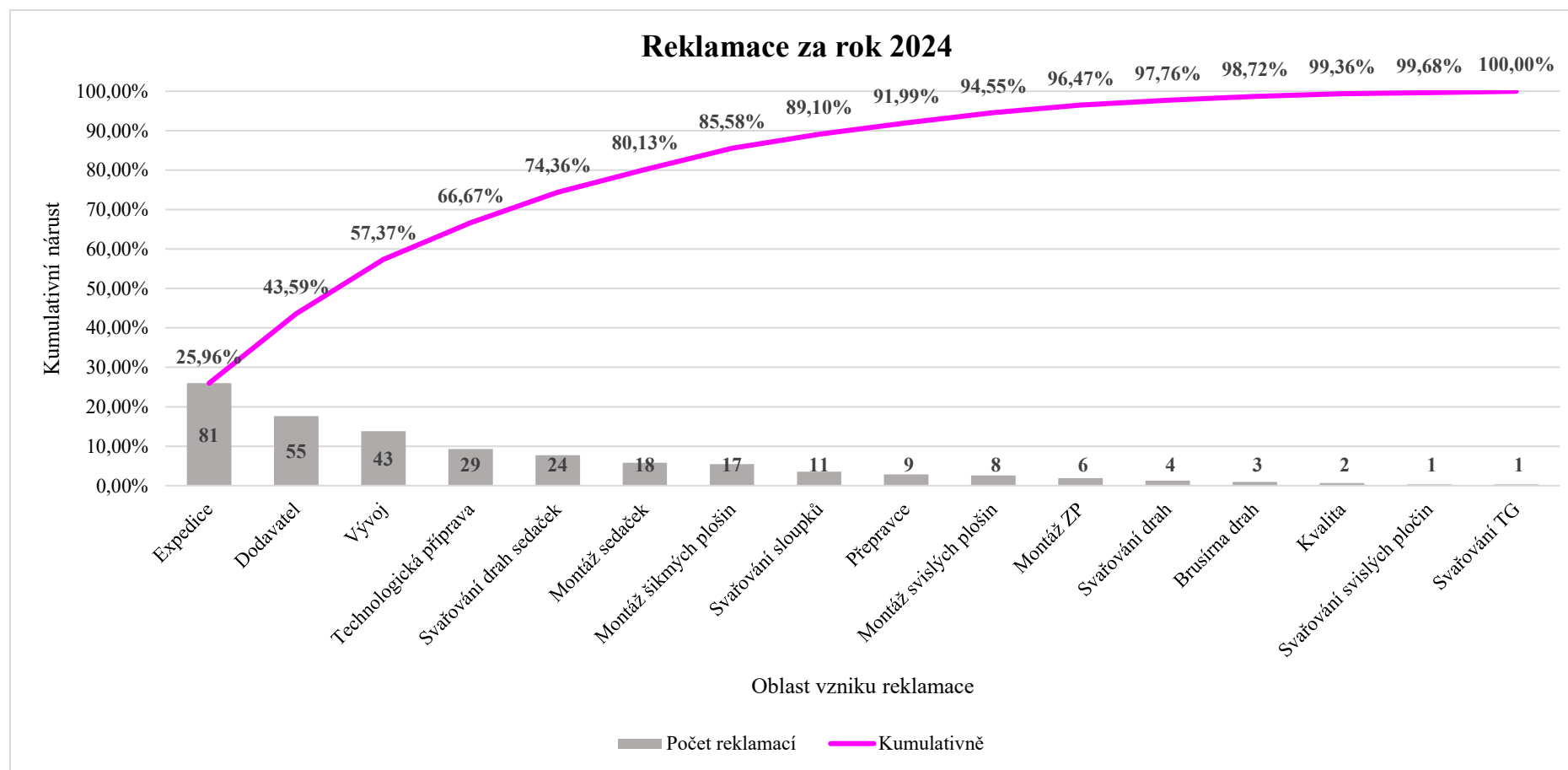
V kategorii B jsou zařazeny oblasti technologické přípravy, montáže a svařování. V těchto oblastech dochází k reklamacím z důvodu chyb při svařování či nedokonalé montáži. Těmto chybám a následným reklamacím se dá předejít pravidelnými školeními zaměstnanců, která budou zaměřena na prevenci vad a správnou techniku svařování.

Kategorie C má sice nízký počet reklamací, ale je potřeba tuto kategorii monitorovat, aby nedošlo k jejich nárůstu.

11 PARETŮV DIAGRAM

Každá reklamace, která se vyskytne ve firmě Altech, spol. s r.o. je podrobně zkoumána pracovníky kvality a její údaje jsou v pravidelných intervalech zaznamenávány do určeného dokumentu. Určený dokument, jehož vyhodnocení probíhá každý měsíc, poskytuje přehled o oblastech ve firmě, kde vzniká potenciální problém vedoucí k reklamacím.

Pro analýzu oblastí, kde jsou reklamace nejčetnější, je vypracován Paretův diagram, který tyto oblasti systematicky vyhodnotí a na tomto základě je možné zaměřit nápravná opatření na kritické oblasti s nejvyšším dopadem na kvalitu produktů a služeb tak, aby se s jistotou identifikoval zdroj problému a zredukoval se na nejnížší možnou míru.



Graf 1 Paretův diagram

(zdroj: vlastní zpracování)

11.1 Výsledky Paretova diagramu

Na základě ABC analýzy, která klasifikovala oblasti s nejčtenějším počtem reklamací do jednotlivých kategorií, je vytvořen Paretův diagram.

Oblast vývoje, kde se reklamace vyskytují z důvodu nedostatečného testování nových prototypů či nesoulad s požadavky zákazníků, je třetí položkou v kategorii A s počtem 43 reklamací.

Paretův diagram prezentuje zejména reklamace přicházející z externího prostředí do interního prostředí firmy, tudíž se jedná o reklamace zákazníků, kteří nebyli spokojeni s kvalitou produktů a služeb. Do Paretova diagramu je ale zahrnuta také oblast dodavatele prezentující reklamace, které jdou z firmy Altech, spol. s r.o. směrem k dodavateli komponentů. Komponenty jsou nezbytné pro sestavení výrobků, které jsou vyráběny firmou Altech, spol. s r.o. V této oblasti mohou být reklamace sníženy či zcela eliminovány zavedením nápravných opatření u stávajícího dodavatele, kterými mohou být například ujasnění požadavků na kvalitu či úprava dodavatelských smluv, které zajistí dodržení kvalitativních standardů. V případě přetrvávajících problémů s kvalitou dodávek lze uvažovat o nahrazení stávajícího dodavatele jiným partnerem, který by splňoval požadované standardy kvality.

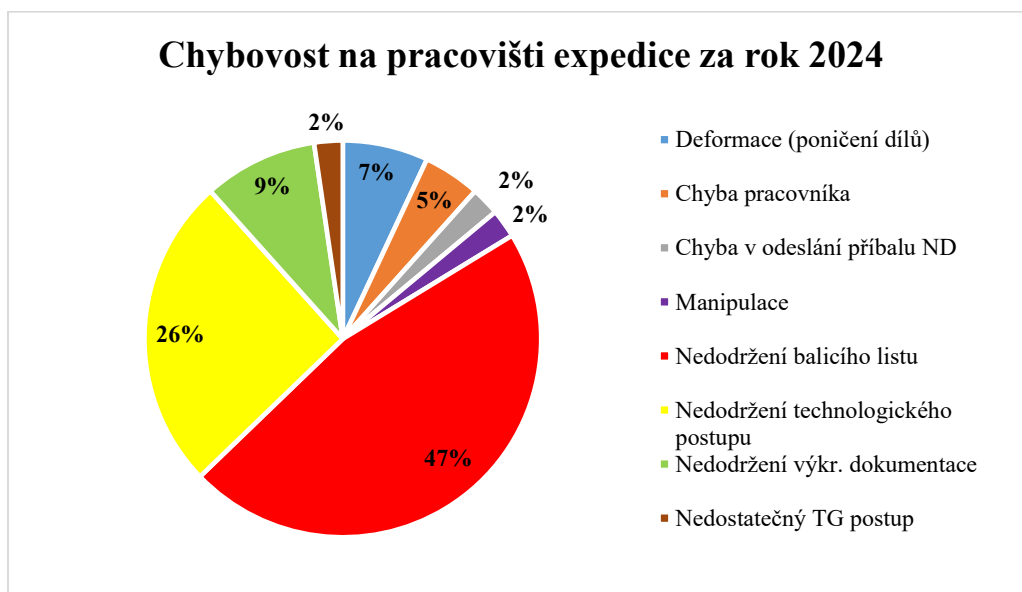
Dominující oblastí v Paretově diagramu je oblast expedice, v níž se vyskytuje až 81 reklamací za rok 2024. V případech, kdy reklamace od zákazníka obsahovala například záměnu komponentů, je jasné, že vzniklý problém má původ v expedici, kde dochází k balení jednotlivých komponentů. Oblast expedice je pak o této skutečnosti informována a probíhají např. školení zaměstnanců, aby se předešlo budoucím chybám či reklamacím. I přes četná školení zaměstnanců nedochází k výraznému snížení tohoto počtu. Proto se diplomová práce bude věnovat zavedení čárových kódů na problematické komponenty, čímž dojde ke zvýšení efektivity, zvýšení přesnosti pracovních postupů i snížení chyb způsobených lidským faktorem.

Kumulativní, tzv. Lorenzova křivka zobrazuje, že nejzávažnější příčiny celkem tvoří 57,37 % reklamací. Toto naznačuje, že pokud se zlepšení zaměří na oblasti zařazené do kategorie A, bude prokazatelně snížen počet reklamací, které negativně ovlivňují dobré jméno firmy Altech, spol. s r.o. Kategorie B spolu s kategorií A tvoří na kumulativní křivce 89,10 % reklamací. Zbytek oblastí má relativně malý vliv na celkovou kvalitu služeb, ale i přes malý vliv je vhodné je monitorovat a řešit, aby se zabránilo jejich dalšímu nárůstu.

12 PRACOVISTĚ EXPEDICE

Pracoviště expedice je vyhodnoceno prostřednictvím ABC analýzy, kterou doplnil Paretův diagram jako oblast s nejvyšším počtem reklamací. Tyto reklamace je nutno snížit na nejnižší možnou míru proto, aby bylo zachováno dobré jméno organizace a zamezilo se jejich zvýšení.

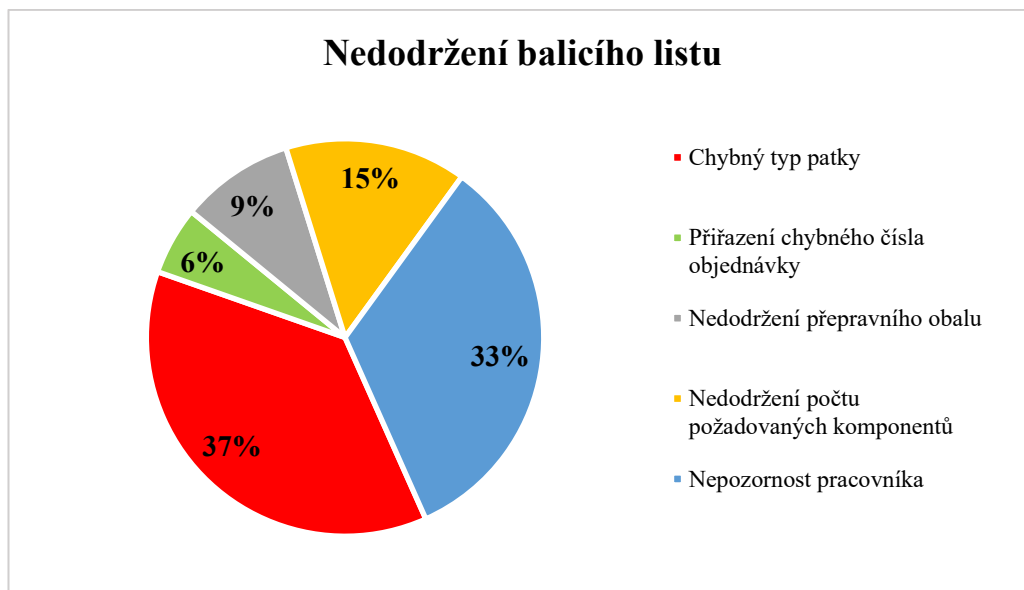
Reklamace zboží z důvodu nesouladu komponentů s konečným výrobkem jsou častým jevem. Je tedy zřejmé, že primární příčinou těchto reklamací jsou chyby v procesu expedice, které jsou způsobeny chybami ze stran pracovníků, nikoli z důvodů problémů na straně zákazníka.



Graf 2 Chybovost na pracovišti expedice za rok 2024

(zdroj: vlastní zpracování)

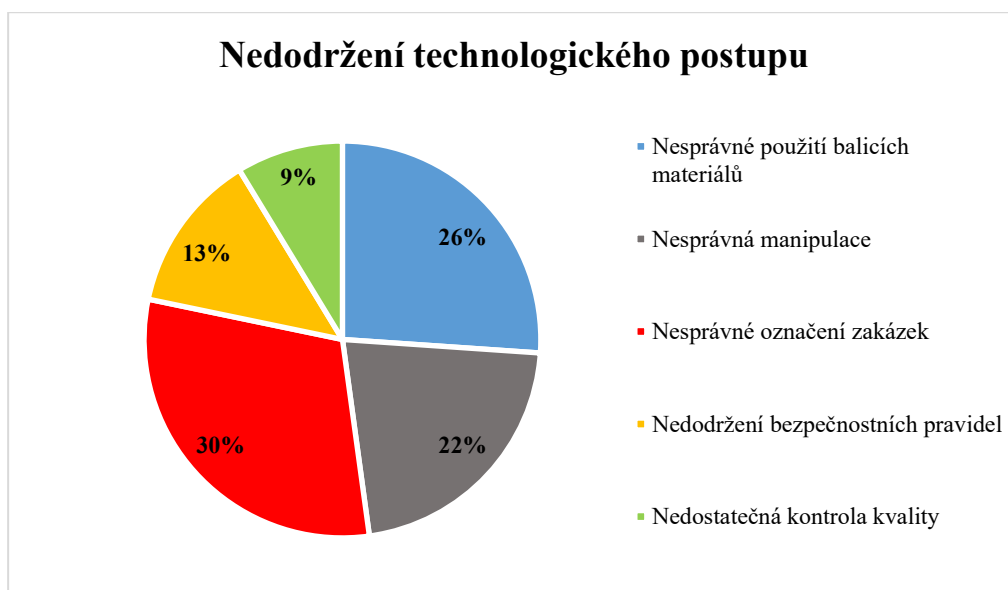
Graf č. 2 zobrazuje procentuální příčiny reklamací, které byly pracovníky kvality vyhodnoceny jako vzniklé na straně expedice za rok 2024. Téměř polovina všech chyb v expedici, tj. 47 % je způsobena nedodržením pracovního postupu, pokynů a informací uváděných na balicím listu. Pro tuto skutečnost je vytvořen graf č. 3, který ilustruje nejčtenější typy chyb, ke kterým dochází v důsledku nedodržení balicího listu.



Graf 3 Typy chyb při nedodržení balicího listu

(zdroj: vlastní zpracování)

V důsledku nedodržení balicího listu dochází k záměnám patek až v 37 % případů. Druhou nejzávažnější chybou je nepozornost pracovníka, která souvisí s informacemi uvedenými v balicím listu. Nedůsledné přečtení může vést k nesprávnému použití obalového nebo přepravního materiálu. Další výraznou chybovostí se vyznačuje oblast technologického postupu, což znázorňuje graf č. 4. K nesprávně označeným zakázkám dochází v 30 % případů a až 26 % chyb je způsobeno nesprávným použitím balicích materiálů.



Graf 4 Typy chyb při nedodržení technologického postupu

(zdroj: vlastní zpracování)

Další zřetelné chyby jsou nedodržení výkresové dokumentace v 9 % případů, poničení dílů nesprávnou manipulací v 7 % případů i chyba pracovníka, která činí 5 %. Chyby, které představují 2 % z celku, jsou zanedbatelné z hlediska jejich četnosti, nicméně jsou natolik zjevné, že potřebují náležitou pozornost. Nedostatečné technologické postupy, nesprávná manipulace se zbožím či chyby v odeslání příbalu náhradních dílů lze účinně snížit na nejnížší možnou míru či zcela eliminovat zvýšením pozornosti a opatrnosti pracovníků. Lze toho dosáhnout také prostřednictvím pravidelného školení a zdůraznění důležitosti dodržování stanovených technologických postupů. Zlepšení kvality práce může být dosaženo prostřednictvím pravidelných kontrol a zpětné vazby od nadřízených pracovníků či vedení společnosti.

13 NÁVRH IMPLEMENTACE ČÁROVÝCH KÓDŮ NA PRACOVIŠTI VÝSTUPU

Na základě pozorování, detailního popisu současného stavu balení zakázek Alfa, vyhotovení Paretova diagramu, který doplňuje analýza ABC a dle vypracovaných grafů, je navržen postup implementace čárových kódů na pracovišti výstupu, konkrétně v procesu expedice.

Oblast expedice je vybrána na základě výsledků analýzy ABC, kterou doplňuje Paretův diagram. Tyto analýzy poukazují na to, že nejvíce reklamačních procesů vzniká právě v této oblasti. Analýza ABC vyobrazila, že oblast expedice je zařazena do skupiny A, která celkem tvoří 57,73 % reklamací. Zaměření se na zlepšování oblastí v kategorii A bude mít největší dopad na snížení finančních ztrát způsobených reklamacemi.

V místě meziskladu, jež je propojeno s expedičním místem, dochází k balení zakázek dle balicích listů, jehož náležitosti pracovníci často nedodržují, viz graf č. 3. Tuto skutečnost doplňuje graf č. 4, který detekuje nejčtenější chyby, ke kterým dochází v důsledku nedodržení technologického postupu. Nejčastější chybou při nedodržení balicího listu je záměna patek, které náleží drahám Alfa. Tyto dráhy jsou charakterizovány neobtížnějším postupem balení, což vede k vysoké incidenci chyb, kterým lze předejít zavedením čárových kódů na problematiku komponenty, jakými jsou právě patky.

13.1 Výběr čárových kódů

Vhodným řešením je zavést třináctimístné čárové kódy, s označením EAN13. Hlavními důvody výběru těchto čárových kódů je jejich unikátnost, snadná integrace s ERP systémy i snadné propojení s ostatními logistickými procesy. EAN13 je zároveň mezinárodním standardem pro identifikaci zboží.

Čárové kódy EAN13 mají dostatečně velkou kapacitu pro zaznamenání informací, která je pro přesnou evidenci kritická. Patky jsou dostatečně velkými komponenty, tudíž není potřebné implementovat kratší EAN8. Používání kratších kódů by navíc mohlo vést k duplicitám, zejména pokud se jedná o velké množství položek. EAN13 je proti těmto chybám odolný a vhodný také do prostředí, kde hrozí možné poškození štítků s čárovými kódy, např. do míst balírny či expedice.

13.2 Typy patek a jejich charakteristika

Na pracovišti expedice budou čárové kódy implementovány na úseku montáže zastávkových a mezizastávkových konzol. Tento úsek zahrnuje pročišťování závitů patek, které náleží drahám Alfa, a jejich následné balení.

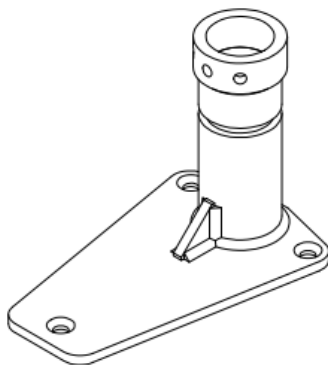


Obrázek 13 Úsek montáže konzol a čištění patek

(zdroj: vlastní zpracování)

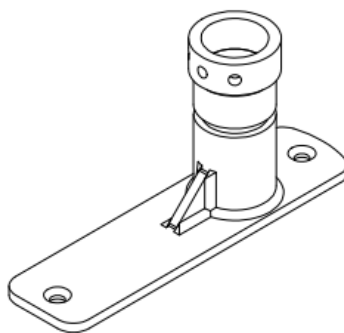
Hlavním důvodem pro zavádění čárových kódů je to, že v současné době firma Altech spol. s r.o. využívá 20 druhů patek.

Typ patky od 1 po 10 se liší dle výšky a každý typ patky se liší základnou, která je buď úzká nebo široká. V současné době se úzké základny patek příliš nepoužívají, a pokud, tak jen ve výjimečných případech, tj. pokud se základna nevejde na schod.



Obrázek 14 Široká základna patky

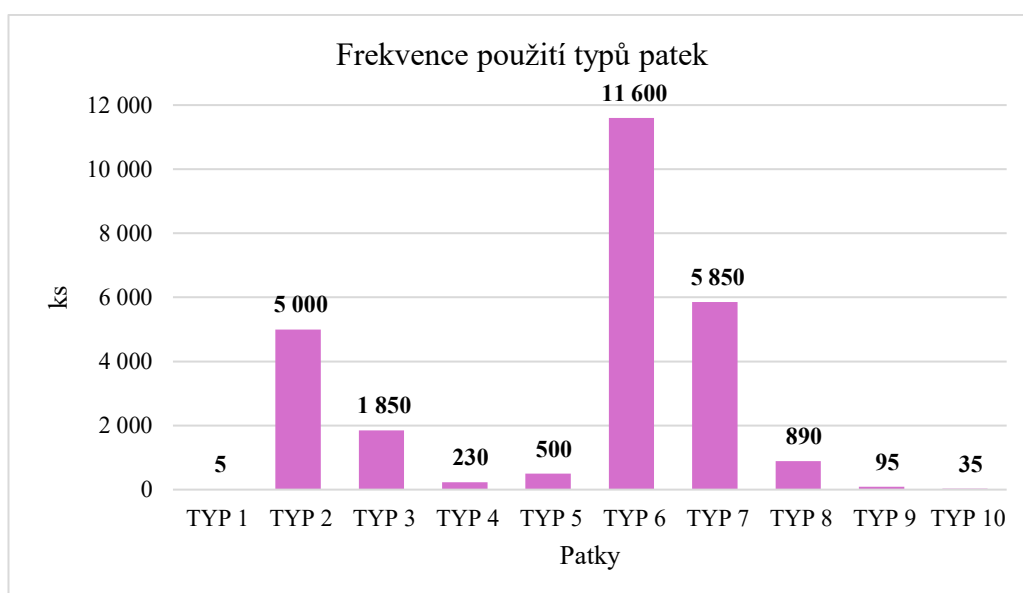
(zdroj: Technická dokumentace Altech, spol. s r.o., 2025)



Obrázek 15 Úzká základna patky

(zdroj: Technická dokumentace Altech, spol. s r.o., 2025)

Pro přehledné znázornění četnosti použití jednotlivých typů patek je vytvořen graf č. 5. Četnost je vyjádřena v kusech jejich použití za rok.

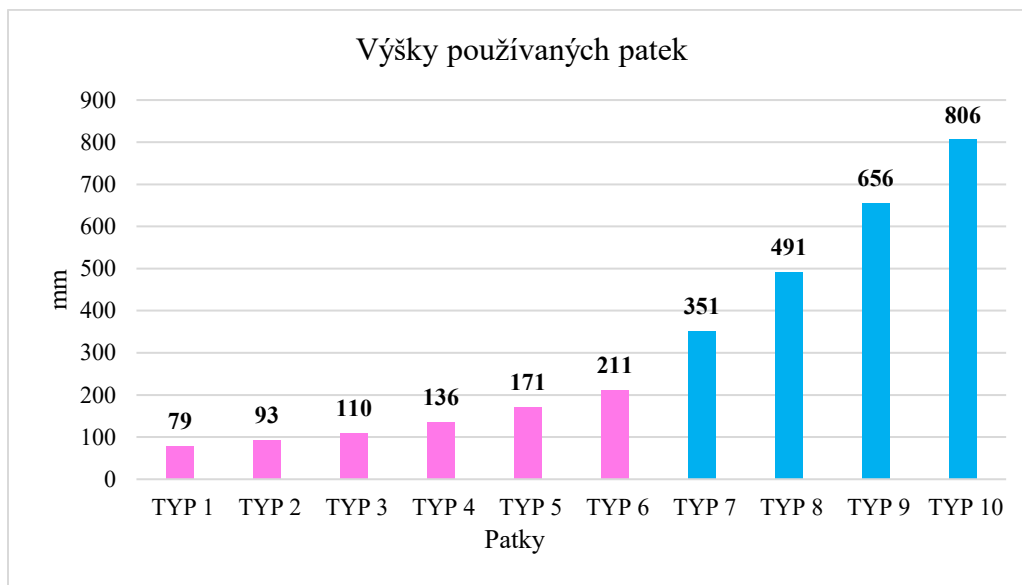


Graf 5 Frekvence použití typů patek

(zdroj: vlastní zpracování)

Z dat v grafu č. 5 vyplývá, že patka typu 6 je nejčastěji používaným typem s roční četností 11 600 kusů. Druhá nejpoužívanější patka je typu 7. Její roční spotřeba dosahuje 5 850 kusů. Posledním hojně využívaným typem patky je typu 2 s roční spotřebou 5 000 kusů.

Pro výškovou rozdílnost patek je vypracován graf č. 6, který ukazuje, že patky typu 1 až patky typu 6 mají mezi sebou nejmenší výškový rozdíl. Rozdíl je od 14 mm po 40 mm, což může být na první pohled okem zaměnitelné. Patky od typu 7 po typ 10 jsou vysoké patky s velkými výškovými rozdíly mezi sebou, tudíž je jejich záměna minimální.



Graf 6 Výšky používaných patek

(zdroj: vlastní zpracování)

13.3 Proces implementace čárových kódů

Čárové kódy budou implementovány na všechny typy patek, které se nachází v místě montáže zastávkových a mezizastávkových konzol. Jedná se o patky typu 1 až po patky typu 6. Ačkoli jsou patky typu 7 až typu 10 používány méně často, budou i přesto zahrnuty do procesu zavedení čárových kódů. Toto rozhodnutí zajišťuje komplexní pokrytí všech typů patek bez ohledu na jejich četnost použití a přispívá k celkové efektivitě a přesnosti identifikace a řízení zásob.

Záměna patek začíná již při jejich přivozu z lakovny. Pracovník přiveze patky k regálu, kde jsou uskladněny a roztrídí je do určených boxů. V případech, kdy je očekávána vyšší poptávka, je vyroben a nalakován vyšší počet patek. V těchto obdobích bývají boxy plné, a jelikož regál nemá vnitřní dělicí strany, jsou patky často sesypány doprostřed regálu, aby nepřepadávaly přes okraj. Neuspořádané skladování patek vede ke zvýšenému riziku chybné identifikace a záměny. Zvláště v obdobích zvýšené poptávky, kdy je absence systematického uspořádání nejvíce patrná, dochází k jejich neuspořádanému rozmístění, což zvyšuje pravděpodobnost chybné identifikace. Na obrázku č. 16 lze vidět, že nejpoužívanější a zároveň problematické typy patek, tj. typ 6 a typ 7, jsou umístěny vedle sebe.



Obrázek 16 Rozdělení typů patek

(zdroj: vlastní zpracování)

Vzhledem k tomu, že patky umísťují do jednotlivých krabic pracovníci lakovny, budou čárové kódy lepeny na horní část patky těsně před opuštěním lakovny. Pracovník lakovny nalepí určený čárový kód na jeden druh patky. Patky jsou vyráběny a lakovány v sériích na sklad, tudíž je minimalizováno riziko záměny čárového kódu. Po nalepení čárových kódů na jednotlivé typy patek, budou patky přemístěny do regálových beden na svá určená místa. V případech, že bude patek nadbytek, budou již označeny čárovým kódem, tudíž bude znemožněna jejich záměna.

Každý balicí list má svůj hlavní čárový kód, který nese informace o zakázce, jakými jsou země doručení nebo počet komponentů. Tento čárový kód zůstane zachován. Při každém balení zakázky bude mít pracovník čtečku čárových kódů, kterou nejprve naskenuje hlavní čárový kód, který bude umístěn vedle čísla balicího listu v pravém horním rohu. Po naskenování tohoto kódu se ve čtečce pracovníkovi zobrazí souhrn komponentů včetně požadovaných kusů, které náleží určené zakázce.

Informace ve čtečkách budou ve formě kontrolního seznamu, který umožní pracovníkům systematicky potvrzovat splnění jednotlivých kroků. K záměnám jednotlivých dílů drah Alfa prakticky nedochází, firma nemá ani jeden záznam o jejich záměně. Je to z toho důvodu, že

samotné díly drah Alfa jsou atypické svým tvarem. Po potvrzení splnění jednotlivých kroků přechází pracovník dle balicího plánu na balení patek.

Pro ošetření toho, aby nedocházelo k jejich záměně, nebude umožněno jejich manuální potvrzení o splnění. Místo toho bude na balicím listu, v řádku určujícím počet a typ patek, zapsán čárový kód, který bude shodný s čárovým kódem nacházejícím se na určeném typu patky. Pracovní postup zůstane zachován. Pracovník si dle balicího listu nachystá na montážní stůl patky a manuálně je naskenuje. V případě, že se čárový kód patky shoduje s čárovým kódem, který bude zobrazen ve čtečce, systém tuto shodu potvrdí a pracovník bude vpuštěn do další fáze balení zakázky. V případě, že se čárový kód na patce nebude shodovat s čárovým kódem v systému, systém zareaguje chybou a pracovník bude vpuštěn do další fáze balení zakázky až po naskenování správného počtu a typu patky. Pro další kontrolu bude číslo čárového kódu zapsáno na balicím listu v závorce za typem patky pro případ výpadku systémů. Další fází je očištění závitů patek, jejich popis a přiřazení k zastávkovým a mezizastávkovým konzolím.

Čárový kód bude zároveň nositelem informací o tom, jaký druh přepravního obalu má být na danou zakázku použit.

14 VÝBĚR DODAVATELE INFORMAČNÍHO SYSTÉMU

Při zavádění čárových kódů v jakémkoli podniku je důležitou součástí informační systém, do kterého jsou zaznamenávány informace ze snímaných čárových kódů.

V době psaní diplomové práce společnost Altech, spol. s r.o. vybírá ze tří potenciálních dodavatelů. Pro usnadnění tohoto procesu byl vytvořen scoring model, který umožní vybrat nejvhodnějšího dodavatele na základě předem stanovených kritérií.

14.1 Scoring model

Pro scoring model byla stanovena následující kritéria:

1. Průměrná cena informačního systému (dále „IS“) (Kč).
2. Průměrné náklady na údržbu IS (Kč).
3. Počet funkcí v IS (z 30).
4. Počet bezpečnostních incidentů (z 30).
5. Reakční doba na dotaz či problém (hod).
6. Recenze uživatelské přívětivosti (počet hvězd z 5).

Vyjmenovaná hodnotící kritéria jsou zapracována do tabulky 2, viz níže.

Ze zjištěných informací vyplývá, že maximální počet funkcí v informačním systému je 30. Vzhledem k tomu, že ostatní dodavatelé mají nižší počet funkcí v informačním systému, je posuzován počet 30 jako maximální. U hodnotícího kritéria s pořadovým číslem 4. je předpokládáno, že za jeden měsíc může dojít k 30 bezpečnostním incidentům, tedy v každém dni v měsíci k jednomu. Hodnota je posouzena jako maximální a je použita ve vzorcích. Maximální reakční doba stanovená pro kritické problémy u hodnotícího kritéria č. 5, je 15 minut. Pro hodnocení uživatelské přívětivosti je zvolena škála hvězd, kdy 1 hvězda značí nejnižší úroveň spokojenosti uživatele.

Protože si dodavatelé informačního systému nepřejí být jmenováni, je jejich rozhodnutí respektováno a jsou použity pracovní názvy, tedy dodavatelé X, Y a Z. Informace, které jsou použity v tabulce č. 2, poskytla firma Altech, spol. s r. o. V souladu s požadavkem na anonymitu informací jsou pozměněny i finanční částky.

Tabulka 2 Scoring model

P. č.	Hodnotící kritérium	Váha	Dodavatel		
			X	Y	Z
1.	Průměrná cena informačního systému (Kč)	0,2	328 850,00 Kč	220 514,00 Kč	473 740,00 Kč
			3,04 ⁻⁰⁶	4,53 ⁻⁰⁶	2,11 ⁻⁰⁶
			6,08 ⁻⁰⁷	9,07 ⁻⁰⁷	4,22 ⁻⁰⁷
2.	Průměrné náklady na údržbu IS (Kč)	0,15	196 284,00 Kč	66 006,00 Kč	165 389,00 Kč
			5,09 ⁻⁰⁶	1,52 ⁻⁰⁵	6,05 ⁻⁰⁶
			7,64 ⁻⁰⁷	2,27 ⁻⁰⁶	9,07 ⁻⁰⁷
3.	Počet funkcí v IS z 30 (ks)	0,2	23	18	29
			76,67 %	60 %	97 %
			0,153	0,12	0,193
4.	Počet bezpečnostních incidentů z 30 (ks)	0,15	6	15	3
			20 %	50 %	10 %
			0,03	0,075	0,015
5.	Reakční doba na kritické problémy (min)	0,1	8	13	4
			53,33 %	86,67 %	27 %
			0,053	6,933	3,467
6.	Recenze uživatelské přívětivosti (počet hvězd z 5)	0,1	4	4	5
			80 %	80 %	100 %
			0,08	0,08	0,01
			3,16	6,14	3,15

(zdroj: vlastní zpracování)

První řádky u kritérií zobrazují hodnoty, se kterými je počítáno ve vzorcích. Do druhého řádku jsou zapsány vypočítané hodnoty a třetí řádky vyobrazují výsledky jejichž součtem je zjištěn nejvhodnější dodavatel. Veškeré výpočty budou demonstrovány na dodavateli X.

Se vzorci č. 2 a č. 3 je počítáno pouze u kritérií, která jsou vyjádřena v českých korunách.

$$\text{reciproční index} = \frac{1}{x} = \frac{1}{328850} = 3,04^{-6} \quad (2)$$

$$\text{reciproční index} * \text{váha} = 3,04^{-6} * 20 \% = 6,08^{-7} \quad (3)$$

Pro ostatní kritéria jsou použity následující vzorce:

$$\text{procentuální podíl} = \frac{\text{reálný počet}}{\text{maximální počet}} * 100 = \frac{23}{30} * 100 = 76,67 \% \quad (4)$$

$$\text{podíl} * \text{váha} = 0,76 * 0,2 = 0,153 \quad (5)$$

Dodavatel Y je vhodným kandidátem na dodavatele informačního systému, a to nejen kvůli nejvyšší výsledné hodnotě. Informační systém dodavatele Y nabízí nejnížší průměrné náklady na údržbu a současně nejnížší průměrnou pořizovací cenu.

Systém disponuje 18 funkcemi, které jsou dostatečné pro zaznamenávání informací z čárových kódů. Kromě toho hodnotí uživatelé tento informační systém jako uživatelsky velmi přívětivý, což znamená vysokou spokojenost při jeho používání. V případech, kdy nastanou náhlé komplikace, je reakční doba přibližně 13 minut. Očekávají se časté bezpečnostní incidenty, avšak jsou k dispozici odpovídající opatření, která mohou předcházet jejich vzniku nebo minimalizovat jejich dopad. Mezi tato opatření řadíme například využití zabezpečené sítě, školení zaměstnanců i pravidelné zálohování dat. Tyto kroky umožňují rychlé obnovení provozu a současně zahrnují i prevenci bezpečnostních incidentů.

15 NÁVRATNOST INVESTIC

Implementace čárových kódů vyžaduje počáteční investice do hardwaru, softwaru i školení zaměstnanců. Na místě je vyhodnotit, zda a jakým způsobem se tyto investice vrátí ve formě zvýšené efektivity, snížení nákladů a zlepšení kvality poskytovaných služeb.

V této kapitole je provedena analýza klíčových faktorů, které ovlivňují návratnost investic a poskytuje přehled o tom, jak lze ekonomické zavedení čárových kódů měřit a vyhodnocovat. Pro výpočet skutečné návratnosti investic je potřebné znát pořizovací náklady jednotlivých zařízení, která jsou potřebná pro to, aby čárové kódy plnily ve firmě svůj účel, viz tabulka č. 3.

Tabulka 3 Pořizovací náklady

Zařízení		Počet (ks)	Pořizovací cena (Kč)
Hardware	Čtečka čárových kódů	10	19 990
	Tiskárna čárových kódů	5	126 245
	Terminály pro sběr dat	2	100 000
Software	Informační systém Dimenze++		220 514
			466 749

(zdroj: zpracování vlastní)

Do pořizovacích nákladů, které firma vynaloží na zakoupení zařízení, které je potřebné pro plnění účelu čárových kódů, jsou zařazeny náklady na software, jež jsou klíčovou složkou a činí 220 514 Kč, což je pořizovací cena informačního systému Dimenze++, který je potřeba pro zaznamenávání informací, které budou přijaty z čárových kódů. Pro čárové kódy je důležitý nejen software, který informace zpracovává, ale také hardware, který umožňuje jejich fyzické čtení a zpracování.

Zařízení jsou uváděna bez výrobců a přesného označení. Dodavatel, který poskytoval informace firmě Altech, spol. s r. o. si nepřál být jmenován a současně požádal o zachování anonymity finančních údajů, které souvisí jak s pořizovacími náklady jednotlivých zařízení, tak i s průběžnými náklady, a proto byly částky jednotlivých zařízení pozměněny. Tento požadavek byl podložen zejména obavou z možného negativního dopadu na jejich konkurenceschopnost.

V hardware jsou zvoleny čtečky čárových kódů v hodnotě 1 999 Kč/ks. Je zvoleno 10 kusů čteček čárových kódů, kde je zohledněn stav pracovníků v místě expedice. Tiskáren čárových

kódů je zvoleno 5 ks, tržní cena je 25 249 Kč/ks. Jedna tiskárna bude přiřazena pracovníkům lakovny, kdy budou čárové kódy lepeny na výrobky krátce před opuštěním lakovny. Další 4 tiskárny jsou umístěny v místě meziskladu a je zohledněn stav vychystávání zakázek tak, aby nedošlo k jejich přehlčení.

Dále se v místě expedice umístí stacionární terminály. Data ze stacionárních terminálů se budou pravidelně integrovat do podnikových informačních systémů, což umožní například efektivní správu zásob. Jelikož je pracoviště meziskladu rozděleno na dva průchozí prostory, které tvoří pracoviště expedice, zohlední se ergonomie i efektivita pracovníků a každý prostor bude mít jeden terminál pro sběr dat. Terminál je v hodnotě 50 000 Kč/ks.

Celkové pořizovací náklady jsou vyčísleny tabulce č. 3 na 466 749 Kč.

Tabulka 4 Průběžné roční náklady

Průběžné roční náklady	Kč
Náklady na údržbu informačního systému	66 006
Náklady na údržbu hardwaru	24 624
Náklady na pořízení materiálu (etikety, inkoust)	150 000
Školení zaměstnanců	49 350
	289 980

(zdroj: vlastní zpracování)

Tabulka č. 4 vyobrazuje roční průběžné náklady, které zahrnují údržbu informačního systému v částce 66 066 Kč. Náklady na údržbu tiskáren, skenerů či terminálů pro sběr dat, které jsou řazeny do hardwaru, jsou vypočteny na částku 24 624 Kč. V částce je zahrnuta oprava i náhradní díly, které budou v případě poruchy potřebné.

Nejvyšší částku průběžných ročních nákladů tvoří náklady na pořízení materiálu. Na pracovišti expedice je 30 pracovníků a průměrná denní spotřeba pracovníka je 50 etiket. Pro výpočet roční spotřeby je nezbytné vynásobit denní spotřebu etiket počtem pracovních dní v roce, kterých je 250. Tento odhad vznikne odečtením svátků a víkendů od celkového počtu dní v roce. Násobením těchto tří hodnot je výsledkem 375 000 ks etiket za rok. Vzhledem k tomu, že ve firmě budou používány střední velikosti etiket, které se prodávají v rolích po 1 000 ks, je roční počet etiket vydělen tisícem. Vzniká 375 rolí etiket, které budou potřeba pro pokrytí roční spotřeby. Jedna role se střední velikostí etiket je vyčíslena na 400 Kč. Násobením těchto dvou hodnot vzniknou roční náklady na pořízení materiálu, 150 000 Kč.

15.1 Plánované úspory

Za rok 2024 bylo ze závodu expedováno 2 728 zakázek a v roce 2025 je predikován 10% nárůst, viz tabulka č. 5.

Tabulka 5 Počet expedovaných zakázek

Rok	Expedované zakázky (ks)	Časová dotace (hod)
2024	2 728	
2025	3 001	8 253

(zdroj: vlastní zpracování)

Na rok 2025 je plánována implementace čárových kódů, která pomůže snížit chybovost, počet reklamací a snížit čas, který je potřebný na vychystání jedné zakázky. Pro přehlednost je vypracována tabulka č. 6, denní a roční přehled časové náročnosti zakázek před i po implementaci technologie čárových kódů.

Tabulka 6 Denní a roční přehled

Parametr	Den	Rok
	(ks)	
Počet zakázek	11	3 001

Parametr	Den	Rok
	(hod)	
Celkový počet hodin	13,75	41 263
Celkový počet hodin po zavedení čárových kódů	11,00	33 010
Rozdíl hodin po zavedení čárových kódů	2,75	8 253

(zdroj: vlastní zpracování)

Denně je v závodu zabaleno 11 zakázek. V roce 2025 je předpokládán 10% nárůst ročního počtu expedovaných zakázek, který dosáhne 3 001 kusů. Z dat, která vznikla měřením ve firmě Altech, spol. s r. o. vyplývá, že průměrně trvá vychystání zakázky až 75 minut. Řada firem již úspěšně implementovala čárové kódy a dosáhla významné úspory času až 20 %, která je využita na jiné, neméně důležité činnosti. Předpokládá se, že i ve firmě Altech, spol. s r. o. bude možné dosáhnout srovnatelných výsledků díky efektivní implementaci čárových kódů. Zavedení čárových kódů umožní optimalizovat proces balení zakázek, což povede ke

zkrácení času potřebného pro zabalení jedné zakázky až o 15 minut. V důsledku digitalizace bude celý proces balení zakázky urychlen, čímž vznikne denní časová dotace 2 hodiny a 45 minut, které mohou být využity na jiné důležité činnosti napříč oblastmi. Například v oblasti kvality na zlepšení kontroly kvality komponentů, v oblasti vývoje či technologické přípravy, ale lze jej využít i na školení zaměstnanců.

Každý pracovník, který přijde do styku s balením zakázek se musí naučit pracovat s přidělenými systémy a novými technologiemi, které souvisí s implementací čárových kódů. Úspora času za celý rok 2025 přinese časovou dotaci 8 253 hodin, která odpovídá cca 4 zaměstnancům. V případě, že by se firma Altech, spol. s r.o. uchýlila cestou snižování stavu zaměstnanců, došlo by k úspoře nákladů na mzdu jednoho pracovníka expedice až o 363 132 Kč, viz tabulka č. 7.

Jelikož si firma Altech, spol. s r.o. nepřeje zveřejňovat mzdu zaměstnance, je skutečná mzda vynásobena koeficientem, kdy výsledkem je 176 Kč/hod.

Tabulka 7 Roční výnos personálních nákladů

Roční výnosy	Kč
Mzda pracovníka expedice	363 132
Mzda pracovníka reklamací	108 768
	471 900

(zdroj: vlastní zpracování)

Dá se předpokládat, že zavedením čárových kódů dojde k téměř 99% poklesu chybovosti jen v oblasti expedice. 1 % chybovosti je v důsledku možného výpadku systému či díky zmetkům, které mohou být v důsledku nedbalosti nebo nepozornosti pracovníka při kontrole kvality výrobků omylem zařazeny mezi produkty, které splňují stanovené normy kvality.

V roce 2024 firma zaznamenala až 312 reklamací. Jejich vyřizováním je ve firmě pověřen jeden pracovník, kdy průměrná doba vyřízení jedné reklamace činí 2 hodiny. Pokud je předpokládán 99% pokles chybovosti, dojde v oblasti expedice maximálně ke třem reklamacím ročně, kdy náklady na jednu reklamaci činí 1 056 Kč. V současné době firma vynakládá 109 824 Kč na pracovníka pověřeného reklamacemi. V důsledku výrazného snížení počtu reklamací se předpokládá, že role zaměstnance odpovědného za vyřizování reklamací již nebude nutná. V případě ukončení pracovního poměru pracovníka dojde k úspoře 108 768 Kč.

15.2 ROI

Pro výpočet návratnosti investic je vytvořena tabulka č. 8 s hodnotami, které vyobrazují náklady a čisté úspory, které jsou potřebné pro správný výpočet.

Tabulka 8 Analýza investic

Kategorie	Hodnota (Kč)
Počáteční náklady	466 749
Průběžné náklady	289 980
Náklady celkem	756 729
Roční mzdová úspora pracovníka expedice	363 132
Roční mzdová úspora pracovníka reklamací	108 768
Úspory celkem	471 900

(zdroj: vlastní zpracování)

Úspory jsou vypočítány jako součet mzdových úspor spojených se zrušením pracovního poměru pracovníka expedice a pracovníka reklamací. Celkově dosahují průměrné roční čisté úspory 471 900 Kč. Tyto úspory jsou relevantní pouze v případě, že firma zvolí strategii snižování stavu zaměstnanců, což by vedlo ke zrušení pracovních poměrů dotčených pracovníků.

Dle vzorce 1 bylo vypočítáno:

$$ROI = \left(\frac{471900}{756729} \right) * 100 \approx \mathbf{62,03 \%} \quad (10)$$

Návratnost investice činí 62,03 %.

15.3 Výpočet návratnosti v korunách

Pro výpočet návratnosti investice v českých korunách je vytvořena tabulka č. 9, která pomůže s přehledností a srozumitelností jednotlivých výpočtů.

Tabulka 9 Finanční údaje

ROI	Kč
62,03 %	471 900
1 %	7 607
37,97 %	288 837

(zdroj: vlastní zpracování)

Částka úspor činí 471 900 Kč pro 62,03 %. Návratnost investic je požadována 100 %, tedy je nutno zjistit zbylá procenta, tj. 37,97 %. Aby mohl být procentuální údaj 37,97 % převeden na údaj časový, je nutno znát počet měsíců, po které bude trvat návratnost této investice. Pro interpretaci je vytvořena tabulka č. 10 s časovými údaji.

Tabulka 10 Časové údaje

Časový údaj	Kč
12 měsíců	471 900
1 měsíc	39 325

(zdroj: vlastní zpracování)

Investice spočívající v implementaci čárových kódů na pracovišti výstupu tedy dosáhne návratnosti v časovém horizontu 1 roku a 7 měsíců. Investice je považována za vysoce perspektivní a může mít pozitivní dopad na ekonomiku podniku.

16 REKLAMACE A PREDIKCE JEJICH SNÍŽENÍ

Na základě ABC analýzy a navazujícího Paretova diagramu je zjištěno, že dominující oblastí, která je postižena nejvyšším počtem reklamací, je expedice. Dalšími analýzami vyšlo najevo, že nejvyšší počet reklamací způsobuje záměna patek, která je způsobena malými výškovými rozdíly, sesypáním různých typů patek doprostřed regálu, umístěním nepoužívanějších typů vedle sebe a v neposlední řadě nepozorností a nedbalostí pracovníka při balení patek do zakázky.

Na tomto základě je vypracován návrh pro zavedení čárových kódů na pracoviště výstupu, kterým je právě pracoviště expedice. Implementací třináctimístných čárových kódů EAN13 na komponenty, které jsou často předmětem zákaznické nespokojenosti z důvodu častých záměn, umožní digitalizaci procesu vychystávání patek do zakázek, čímž dojde k eliminaci chyb, což povede k významnému zlepšení kvality poskytovaných služeb a zvýšení zákaznické spokojenosti s výrobky a službami poskytovanými firmou Altech, spol. s r. o. Implementace čárových kódů je omezena pouze na kritické body, kde je detekována vysoká chybovost. V ostatních procesech, kdy jsou baleny jednotlivé díly drah Alfa, k záměně nedochází především z důvodu rozdílnosti každého jednoho dílu dráhy.

Současně s digitalizací dojde k eliminaci chyb lidského faktoru až o 99 %. Zbylé procento chyb zahrnují výpadky systému či zmetky, které byly zařazeny mezi produkty splňující stanovené normy kvality vlivem nedbalosti či nepozornosti pracovníka. V případech, kdy dojde k neohlášenému či nepředpokládanému výpadku systému z důvodu přerušení dodávek elektrické energie nebo povinné aktualizace systému, je riziko záměny ošetřeno tak, že na balicím listu bude za požadovaným typem patky uvedeno v závorce číslo čárového kódu, které bude shodné s čárovým kódem na požadovaném typu patky. Pracovník se bude řídit posledními třemi číslicemi, které potvrdí, že se jedná o správný typ patky. Snížení počtu reklamací za 1 měsíc je očekáváno až o 99 %. Zbylé 1 % zahrnuje nepozornost, nesprávnou manipulaci s komponenty, kdy dojde k jejich poškození, poruchy výrobních strojů či nedostatečnou kontrolu kvality.

Pro přehled očekávaných zlepšení, díky implementaci čárových kódů, je vypracována tabulka č. 12, která vyobrazuje předpokládanou úsporu času, snížení chybovosti při vychystávání komponentů s čárovými kódy i možné snížení počtu reklamací v oblasti expedice za předpokladu, že budou zavedena všechna opatření a postupy, které jsou v této diplomové práci popsána.

Tabulka 11 Očekávaná zlepšení

Parametr	Pracoviště bez čárových kódů	Pracoviště s čárovými kódy
Chybovost při expedici (%)	99	1
Úspora času při balení zakázek (min)	0	15
Počet reklamací v oblasti expedice (rok)	81	1

(zdroj: vlastní zpracování)

V průběhu sledování procesu balení zakázek je čas na jednu zákaznickou objednávku změřen na 75 minut. Zavedením čárových kódů dojde k urychlení celého procesu vychystávání a dá se předpokládat ušetření až 15 minut času na jednu zakázku. Díky digitalizaci klesne chybovost při vychystávání zakázek až o 99 %. 1 % chybovosti je v důsledku možného výpadku systému či díky zmetkům, které mohou být v důsledku nedbalosti nebo nepozornosti pracovníka při kontrole kvality výrobků omylem zařazeny mezi produkty, které splňují stanovené normy kvality. Celkový počet reklamací dosáhl v roce 2024 počtu 312, pouze v expedici se jednalo o 81 reklamací. V důsledku implementace čárových kódů je předpokládáno, že reklamace budou v roce 2025 sníženy na nejnižší možnou míru nebo se je podaří v oblasti expedice zcela eliminovat.

ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce je navrhnout implementaci čárových kódů za účelem zvýšení přesnosti a efektivity stávajících postupů při vychystávání zakázek. Následkem implementace čárových kódů by mělo být značné snížení počtu reklamací nejen v oblasti expedice, ale také v jiných oblastech, které jsou neméně důležitou součástí firmy Altech, spol. s r. o. Primárním záměrem podniku je zavedení čárových kódů za účelem minimalizace chybovosti při balení zakázek a současně snížení počtu reklamací. Snížení reklamací přispěje k vyšší spokojenosti zákazníků a zlepšení kvality poskytovaných služeb.

Analýzou ABC a Paretovým pravidlem bylo prokázáno, že oblastí s nejvyšším výskytem reklamací je oblast expedice. V této oblasti je nutno snížit počet reklamací na minimum prostřednictvím zavedení čárových kódů, a to pouze na kritické body, ve kterých dochází k nejvyšší chybovosti, jejímž důsledkem jsou reklamace vyjadřující nespokojenost zákazníků s poskytovanými výrobky a službami firmy Altech, spol. s r. o.

Čárové kódy budou implementovány na problematické komponenty drah Alfa, tedy patky, které bývají v zakázkách často zaměňovány. Implementací čárových kódů bude eliminována chybovost, ke které dochází v důsledku záměn patek, digitalizací bude urychlen celý proces vychystávání zakázek a vznikne tím časová dotace, která může být využita na jiné, neméně důležité činnosti. Reklamace a procesy s tím spojeny budou sníženy na nejnižší možné minimum, až o 99 %. Zbylým procentem jsou chyby, které mohou nastat v důsledku výpadku systému či povinné aktualizace softwaru, který je potřebný pro zaznamenávání informací z čárových kódů.

Vzhledem k tomu, že tato diplomová práce slouží jako podpůrný materiál pro zavedení čárových kódů na pracoviště výstupu, byl propočítán i z hlediska návratnosti investic. Počáteční náklady, do kterých je zahrnuto pořízení potřebného softwaru, čteček, tiskáren i terminálů pro sběr dat z čárových kódů, činí 466 749 Kč. Průběžné náklady jsou vyčísleny na 289 980 Kč a zahrnují nákup materiálu či náklady na pravidelnou údržbu systému. Ziskovými položkami jsou úspory z mezd zaměstnanců, které jsou započítány pro případ, že by se firma uchýlila cestou snižování stavu zaměstnanců. Finanční prostředky, které budou vloženy do této implementace se firmě vrátí za 1 rok a 7 měsíců. Zavedení čárových kódů na pracovišti výstupu hodnotím z hlediska ekonomické efektivity jako perspektivní, především díky návratnosti investice za necelé dva roky. Touto investicí dojde k významné úspoře času

i významné redukci neproduktivních činností, které mohou sloužit jako další podklad pro zavedení automatizace či digitalizace ve firmě Altech, spol. s r. o.

Pozornost by pak měla být věnována dalším oblastem s vysokým počtem reklamací, zejména oblasti vývoje či technologické přípravy. V případě, že by docházelo ke zvýšení reklamací v jiných oblastech, či v jiné části procesu expedice, je nutno analyzovat situaci a zjistit, která fáze procesu je nejvíce náchylná. V případě, že by ke zvýšení reklamací došlo například při balení dílů drah Alfa, bylo by řešením zavést čárové kódy i na jednotlivé díly drah Alfa.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ASPOSE [online], 2024. [cit. 2024-12-08]. Dostupné z: <https://products.aspose.app/barcode/cs/generate/ean>

BARANIUK, Chris, 2024. The weird history of the barcode. Online. *BBC*. S. 1. Dostupné z: <https://www.bbc.com/future/article/20241018-barcodes-at-75-how-black-and-white-lines-went-into-space-and-stoked-fears-of-the-antichrist>. [cit. 2024-12-08].

BAZALA, Jaroslav, 2024. O původu kódů aneb cesta ke GS1. *Logistická akademie* [online]. [cit. 2024-12-08]. Dostupné z: <https://logisticaakademie.cz/clanky/novinky/o-puvodu-kodu-aneb-cesta-ke-gs1>

COX, Amanda, 2024. What is an EAN code? *Triton store* [online]. 1 [cit. 2024-12-08]. Dostupné z: <https://tritonstore.com.au/what-is-an-ean-code/>

CREDITCHECK [online], 2024. [cit. 2024-12-08]. Dostupné z: <https://www.creditcheck.cz/SlovnicekPojmuDetail.aspx?id=21>

Čárový kód – vše, co potřebujete vědět o moderní automatické identifikaci. Online. *ESP*. Dostupné z: <https://esp.cz/cs/blog/carovy-kod-vse-potrebuje-vedet-moderni-automaticke-identifikaci#kotva6>. [cit. 2025-04-01].

Čárový kód EAN-8, 2024. *GS1 Czech Republic* [online]. [cit. 2024-12-08]. Dostupné z: <https://www.gs1cz.org/standardy-sluzby/sber-dat-carove-kody-ean-2d-kody-gs1/linearni-carove-kody/ean-8-gs1/>

ČESKO, zákon č. 634 ze dne 16. prosince 1992, o ochraně spotřebitele a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o ochraně spotřebitele). 1992. Online. In: *Zákony pro lidi*. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-634>.

GOETSCH, David L. a Stanley DAVIS, 2016. *Quality management for organizational excellence: introduction to total quality*. Eight edition. Boston: Pearson. ISBN 978-0-13-379185-8-1

GROS, Ivan, 2016. *Velká kniha logistiky*. Praha: VŠCHT Praha. ISBN 978-80-7080-952-5.

IKOS, b. r. *IDENTIFIKAČNÍ SYSTÉMY* [online]. [cit. 2024-12-08]. Dostupné z: <https://www.ikos.cz/category/2/identifikacni-systemy>

ISO [online], 2015. [cit. 2024-12-08]. Dostupné z: <https://www.iso.org/standard/46143.html>

JONES, Eric, 2014. *Quality Management for Organizations Using Lean Six Sigma Techniques*. Boca Ranton: CRC Press, Taylor and Francis Group. ISBN 978-1-4398-9782-9.

Keyence [online], c2024. [cit. 2024-12-08]. Dostupné z: https://www.keyence.eu/cscz/ss/products/auto_id/codereader/basic/ean.jsp

KODYS, 2024. Čárový kód. Online. Dostupné z: <https://www.kodys.cz/carovy-kod>. [cit. 2024-12-08].

KRNÁKOVÁ, Michaela a RAISKUBOVÁ, Monika, 2022. Proč využívat čárové kódy? Zvýšíte nejen přesnost skladové evidence. Online. *Gatema IT (know wow)*. Dostupné z: <https://www.gatemait.cz/proc-vyuzivat-carove-kody-zvysite-nejen-presnost-skladove-evidence/>. [cit. 2025-04-01].

KUBÁŇOVÁ, Jaroslava, Iveta KLUSÁKOVÁ, Kristián SULÍK a Lukáš ŠTÍTEK, 2022. Implementation of Barcode Technology to Logistics Processes of a Company. *MDPI* [online]. 1-20 [cit. 2024-12-08]. Dostupné z: <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/2/790#>

MACUROVÁ, Pavla, Naděžda KLABUSAYOVÁ a Leo TVRDOŇ, 2018. *Logistika: upravené a doplněné vydání*. 2. Ostrava: SOET, vol. 16. Ostrava: VŠB – TU. ISBN 978-80-248-4158-8.

MADA, Štefan, Stanislav WEINLICH a Adriana BENADÍKOVÁ, 1994. *Čárové kódy – automatická identifikace*. 1994. Grada publishing. ISBN 80-85623-66-8.

MACHÁŇ, Michal, 2018. *Čárové kódy*. Praha. Bakalářská práce. Bankovní institut vysoká škola Praha, Katedra informačních technologií a elektronického obchodování.

MILLEROVÁ, Klára, 2018. Paretova analýza krok za krokem. *Chcipracovat.info* [online]. 1 [cit. 2024-12-08]. Dostupné z: <https://chcipracovat.info/paretova-analyza-krok-krokem/>

OUDOVÁ, Alena, 2016. *Logistika: základy logistiky*. 2. upravené vydání. Kralice na Hané: Computer Media. ISBN 978-80-7402-149-7.

PHILLIPS, Patricia Pulliam a PHILLIPS, Jack J., 2019. *ROI BASICS*. Online. 2nd Edition. United States of America: ASTD DBA the Association for Talent Development (ATD). ISBN 978-1-950496-37-2. Dostupné z: https://roiinstitute.net/wp-content/uploads/2021/06/ROI-Basics-Second-Edition_ebook.pdf. [cit. 2024-12-08].

POCHEPSKIY, Oleg, 2023. Enhancing Accuracy and Efficiency: The Role of Barcodes in Inventory Management. *Cleverence* [online]. 1 [cit. 2024-12-08]. Dostupné z: <https://www.cleverence.com/articles/business-automation/enhancing-accuracy-and-efficiency-the-role-of-barcodes-in-inventory-management/>

PYZDEK, Thomas a KELLER, Paul, 2013. *The Handbook for Quality Management: A Complete Guide to Operational Excellence*. 2nd Edition. New York: McGraw Hill. ISBN 978-0-07-179924-9.

RUSHTON, Alan, Phil CROUCHER a Peter BAKER, 2022. *The handbook of logistics and distribution management: understanding the supply chain*. Seventh edition. KoganPage. ISBN 978-1-3986-0204-5.

SSI SCHÄFER, b. r. *Co znamená expedice zboží?* Online. SSI SCHÄFER. Dostupné z: <https://www.ssi-schaefer.com/cs-cz/%C5%99e%C5%A1en%C3%AD/procesy/expedice>. [cit. 2025-04-02].

SSI SCHÄFER, b. r. *Co znamená vrácení zboží?* Online. SSI SCHÄFER. Dostupné z: <https://www.ssi-schaefer.com/cs-cz/%C5%99e%C5%A1en%C3%AD/procesy/vracen%C3%AD>. [cit. 2025-04-02].

STRENGTH BARTECH, 2023. *What is Barcode Scanning and Why is it Important?* Online. Strength Bartech. Dostupné z: <https://strengthbartech.com/what-is-barcode-scanning-and-why-is-it-important/>. [cit. 2025-04-02].

SYNEK, Miloslav a Eva KISLINGEROVÁ, 2010. *Podniková ekonomika*. 5. přepracované a doplněné vydání. Jihlava: C. H. Beck. ISBN 978-80-7400-336-3.

SYNEK, Miloslav; DVOŘÁČEK, Jiří; DVOŘÁK, Jiří; KISLINGEROVÁ, Eva a TOMEK, Gustav, 2011. *Manažerská ekonomika*. 5. aktualizované vydání. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-3494-1.

ŠEVČÍK, Tomáš, 2025. Altech. *Altech* [online]. [cit. 2025-04-01]. Dostupné z: <https://www.altech.cz/>

Technická dokumentace. 2025. Altech, spol. s r.o. [Interní dokument]. [Citováno 2025-03-10].

TICHÝ, Jaromír, 2021. *Logistické systémy*. Praha: Vysoká škola finanční a správní. ISBN 978-80-7408-225-2.

Types of barcode printers and how they differ from label printers? [online], 2023. [cit. 2024-12-08]. Dostupné z: <https://strengthbartech.com/author/strengthbarpack/>

Typy čárových kódů (EAN...) [online], c2024. [cit. 2024-12-08]. Dostupné z: https://www.keyence.eu/cscz/ss/products/auto_id/codereader/basic/barcode-types.jsp

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

DNA	Deoxyribonucleic Acid	(Deoxyribonukleová kyselina)
EAN	European Article Number	(Evropské číslo výrobku)
ERP	Enterprise Resource Planning	(Plánování podnikových zdrojů)
OCR	Optical Character Recognition	(Optické rozpoznávání znaků)
QR	Quick Response	(Rychlá reakce)
RFID	Radio Frequency Identification	(Radiofrekvenční identifikace)
ROI	Return on Investment	(Návratnost investic)
UPC	Universal Product Code	(Univerzální kód produktu)
USA	United States of America	(Spojené státy Americké)

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Princip systému RFID	21
Obrázek 2 EAN13.....	25
Obrázek 3 EAN8.....	26
Obrázek 4 Organizační struktura společnosti Altech, spol. s r. o.	38
Obrázek 5 Společnost Altech, spol. s r. o.	39
Obrázek 6 Mapa exportu společnosti Altech, spol. s r.o.	40
Obrázek 7 Layout mezikladu	41
Obrázek 8 Detail pracoviště mezikladu	41
Obrázek 9 Balicí list	42
Obrázek 10 Balicí list spolu s výrobním příkazem.....	42
Obrázek 11 Spojovací materiál, konzole a patky	43
Obrázek 12 Zakázka připravená k expedici v papírové bedně	44
Obrázek 13 Úsek montáže konzol a čištění patek	54
Obrázek 14 Široká základna patky	54
Obrázek 15 Úzká základna patky	55
Obrázek 16 Rozdělení typů patek.....	57

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 ABC Analýza	45
Tabulka 2 Scoring model	60
Tabulka 3 Pořizovací náklady	62
Tabulka 4 Průběžné roční náklady	63
Tabulka 5 Počet expedovaných zakázek	64
Tabulka 6 Denní a roční přehled	64
Tabulka 7 Roční výnos personálních nákladů	65
Tabulka 8 Analýza investic	66
Tabulka 9 Finanční údaje	66
Tabulka 10 Časové údaje	67
Tabulka 11 Očekávaná zlepšení	69

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Paretův diagram.....	48
Graf 2 Chybovost na pracovišti expedice za rok 2024	50
Graf 3 Typy chyb při nedodržení balicího listu	51
Graf 4 Typy chyb při nedodržení technologického postupu.....	51
Graf 5 Frekvence použití typů patek.....	55
Graf 6 Výšky používaných patek.....	56