

Vysoká škola logistiky o.p.s.

**Návrh řešení implementace čárového
kódu v distribučním skladě v konkrétní
firmě**

(Diplomová práce)

Přerov 2022

Bc. Martin Kovář



**Vysoká škola
logistiky**
o.p.s.

Zadání diplomové práce

student **Bc. Martin Kovář**
studijní program **Logistika**

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

Název tématu: **Návrh řešení implementace čárového kódu v distribučním skladě v konkrétní firmě**

Cíl práce:

Zpracovat návrh řešení implementace čárových kódů ve společnosti Hörmann ČR spol. s r.o. Navržené řešení porovnat se stávajícím systémem.

Zásady pro vypracování:

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

Diplomovou práci zpracujte v těchto bodech:

Úvod

1. Teoretická východiska dané problematiky
2. Charakteristika vybrané společnosti
3. Analýza současného stavu skladových procesů
4. Návrhy řešení implementací WMS systému, čárových kódů a skenerů
5. Zhodnocení navržených řešení

Závěr

Rozsah práce: 55 – 70 normostran textu

Seznam odborné literatury:

BENADIKOVÁ, Adriana. Čárové kódy: Automatická identifikace. Praha: Grada, 1994. ISBN 80-85623-66-8.

JEŽEK, Vladimír. Systémy automatické identifikace: aplikace a praktické zkušenosti. Praha: Grada, 1996. ISBN 80-716-9282-4.

MACUROVÁ, Pavla, KLABUSAYOVÁ, Naděžda a Leo TVRDOŇ. Logistika. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2014. ISBN 978-80-248-3791-8.

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Leo Tvrdoň, Ph.D., ALog.

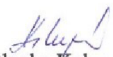
Datum zadání diplomové práce:


13. 4. 2022

Datum odevzdání diplomové práce:

12. 5. 2022

Přerov 13. 4. 2022


Ing. Blanka Kalupová, Ph.D.
vedoucí katedry


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

Čestné prohlášení


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

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

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

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

V Přerově, 12. 5. 2022



.....
podpis

Poděkování

Za výborné vedení, cenné rady a inspiraci bych chtěl na tomto místě poděkovat vedoucímu své diplomové práce Ing. Leo Tvrdoňovi, Ph.D, a také svým přátelům.

Anotace

Cílem práce je navrhnout systém automatické identifikace ve skladě Hörmann Česká republika s.r.o., za použití čárového kódu. Z výběrového řízení vybrat nejvhodnější společnost, která nabízí kompletní logistickou analýzu všech procesů ve firmě a navrhnout její financování. Dále pak porovnání nového systému se stávajícím.

Klíčová slova

Čárový kód, systémy automatické identifikace, operace ve skladech, Hörmann, výběrové řízení.

Annotation

The aim of this work is to design a system of automatic identification in the warehouse of Hörmann Czech Republic s.r.o., using a barcode. Select the most suitable company from the tender, which offers a complete logistical analysis of all processes in the company and propose its financing. Then compare the new system with the existing one

Keywords

Bar code, automatic identification systems, warehouse operations, Hörmann, tendering.

Obsah

Úvod.....	9
1 Teoretická východiska dané problematiky	11
1.1 Logistika.....	11
1.2 Skladování.....	11
1.3 Operace ve skladech.....	12
1.3.1 Ukazatele činnosti skladu	12
1.3.2 Ukládání ve skladu.....	13
1.3.3 Vychystávání ve skladu	14
1.4 Velikost a počet skladů	14
1.5 Informační systém pro řízení skladů	15
1.6 Systémy automatické identifikace.....	16
1.7 Základní technologie systémů automatické identifikace	17
1.8 Čárové kódy	18
1.9 Historie čárového kódu	19
1.10 Struktura čárového kódu.....	20
1.11 Rozdělení čárových kódů	21
1.12 Lineární (jednorozměrné) čárové kódy (1D).....	21
1.13 Dvoudimenzionální čárové kódy (2D)	24
1.14 Snímání čárových kódů	26
1.15 Tisk čárových kódů	27
1.16 Použití čárových kódů	27
2 Charakteristika vybrané společnosti	29
2.1 Výrobní závody.....	30
2.2 PILOMAT – Hörmann.....	32
2.3 Hörmann Česká republika	34

2.3 WLS spedice	35
3 Analýza současného stavu skladovacích procesů	37
3.1 Skladové zásoby	37
3.2 Příjem zboží	40
3.3 Výdej zboží	42
3.4 Inventura	43
3.5 Servisní oddělení.....	44
3.6 Reklamace, vratky	45
4 Návrhy řešení implementací WMS systému, čárových kódů a skenerů.....	46
4.1 Společnost č. 1	46
4.2 Společnost č. 2	48
4.3 Společnost č. 3	52
5 Zhodnocení navržených řešení	56
5.1 Porovnání WMS systému se stávajícím systémem.....	56
5.2 Finanční řešení	60
Závěr	62
Seznam zdrojů.....	64
Seznam grafických objektů.....	66
Seznam zkratk	68
Seznam příloh	69

Úvod

Implementací WMS systémů dosahují společnosti nezanedbatelných konkurenčních výhod. Je možné je využít například pro pokročilé řízení interní logistiky a kvality, subdodavatelskou výrobu nebo řízení zásob rozpracované výroby.

Toto téma je pro mě vysoce relevantní, jelikož pracuji ve firmě Hörmann Česká republika s.r.o. jako vedoucí skladu a logistiky a jsem tak na denní bázi prakticky se všemi skladovými procesy jako jsou příjem a výdej zboží, reklamace, vratky, plánování rozvozu pro zákazníky a další. Vzhledem k tomu, že firma v současnosti nevyužívá žádný systém automatické identifikace a většina procesů je závislá na lidském faktoru, se řešení tohoto problému nabízí jako vhodné téma, které zároveň může být pro firmu velmi přínosné.

Cílem této práce je tedy navrhnout formou výběrového řízení tři vybraných firem implementaci čárového kódu v distribučním skladě společnosti Hörmann Česká republika s.r.o. a vybrat tu nejvhodnější.

S ohledem na to, že zboží společnosti je označeno EAN kódy, mohlo by být propojení WMS systému s dosavadním ERP systémem méně náročné.

Práce je rozdělena do pěti kapitol.

V První kapitole popisují definici logistiky, dále skladování a funkci skladu, jeho rozdělení do zón, podle toho, jak chceme zboží skladovat. Operace ve skladech, příjem, výdej zboží, inventury. Důležitou součástí je rovněž popis informačního systému WMS ve skladech, jeho funkce, přínosy pro společnost, jednotlivé základní technologie, jako jsou například biometrické technologie, čárové kódy, hlasové technologie, RFID technologie a další. V závěrečné části první kapitoly popisují čárové kódy, jejich historii, rozdělení, strukturu, rozdělení na jednorozměrné a dvoudimenzionální, použití v různých oborech a odvětvích až po tisk čárových kódů.

V druhé kapitole představují společnost Hörmann, čím se zabývá, její historii, sídlo společnosti a výrobní závody, ve kterých jsou vyráběny jednotlivé produkty. Dále zde představují pobočku společnosti Hörmann, a to konkrétně společnost Hörmann Česká republika s.r.o., její historii, prodejní síť a další. Uvádím i spedici, která pro společnost Hörmann zastřešuje skladování a nakládky kamionů pro jednotlivé pobočky po celém světě.

V třetí kapitole se zabývám specifikací skladovacích procesů ve společnosti Hörmann. Popisuji zde, jakým způsobem probíhá vykládka kamionů, následný příjem zboží, výdej zboží pro osobní odběry zákazníkem, výdej zboží formou závozu k autorizovanému prodejci. V závěru této kapitoly se zabývám postupem při inventuře, při vrácení zboží, reklamacemi, dále popisuji fungování servisního oddělení a jeho procesu vyskladňování náhradních dílů.

Ve čtvrté kapitole představuji výběrové řízení tří firem, které nabízejí WMS systém a výhody s ním spojené. U každé firmy uvádím tabulku nákladů pro společnost Hörmann.

Ve stěžejní páté kapitole porovnávám stávající systém s navrhovaným WMS systémem a jejím hlavním cílem, je poukázat, na výhodnost tohoto řešení. Uvedený příklad z praxe naznačuje, že zlepšení nastává prakticky ve všech skladových procesech. Nakonec zde prezentuji návrh finančního řešení této investice.

1 Teoretická východiska dané problematiky

1.1 Logistika

Předmět a současné postavení logistiky charakterizuje velmi podrobná definice formulovaná mezinárodní organizací CSCMP z roku 2006:

„Logistika je ta část řízení dodavatelského řetězce, která plánuje, realizuje a efektivně a účinně řídí dopředné i zpětné toky výrobků, služeb a příslušných informací od místa původu do místa spotřeby a skladování zboží tak, aby byly plněny požadavky konečného zákazníka. K typickým řízeným aktivitám patří doprava, správa vozového parku, skladování, manipulace s materiály, plnění objednávek, návrh logistických služeb. V různé míře logistické funkce zahrnují vyhledávání zdrojů a nákup, plánování a rozvrhování výroby, balení a kompletace a služby zákazníkům. Je zapojena do všech úrovní plánování a realizace – strategické, operativní a taktické. Řízení logistiky je integrující funkcí, která koordinuje a optimalizuje všechny logistické činnosti, stejně jako se podílí na propojení logistických činností s dalšími funkcemi, včetně marketingu, výroby, prodeje, financí a informačních technologií“. [1]

„Výraz logistika je odvozen od řeckého logistikon (důmysl, rozum) nebo logos (obecně řeč, slovo, myšlenka, věta, úsudek, zákon, rozum)“. [2]

1.2 Skladování

Skład slouží jako bod, který absorbuje nadměrnou produkci a vyrovnává výkyvy mezi produkcí a odbytem. Skład funguje jako průtokové centrum, které posouvá na vyšší úroveň zákaznický i odběratelský servis, protože zboží a zásoby jsou blíže zákazníkovi. Systém tahu je založen na informacích a neustálém sledování poptávky. Skladování je spojeno s velkou fyzickou námahou, a tudíž zatěžuje podnik vysokými náklady. [2]

Funkce skladování

Můžeme vymezit pět základních funkcí skladování:

- Vyrovnávací funkce – vyrovnávání rozdílné výroby a spotřeby v čase.
- Zabezpečovací funkce – zabezpečuje ochranu před nepředvídanými riziky.

- Komplementační funkce – komplementace zakázek na základě požadavků odběratele.
- Spekulativní funkce – uskladnění za účelem prodeje v době vyšší ceny uskladněného zboží.
- Zušlechťovací funkce – změna v jakosti zboží (zrání, kvašení, sušení). [2]

1.3 Operace ve skladech

Ve skladech probíhá řada operací, které zahrnují nejen fyzické pohyby při ukládání a vychystávání ze skladu, ale i činnosti organizačně řídicí, evidenční a rozborové. Organizace skladovacích procesů začíná už mnohem dříve, než zboží dorazí do skladu. Jen nutné předem stanovit podmínky pro dodavatele, které mají vliv na průběh a efektivnost skladování jako například: typ manipulační jednotky, počet kusů v manipulační jednotce, způsob značení, druh dopravy a další. [2]

U skladů, s vysokou frekvencí na příjmu zboží, je nutné určit časová okna příjmu jednotlivých dodávek a sdělit je dodavateli. Nástrojem pro plánování těchto oken je propojený počítačový software, ke kterému mají přístup zaměstnanci skladu.

Další operací je připravenost pracovníků skladu a příslušné techniky na vstupu do skladu podle předem hlášených časových oken, aby nedocházelo ke zbytečným prodlevám. [2]

Po příjezdu zboží na sklad probíhá vstupní kontrola a evidence příjmu zboží. V rámci vstupní kontroly je ověřováno, zda jsou přijímané dodávky od dodavatelů shodné se specifikovanými požadavky. Tato operace se provádí současně s vykládkou zboží. Dále se rozhoduje o místu uskladnění a proběhne uložení na stanovené místo. Jakmile přijde objednávka k vyskladnění, určuje se pořadí vychystávání, jehož organizace je dána předem stanovenými pravidly.

Dalšími operacemi ve skladech mohou být různé kompletace nebo konzervace zboží.

Nedílnou součástí skladových operací je také inventarizace zboží, kdy fyzický stav zásob musí souhlasit se stavem v informačním systému.

1.3.1 Ukazatele činnosti skladu

Typickými ukazateli skladu jsou:

- Potenciální kapacita skladu.

- Využití kapacity skladu, využití plochy.
- Využití manipulačních prostředků.
- Produktivita práce při ukládání a při vychystávání.
- Přesnost vychystávání v čase.
- Chybovost vychystávání z hlediska druhu položky a množství.
- Obrátka a doba obratu zásob.
- Podíl škod ve skladech.
- Náklady skladových operací.

1.3.2 Ukládání ve skladu

Při rozhodování o místu uložení položky je nutné přihlížet k:

- Četnosti příjmu a výdeje položky.
- Hmotnosti materiálu.
- Potřebě zamezit záměnám.
- Používaným mechanizačním prostředkům.

K eliminaci rizika záměny zboží je nutné dodržovat následující pravidla:

- Neumisťovat podobné zboží blízko sebe.
- Rozlišovat jednotlivé položky piktogramy.
- Využívat světelnou signalizaci, pokud je to možné.

Způsoby určování uložení místa pro konkrétní položky:

Pevné ukládání – každá skladová položka má své pevné místo. Výhodou je rychlé vyhledání položky. Nevýhodou může být neefektivní využití místa, v obdobích, kdy položka není potřebná a její zásoba je nulová. [2]

Záměnné ukládání – položku lze umístit do jakéhokoliv místa, (s ohledem na rozměry a hmotnost), které je momentálně vhodné. Tento způsob se nazývá chaotické skladování. Výhodou jsou menší nároky na kapacitu skladu. [2]

Skladové zóny – specializované zóny pro určité skupiny položek určené dle četnosti odběru. [2]

Dynamické zóny – příslušnost položek k zónám a hranice zón se periodicky přizpůsobí aktuální situaci. Ve srovnání s pevnými zónami se tak sníží potřeba skladové kapacity. [2]

Předvídatvé uskladňování – položce se již při ukládání přidělí nejlepší z volných ukládacích míst. [2]

1.3.3 Vychystávání ve skladu

Vychystávání může být jednostupňové nebo vícestupňové.

Jednostupňové vychystávání – vychystávají se zde konkrétní zakázky a práci je možné organizovat takto:

- Jeden pracovník vychystává jednu zakázku sám od začátku do konce.
- Na vychystávání jedné zakázky se podílí více pracovníků a jedná se o tzv. zónové vychystávání, kdy každý pracovník má svou zónu a do ukládacího prostředku přiřazeného zakázce se ukládá zboží z jednotlivých zón. [2]
- Pracovník současně vychystává několik zakázek.

Vícestupňové vychystávání – v prvním stupni se předem hromadně vychystávají taková množství jednotlivých položek, která jsou daná součtem požadovaného množství ve všech zpracovaných zakázkách za krátké období. Ve druhém stupni se ze shromážděného zboží sestavují jednotlivé zakázky. [2]

1.4 Velikost a počet skladů

Jedním z nejdůležitějších logistických rozhodnutí je, jakou skladovou síť vytvořit. Vždy je nutné řešit, velikost, počet skladů a jaké bude jejich umístění.

Rozhodnutí o velikosti skladů ovlivňuje celá řada kritérií, mezi něž patří mimo jiné podniková strategie, velikost skladovaných zásob, rozměry a hmotnost skladovaných předmětů, systém manipulace, typ vybavení skladu (jaké regály jsou použity), velikost manipulačních uliček a také velikost administrativních prostor ve skladu. [2]

Kapacita skladu může být zároveň ovlivněna kolísáním poptávky a rychlostí pohybu zásob. Pokud je poptávka volatilní, musí firma udržovat větší množství zásob na skladě.

Podnikatelský subjekt má tři možnosti, jak získat potřebné skladovací plochy:

- Postavit vlastní skladovací prostory.
- Najmout skladovací prostory.
- Kombinace vlastních a pronajatých skladovacích prostor.

„Výhodu vlastních skladů je jejich konstrukce, která je vytvořena na míru konkrétnímu podniku a jeho potřebám. Skladovací náklady v tomto případě mají vysokou fixní složku a vlastní sklady se vyplatí při vysokém využití kapacity a vysoké obrátkovosti zboží“. [2]

1.5 Informační systém pro řízení skladů

Anglický název pro informační systémy pro řízení skladů je Warehouse Management Systems (WMS).

Tyto systémy WMS umožňují plnou automatizaci skladových procesů od objednání zboží až po jeho expedici. Zvládají automaticky plánovat, evidovat, a následně kontrolovat, a to prostřednictvím sofistikovaných logistických algoritmů. [2]

Základními procesy jsou:

- Příjem zboží.
- Uskladnění.
- Vychystávání.
- Inventury.
- Expedice.
- Analýza dat o zásobě.

Tyto systémy mohou být zaváděny samostatně nebo připojeny k stávajícím ERP systémům. Mají vazbu na řízení dopravy, řízení objednávek, fakturaci a účetnictví. [2]

Nutnou podmínkou pro aplikovatelnost WMS systému, je jednoznačné označení skladovaných položek, regálů a ukládacích míst identifikačními znaky (čárové kódy, RFID). Pro sběr a předávání dat o ukládaných a vychystávaných položkách se používá mobilních terminálů. [2]

Tento systém lze využít i pro správu manipulačních prostředků, které jsou nazývány jako systém správy vozového parku (anglický původ Fleet Management Systems – FMS).

K hlavním funkcím FMS patří:

- Kompletní přehled o technickém stavu vozidel a provedených opravách a prohlídkách.
- Řízení údržby vozidel.
- Plánování směn a nasazování řidičů.

- Poskytování dat pro optimalizování trasy a nasazení vozidel.

Prodejci manipulační techniky často nabízejí vlastní řešení FMS. To může být výhodné v podnicích s větším vozovým parkem, jelikož tyto systémy umožňují snazší monitoring a efektivnější řízení i většího počtu vozidel.

1.6 Systémy automatické identifikace

Ve vyspělém tržním hospodářství může uspět jen takový podnik, který dovede uspokojovat stále náročnější požadavky zákazníků nabídkou nového, vysoce kvalitního zboží nebo služeb. [3]

Za faktory úspěšnosti lze považovat:

- Zvyšování kvality.
- Snižování nákladů.
- Zvyšování pružnosti.

Obecně každý systém automatické identifikace se skládá z těchto částí:

1) Snímací zařízení

Na místě styku hmotného a informačního systému umožňuje přečtení identifikačního kódu a jeho převedení do tvaru vhodného pro další zpracování. Identifikace je zárukou pořízení, uchování a dalšího zpracování informací. [3]

2) Nosič kódu

Ten se používá k zachycení symbolu kódu. Nosičem může být výrobek, obal, štítek, visačka, etiketa, magnetická páska, proužek, karta atd. [3]

3) Programová jednotka

Jednotka, která se používá k uložení informace, identifikaci kódu na programovatelný nosič dat. Využívá se u systémů automatické identifikace, a u programovatelných médií. Je součástí informačního systému. [3]

4) Vyhodnocovací jednotka

Převádí kód zjištěný snímacím zařízením do formy srozumitelné pro člověka. Je součástí informačního systému a zabezpečuje zpětnou vazbu ve vztahu k identifikovaným objektům. [3]

1.7 Základní technologie systémů automatické identifikace

Technologie systémů automatické identifikace se rozdělují na optické, radiofrekvenční, indukční, magnetické a biometrické.

1) Optické technologie

Používají světlo, které je odraženo z tištěných vzorů a potom dekódováno. Existuje několik technik, z nichž hlavní je čárový kód.

2) Čárový kód

Symbol čárového kódu je grafickým vyjádřením identifikačního čísla objektu, jako je zboží, výrobek, paleta atd. V současné době se nejvíce používá mezinárodní čárový kód EAN 8 nebo EAN 13.

3) OCR (Optical Character Recognition)

Systémy optického čtení písma jsou také označovány jako OCR. Jejich používání můžeme datovat od 60. let 20. století.

Touto metodou se rozpoznává psané i tištěné písmo, které je skenerem převáděno do digitální formy.

4) Radiofrekvenční technologie RFID

Zde je přenášen radiový signál, který vyvolá odpověď ze speciálně navrženého štítku ve formě naprogramované zprávy, viz Obr. 1.1. Skládá se ze tří komponentů:

- Identifikačního štítku – pasivní nebo aktivní.
- Snímače.
- Antény.



Obr. 1.1 Stacionární RFID čtečky

Zdroj: [4].

5) Magnetické technologie

Využívají magnetického zakódování údajů na povlaku proužku karty. Načítání probíhá pomocí snímací hlavy s digitálními obvody. Nejrozšířenější technologie jsou MICR a Magnetic Stripe.

6) Biometrické technologie

Biometrické technologie pracují podobně jako jiné formy automatického sběru dat. Používají počítače a databáze o konkrétních osobách. Biometrické technologie využívají některé fyziologické prvky člověka, digitalizují je a tím probíhá identifikace. Používají se například otisky prstů, oční sítnice, hlas, velikost nebo délka prstů a podpis.

7) Hlasové systémy

Nejpoužívanější biometrická technologie. Operátor diktuje čísla, slova nebo fráze do mikrofону, který je spojen s počítačem. Software rozpozná zvukové vzory a datové vstupy a porovnáním je vyhodnocuje pro další zpracování, viz Obr. 1.2.



Obr. 1.2 Hlasové ovládání Honeywell odolné proti hluku

Zdroj: [4].

1.8 Čárové kódy

Nejrozšířenější formou automatické identifikace jsou v současné době čárové kódy a setkal se s nimi snad každý z nás, jelikož se vyskytují prakticky na všech výrobcích. Čárové kódy výrazně zjednodušily a zrychlily identifikaci, ale hlavně zabránily častým chybám při zadávání kódu. Snímače se používají ke čtení a dekodování čárového kódu. Snímače pracují na principu odrazu světla a převádí informace v podobě čísel a znaků do počítače nebo jiného zařízení, které s těmito daty dále pracuje. Čárové kódy mají mnoho výhod. Hlavními výhodami jsou rychlost, přesnost a celkem malá pořizovací cena.

1.9 Historie čárového kódu

Vynálezcem čárového kódu je Joe Woodland, který se inspiroval tečkami a čárkami v Morseově abecedě a navrhl podobný přístup ke zjednodušení inventury a ke zrychlení odbavení nakupujících přes pokladní linky. Rodiště čárového kódu, tak jak ho známe dnes, je ve městě Troy ve státě Ohio v maloměstském obchodě s potravinami jménem Marsh Supermarket. Právě zde byl u pokladny naskenován úplně první produkt označený univerzálním kódem. [5]

Woodland se zabýval problémem, jak zjednodušit a urychlit zákaznickou zkušenost v obchodě s potravinami. Řešením bylo nechat každý produkt zakódovat tak, aby minimalizoval manuální práci spojenou s naceňováním, a eliminoval tak nutnost dohledávat ceny, produktů s chybějící cenovkou. Byl to jednoduchý koncept, ze kterého se nicméně postupem času stalo něco mnohem sofistikovanějšího a komplexnějšího, co se týče použití i výhod. [5]

V roce 1960 byl Joe Woodlandovi a jeho spolužákovi z univerzity Bernardu Silverovi udělen patent čárového kódu a skeneru. V březnu 1973 vybrali nezávislí vědci z MIT vítězný UPS (Universal Product Code), který měl být uveden na všech produktech prodávaných v supermarketech. Byl to čárový kód navržený výzkumníkem společnosti IBM Georgem Lauerem. V roce 1974 byl prvním naskenovaným produktem balík žvýkaček Juicy Fruit, jež byl vybrán pro svou velikost. Někteří lidé totiž pochybovali o účinnosti otištění a naskenování čárového kódu a společnost Wrigley chtěla dokázat, že se tito lidé mýlí. K masivnímu prosazení čárového kódu došlo nicméně až v 80. letech, kdy si čárové kódy osvojily firmy Kmart a Walmart kvůli jejich zásadním výhodám při katalogizaci a sledování zboží.

V roce 1982 byl představen první snímač CDD (charged-coupled device), předchůdce dnešních snímacích zařízení. [5]

V roce 1986 byl patentován první ruční laserový skener s pevným paprskem.

V roce 2005 začaly letecké společnosti tisknout čárové kódy na palubní lístky a v roce 2008 byly opatřeny mobilní telefony technologií, která umožňovala zobrazovat čárové kódy.

Joe Woodlandovi byl v roce 1992 prezidentem George H. W. Buschem udělena Národní medaile za technologii a inovace a jeho přínosy v tomto oboru.

1.10 Struktura čárového kódu

Nosičem informací u kódů jsou mezery a čáry. Čárky a mezery nejsou vždy stejně silné a široké. Pro jednotlivé kódy je vytvořeno pravidlo (viz Obr. 1.3). Některé kódy mají proto nižší nebo vyšší vypočítací schopnost. Tyto čáry a mezery jsou načítány pomocí snímačů vyzařujících červené světlo, které je pohlcováno tmavými čarami a odraženo světlými mezerami. Snímač zjišťuje rozdíly v reflexi a ty jsou přeměňovány v elektrické signály, které odpovídají šířce mezer a čar. Tyto signály jsou převedeny v číslice nebo písmena, která obsahují čárový kód. Každá číslice nebo písmeno je zaznamenáno v čárovém kódu pomocí předem definovaných šířek mezer a čar. Data v čárovém kódu obvykle zahrnují: číslo výrobku, uložení výrobku ve skladu, číslo série, číslo výrobce a další. [3]



Obr. 1.3 Struktura lineárních čárového kódu

Zdroj: [3].

X – Šířka modulu. Jedná se o nejužší element kódu, čáru nebo mezeru.

R – Světlé pásmo, jedná se o prostor, do kterého nesmí zasahovat žádná čára. Měl by být 10krát širší než šířka modulu, minimálně však 2,5 mm.

H – Výška čárového kódu. Doporučená výška činí min 20% délky (L). Pro kódy EAN je doporučená výška 70 až 80 procent délky.

L – Délka kódu.

kód – Kódovaný řetězec.

Start – Startovací znak.

Stop – Ukončovací znak.

1.11 Rozdělení čárových kódů

Čárové kódy můžeme rozdělit do dvou základních skupin:

První skupinu tvoří kódy užívané obchodem a kódy používané v průmyslu. Základním porovnávacím kritériem je jejich kódovací tabulka (viz Tabulka 1.1). Podle znaků, které jsou v ní uvedeny, můžeme rozeznávat kódy numerické, numerické se speciálními znaky, alfanumerické a úplné alfanumerické (Full-ASCII). Dalším kritériem může být pevná nebo variabilní délka kódu. Kódy pro obchodní užití (EAN8 / EAN 13) mají pevnou délku a pomocí těchto znaků je možné zakódovat 8 nebo 13 numerických znaků. Kódy pro průmysl umožňují kódovat řetězce s variabilním počtem znaků. Volba kódu je závislá na tom, jaké znaky potřebujeme v této symbolice mít.

Tab. 1.1 Porovnávací tabulka některých čárových kódů

Porovnávací tabulka některých čárových kódů				
Kód	Počet znaků	Typ	Délka	Použití
UPC A	10	N	F (12)	obchod (POS)
UPC E	10	N	F (8)	obchod (POS)
EAN 8	10	N	F (8)	obchod (POS)
EAN13	10	N	F (13)	obchod (POS)
Code 2/5	10	N	V	technika
Codabar	16	N, S	V	fotolaboratoře, zdravotnictví
Code 39	43	N, S, A	V	všeobecné použití, farmacie, elektrotechnika
Code 128	128 Ascii	N,S,A,a	V	technika, farmacie, medicína

Zdroj: [6].

Legenda k tabulce:

N – numerický S – speciální
A – velká abeceda a – malá abeceda
V – variabilní délka F – fixní délka

1.12 Lineární (jednorozměrné) čárové kódy (1D)

S Lineárními (jednorozměrnými) kódy se můžeme setkat každý den, například v podobě EAN kódů na balení potravin. Lineární kódy obsahují mnoho typů jednotlivých kódů. Využití je velmi široké a téměř univerzální. Zde si uvedeme několik základních příkladů lineárních kódů.

1) Code 39

Tento kód byl vyvinut v roce 1974 firmou Intermec, používaný a oblíbený hlavně v automobilovém průmyslu, ve výrobě, v armádě, ve zdravotnictví, ale také v logistice. Nevýhodou kódu je nízká informační hustota na jednotku délky a nízká tolerance.



Obr. 1.4 Čárový kód Code 39

Zdroj: [6].

2) Code 2/5 Standard, Industrial

Tento kód byl vyvinut v roce 1968 firmou Identicon Corporation a používal se ve skladech k označování obálek k sekvenčnímu označování letenek. Tento kód nezahrnuje žádný kontrolní znak, a tedy nelze zaručit jeho čitelnost a opravitelnost. Další nevýhodou kódu je jeho nízká informační hustota na jednotku délky.



Obr. 1.5 Čárový kód Code 2/5 Standart, Industrial

Zdroj: [6].

3) Codabar

Kód Codabar byl vyvinut firmou Marking Systems v roce 1972 pro označování cen v maloobchodě. Tento kód sloužil později jako vzor při návrhu jiných kódů. Momentálně se využívá v krevních bankách, knihovnách a letecké dopravě.



Obr. 1.6 Čárový kód Codabar

Zdroj: [6].

4) Code 128

Kód 128 byl vyvinut firmou Computer Identics v roce 1981 a jedná se o alfanumerický kód s variabilní délkou. Je to volně použitelný čárový kód ke kódování alfanumerických dat.



Obr. 1.7 Čárový kód Code 128

Zdroj: [6].

5) Code 93

Kód Code 93 byl vyvinut firmou Intermec v roce 1982. Kód Code 93 se používá hlavně v průmyslovém odvětví.



Obr. 1.8 Čárový kód Code 93

Zdroj: [6].

6) EAN 13 (EAN 8)

S růstem počtu aplikací rostla potřeba sjednotit všechny kódovací systémy. Čárový kód EAN (European Article Numbering) vznikl v roce 1977. Dnes je tento kód uznávaným světovým standardem. V současné době je spravován, řízen a dále vyvíjen organizací GS1 se sídlem v Bruselu. Je to standardizovaný celosvětový systém identifikace a kódování zboží a služeb. Dnes jsou členy této organizace zástupci z více než 200 zemí světa. Existují i speciální verze EAN kódu pro označování knih a časopisů ISBN a ISSN. Jednotlivé symboly kódu EAN jsou rozděleny do čtyř částí, viz obrázek Obr. 1.9.



Obr. 1.9 Struktura kódu EAN 13

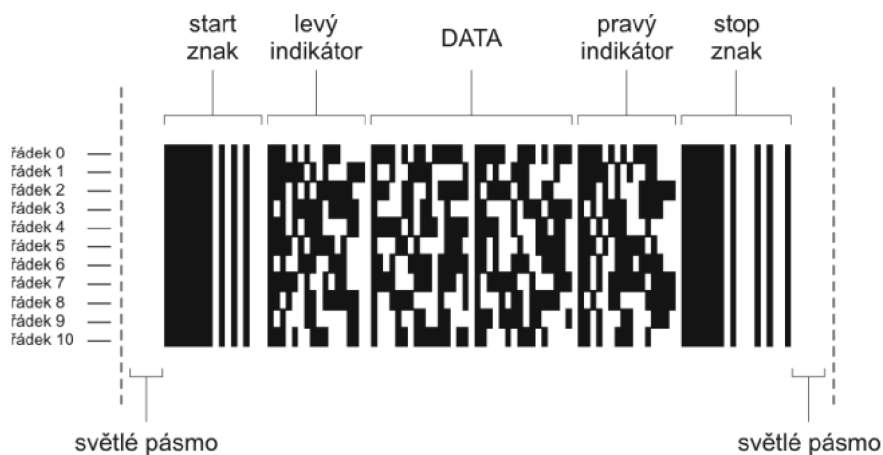
Zdroj: [7].

1.13 Dvoudimenzionální čárové kódy (2D)

Dvoudimenzionální neboli 2D čárové kódy, používají více mezer a řádků stejných délek skládajících se z mezer a čar různých šířek. 2D kód byl vyvinut pro uložení více informací pro průmyslové aplikace na velmi malé ploše. Nejdříve se začaly používat v elektrotechnickém průmyslu, kde byl požadavek na maximum informací na minimální ploše. V dnešní době se používá přibližně cca 20 různých 2D kódů a vyvíjí se další. Níže si uvedeme některé z nich.

1) PDF417

Je to skládaný kód vyvinutý společností Symbol Technologies. Tento kód je od roku 2004 volně využitelný a jde o dvoudimenzionální kód s velmi vysokou informační kapacitou a schopností detekce chyb při poruše kódu viz Obr 1.10. Používá se ke kódování běžného textu a grafiky nebo také speciální programovací instrukci k nastavení. Příkladem využití jsou identifikační karty k řidičskému oprávnění atd.



Obr. 1.10 Struktura kódu PDF417

Zdroj: [7].

2) DataMatrix

Data Matrix je 2D maticový kód, vyvinutý k uložení velkého množství dat na malém prostoru, viz obr. 1.11. Je do něj možné uložit 1– až 500 znaků. Velikost symbolu je proměnná v rozmezí stran čtverce až do délky strany 35 cm.



Obr. 1.11 Struktura kódu DataMatrix

Zdroj: [7].

3) QR Kód

Quick Response Code neboli QR kód (viz Obr. 1.12), je kód s vysokou rychlostí odezvy. Jde o maticový kód vyvinutý firmou Nippondenso ID Systems. Symboly QR kódu jsou čtvercového typu a lze je jednoduše identifikovat pomocí svého vzorku z vložených střídajících se světlých a tmavých čtverečků ve třech rozích matice. Matici QR kódu reprezentuje čtverec o 177 modulech, které kódují 7366 číselných znaků nebo 4644 alfanumerických znaků. Velká výhoda tohoto kódu je kódování japonských znakových systémů Kanji a Kana.



Obr. 1.12 Struktura QR kódu

Zdroj: [7].

1.14 Snímání čárových kódů

Úkolem snímačů čárových kódů neboli skenerů je rychle a bezchybně přečíst čárový kód. Snímače opticky dekodují symbol čárového kódu a předávají je buď dále do počítače nebo ho dočasně ukládají přímo do skeneru.

Snímače čárových kódů mohou být:

- Laserové – ruční, pevné.
- Digitální.
- Světelné – tužkové, hůlkové.
- Obrázkové – ruční, pevné.

1) Laserové snímače

Laserové snímače používají technologie čtení jedním nebo více paprsky. Laserové diody jsou schopné číst čárové kódy i z větších vzdáleností.

2) Digitální snímače

Digitální snímače jsou principem stejné jako digitální fotoaparáty. Kód je vyfocen a obrázek je integrovaným dekodérem dekodován. Výhodou je čtení 1D i všech typů 2D kódů.

3) Světelné snímače

U světelných snímačů probíhá čtení kódů pomocí fyzického kontaktu čtečky a čárového kódu. Světelný snímač se skládá ze světelného zdroje (LED) a foto snímače. Obsluha musí kód načíst pomocí pohybu čtečky přes čárový kód. Výhodou je nízká pořizovací cena a jednoduchá konstrukce. Nevýhodou je ochrana před poškozením opětovným čtením kódu opotřebováním čočky. Dále taky záleží na zručnosti obsluhy.

1.15 Tisk čárových kódů

Hlavním parametrem čárového kódu je kvalita tisku, jež zásadním způsobem ovlivňuje snímatelnost kódu. V současné době se jako standard kvality používá mezinárodní norma ČSN EN ISO/IEC 15416. Dalším důležitým parametrem je vhodnost podkladového materiálu pro tisk čárového kódu. Ne všechny materiály jsou použitelné jako nosiče čárových kódů pro označení předmětů vystavených různým povětrnostním, chemickým, teplotním či jiným vlivům. Výběr nevhodného materiálu může způsobit, že kód bude znehodnocen a nebude možné jej dekodovat. Na tisk kódů s vyšší hustotou zápisu jsou kladeny vyšší nároky než na tisk kódů s nižší hustotou. Sortiment etiket je nicméně velký. Vyrábějí se etikety různých rozměrů, barev a různých materiálů. Například v údržbě, kde se předpokládá opakované použití kódu v časově delším horizontu, se využívají plastové etikety.

1.16 Použití čárových kódů

Čárové kódy mají široké spektrum použití, uvedu zde některé z nich:

1) Čárové kódy ve skladu

Veškeré skladované zboží je označeno čárovým kódem. Pokud čárové kódy chybí od výrobce, lze je dodatečně označit při jejich naskladnění pomocí tiskáren čárových kódů. Kódy jsou snímány při příjmu a výdeji zboží. To umožňuje dokonalý přehled o veškerých operacích se zbožím, například kontrola stavu zásob, provádění inventur, urychlení expedice, kontrola kompletace zboží atd.

2) Čárové kódy ve výrobě

Při pásové výrobě je například na výrobku upevněn čárový kód, který je snímán laserovým skenerem. Pomocí evidenčního systému se získávají údaje pro kontrolu toku materiálu nebo výrobku. Lze tak získat data o počtu vyrobených kusů, identifikovat zaměstnance, který operaci provedl atd.

3) Čárové kódy při kontrole vstupu osob

Jakákoliv osoba, která je oprávněná ke vstupu do soukromého areálu firmy, vlastní průkaz označený čárovým kódem. Při vstupu je kód z průkazky snímán, což zamezí vstupu

nepovolaným osobám. Toto je možné použít i pro návštěvy. Tento systém se používá ve velkých firmách, sportovních areálech, léčebných ústavech atd.

4) Čárové kódy u zásilkových služeb

Při převzetí zásilky kurýrem je zásilka označena etiketou vytištěnou na přenosné tiskárně připojené k ručnímu terminálu a současně se toto promítne do evidence přijatých zásilek. Po předání zásilky v distribučním centru se data z terminálu převedou do centrálního systému. Při doručení zásilky kurýrem příjemci, sejme kurýr čárový kód přenosným terminálem a zadá potřebné informace z klávesnice. Pokud má kurýr terminál s displejem, může se příjemce do tohoto terminálu podepsat, čímž potvrdí její převzetí.

5) Čárové kódy v knihovnách

Všechny knihy a časopisy jsou označeny čárovými kódy. Při výběru knihy klientem je karta vložená do terminálu, který načte veškerá data o zájemci o knihu. Dle kódu na kartě lze snadno zjistit jaké a kolik knih má zájemce zapůjčené. Tento proces se využívá i při vrácení knih, kdy je karta vložena do terminálu a zaměstnanec knihovny má tak okamžitý přehled o všech vypůjčených knihách klienta.

6) Vzorec pro výpočet čisté současné hodnoty

$$\check{C}SH = \sum_{t=0}^N \frac{CF}{(1+i)^t} \quad (1.1)$$

ČSH – čistá současná hodnota

CF – peněžní tok

i – úroková míra

N – doba splácení úvěru

2 Charakteristika vybrané společnosti

Společnost Hörmann, německá rodinná firma, založena roku 1935 Augustem Hörmannem v německém Steinhagenu a je předním evropským výrobcem garážových vrat, dveří, zárubní a pohonů. První výklopná garážová vrata se začala vyrábět v roce 1950 v německém závodě v Amshausenu, viz Obr. 2.1.

Společnost dosáhla svého úspěchu zejména inovacemi, garancí kvality a velmi dobrými vztahy se svými zákazníky, odvíjející se od partnerské spolupráce založené na respektu. Plochá hierarchie, slušnost a spolehlivost jsou výsledkem dlouholeté tradice rodinné společnosti Hörmann. Investicí do spokojenosti zákazníků, přizpůsobení se jejich očekávání, podstatně přispívá k jejich oboustranné spokojenosti. Dnes je společnost vedena třetí a čtvrtou generací rodiny Hörmannů Thomasem J. Hörmannem, Martinem J. Hörmann a Christophem J. Hörmann. [8]



Obr. 2.1 První výklopná garážová vrata vyráběna od roku 1950

Zdroj: [8].



Obr. 2.2 Hörmann Forum v Německém Steinhagenu

Zdroj: [8].

V dnešní době je společnost Hörmann zastoupena vlastními pobočkami ve více než 40 zemích z celého světa a v dalších více než 50 zemích je zastoupena prodejními partnery.

Dohromady společnost Hörmann zaměstnává přes 6000 zaměstnanců ve 38 výrobních závodech v Evropě, Severní Americe a Asii, kde jsou vyráběny velmi kvalitní vrata, zárubně a pohony dodávané jak do soukromého, tak i do průmyslového sektoru.

Společnost Hörmann od svého založení byla a stále je vedena jako rodinný podnik, který v současnosti dosahuje ročního obrátu přes 1 miliardu euro.

2.1 Výrobní závody

Společnost Hörmann disponuje výrobními závody po celém světě. Nejvíce závodů se nachází v Evropě, a to zejména v Německu (viz Obr. 2.2). Dále v Polsku, Nizozemsku a Rakousku. Mimo Evropu poté například v Číně, Severní Americe a Indii.

1) Výrobní závody v Německu

- Výrobní závod Brockhagen – výroba průmyslových vrat.
- Výrobní závod Amshausen – výroba výklopných vrat.
- Výrobní závod Antriebstechnik – výroba pohonů garážových vrat, pohony průmyslových vrat a řídicí jednotky vrat.

- Výrobní závod Dissen – výroba ocelových vrat a mříží z oceli a hliníku.
- Výrobní závod Eckelhausen – výroba domovních dveří, protipožární a protikouřové uzávěry z hliníku, okna z hliníku.
- Výrobní závod Freisen – ocelové dveře a zárubně z žárového pozinkovaného jemného plechu a ušlechtilé oceli.
- Výrobní závod Ichtershausen – výroba sekčních garážových vrat.
- Výrobní závod Seuster – výroba rychloběžných vrat.

2) Výrobní závod v Nizozemsku

- Výrobní závod Alkmaar – výroba nakládacích systémů.

3) Výrobní závod v Polsku

- Výrobní závod Legnica – výroba nakládacích ramp, prvky trubkových rámců, vrata pro hromadné garáže.

4) Výrobní závod v Rakousku

- Výrobní závod Tortec – výroba protipožárních posuvných vrat, dveře z oceli a ušlechtilé oceli.

5) Výrobní závod v Itálii

- Výrobní závod Pilomat – výroba systémů pro kontrolu příjezdu a zásobovací stanice

6) Výrobní závod ve Francii

- Výrobní závod Tubauto – výroba sekčních garážových vrat.

7) Výrobní závody ve Velké Británii

- Výrobní závody Yeovil a Cwmbran.

8) Výrobní závody mimo Evropu

- USA – Pensylvánie, Illinois, Washington, Tennessee
- Indie – Karhana, Secunderabad
- Čína – Peking, Tianjin

2.2 PILOMAT – Hörmann

Společnost Pilomat se sídlem v italském městě Grassobbio a patřící do koncernu Hörmann je přední výrobce automatizované technologie přístupu. Společnost působí na trhu již více než 40 let a specializuje se na výrobu automobilových produktů zaměřených na řízení přístupu se skrytou technologií, navržených tak, aby vyhovovaly náročným potřebám. V roce 2009 se firma přestěhovala do nového sídla v italském Grassobbio, v průmyslové oblasti o velikosti 12000 m² s podlahovou plochou 7200 m² zahrnující nové administrativní kanceláře a rovněž, technické, výzkumné a vývojové zázemí pro projektování a experimentování se špičkovými metodami a prostředky. Součástí je rovněž zákaznický servis, údržba, a zejména kompletní výrobní proces s velkým a komplexním skladem produktů, příslušenství a dílů, který umožňuje rychlou odezvu pro dodávky a náhradní díly, které jsou vždy k dispozici pro výrobu. [9]

Vlajkovým produktem jsou automatické patníky PILOMAT, viz Obr. 2.3 s hydraulickou technologií pohybu, která je všeobecně uznávaná jako nejspolehlivější. Rychlost pohybu je konstantní, lineární a tichá. Použité materiály jsou spolehlivé, odolné, a navíc spolehlivé za všech teplot a povětrnostních podmínek. [9]

Silnou stránkou společnosti PILOMAT je široká škála sortimentu. Disponuje množstvím produktů od instalace zabezpečení obytných domů až po nejvyšší úroveň protiteroristické ochrany. Produkty a příslušenství vždy umožňují najít ideální řešení pro uspokojení jakýchkoliv požadavků týkajících se správy, bezpečnosti a designu.

Vzhledem k teroristickým útokům, které se uskutečnily v roce 2016 na vánočním trhu v Berlíně, nebo ve stejném roce ve francouzském městě Nice, kdy automobil vjel do davu lidí a několik jich usmrtil, se automatické patníky společnosti PILOMAT dostaly do popředí prodeje v celé Evropě. Jedinou nevýhodou tohoto produktu může být jeho vysoká pořizovací cena.



Obr. 2.3 Automatické patníky PILOMAT

Zdroj: [9].

V České republice bude zahájen prodej produktů společnosti PILOMAT v roce 2022. Prodej bude díky průzkumu trhu cílen především na motorizované brány s vertikálním pohybem, nazývané PILOMAT Barrier, viz Obr. 2.4. Tyto motorizované brány jsou k dispozici v závislosti na požadavcích v různých délkách od tří do šesti metrů. Mají vysokou mechanickou pevnost, jež splňuje nejvyšší standardy protiteroristického zabezpečení. Jsou navrženy tak, aby odolaly vylomení nákladním vozidlem o hmotnosti 6800 kg při nárazu do rychlosti 80 km/h.



Obr. 2.4 Motorizovaná brána PILOMAT Barrier

Zdroj: [9].

2.3 Hörmann Česká republika

Společnost Hörmann Česká republika s.r.o. se primárně zabývá prodejem garážových vrat, dveří, zárubní a pohonů a od roku 2017 také prodejem interiérových dřevěných dveří.

Po roce 1990 si firma Hörmann zvolila jako typ distribuce přímé dovozce, kteří si vytvářeli síť tzv. B odběratelů. V roce 1996 se ukázalo, že tento model není nejvhodnější a bylo rozhodnuto založit dceřinou společností Hörmann Česká republika s.r.o. obdobně jako v Maďarsku či Polsku.

Společnost Hörmann Česká republika s.r.o. byla založena v listopadu 1997, nicméně z počátku se společnost Hörmann Česká republika potýkala s nesprávným obsazením pozice jednatele společnosti a byla tak nutná dvojnásobná výměna na této pozici.

Od roku 2002 došlo ke stabilizaci a bylo rozhodnuto postavit vlastní sídlo v obci Středokluky 315. Výstavba byla zahájena v únoru 2003 a k slavnostnímu zahájení provozu došlo 1.1.2004.

V první etapě byla postavena hala o výměře 2500 m². Vzhledem k pozitivnímu nárůstu prodeje došlo v roce 2010 k rozšíření haly o dalších ca 2000 m², výstavby administrativní budovy a vybudování rozsáhlé vzorkovny.

Prodejní síť garážových vrat, dveří, zárubní a pohonů čítá kolem tří set autorizovaných prodejců, zatímco prodejní síť interiérových dřevěných dveří se blíží ke stu autorizovaných prodejců. Firma nabízí tyto své výrobky výhradně přes svou prodejní síť, a to buď prostřednictvím pravidelných rozvozů k autorizovaným prodejcům, nebo osobním odběrem autorizovaným prodejcem.

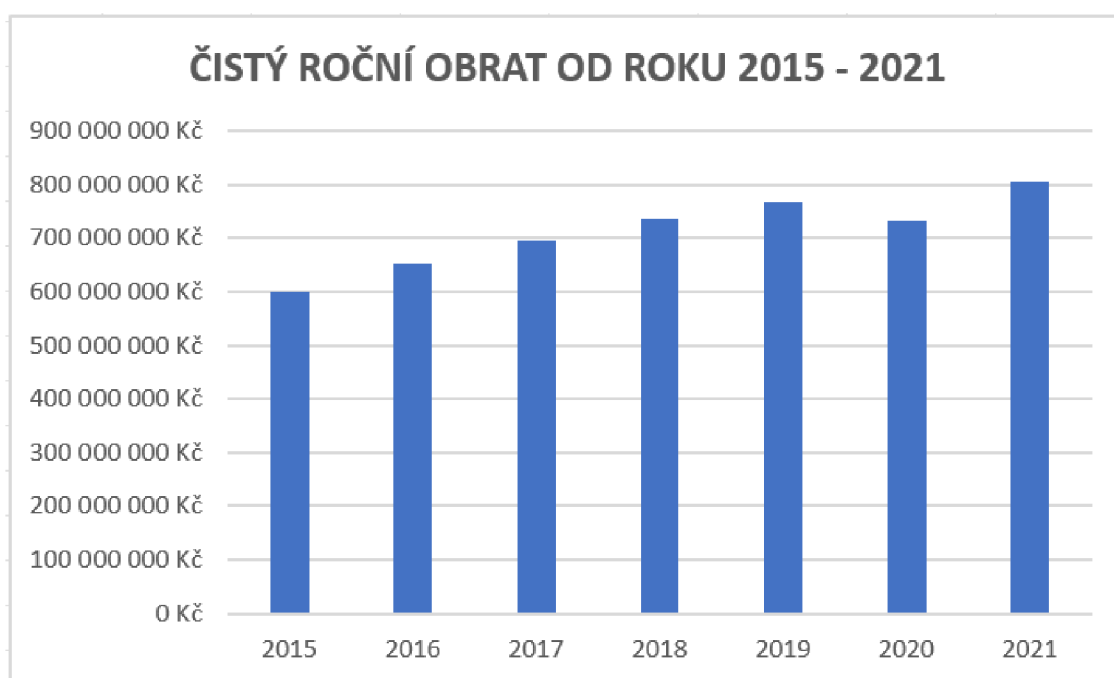


Obr. 2.5 Společnost Hörmann Česká republika s.r.o.

Zdroj: vlastní fotografie

Čistý roční obrat firmy se každým rokem navyšuje (viz Graf 1.1). To je důsledek odborného vedení společnosti, výbornou obchodní sítí vybudovanou dlouhou prací a velkým nasazením. Firma Hörmann má na příslušném trhu zvučné jméno, což je mimo jiné zapříčiněno investicemi do neustáleho rozvoje a nabídkou nových kvalitních produktů. Všechny tyto důvody poukazují na vhodnost implementace systému automatické identifikace, který by umožnil zjednodušení, a zpřesnění procesů na skladě a také zkvalitnění služeb poskytovaných zákazníkům.

Graf 2.1 Čistý roční obrat společnosti od roku 2015–2021



Zdroj: vlastní zpracování

2.3 WLS spedice

Většinu německých výrobních závodů provádí skladování a rozvozy vrat k německým zákazníkům firma WLS Spedition. Tato spedice obvykle zajišťuje vnitrostátní i mezinárodní přepravu. Provádí skladování hotových výrobků a na základě avíz hotového zboží provádí nakládky kamionů pro zahraniční pobočky Hörmann. Pro Hörmann Česká republika zajišťuje WLS Spedition pouze nakládky. Pro nakládku vrat se používají speciálně upravené návěsy s tzv. tyčovým systémem, viz Obr. 2.6. Tyto návěsy jsou speciálně konstruovány pro nakládku vrat. Rozdíl mezi obyčejným návěsem bez tyčí a návěsem s tyčemi je ten, že do tyčového návěsu se vejde minimálně o 20–30 ks vrat více než do obyčejného návěsu. Navíc tyče zajišťují nehybnost vrat na návěsu

a minimalizuje se tak riziko poškození zboží. Společnost Hörmann využívá pro nakládku vrat ve výrobním závodě Ichtershausen dva takovéto návěsy. Jeden prázdný návěs zůstává vždy v Německu a je přednaložen. Řidič pak vyzvedává již naložený návěs a prázdný tam opět nechává pro další přednakládku. Tento systém dvou návěsů šetří čas minimálně o 4 hodiny, jelikož řidič nemusí čekat, než přijde na řadu a nemusí čekat, než bude naložen.



Obr. 2.6 Tyčový návěs pro nakládku sekčních privátních vrat

Zdroj: vlastní fotografie

3 Analýza současného stavu skladovacích procesů

Jedná se o skladovou halu o ploše 5450 m² a menší sklad pro příslušenství, který je součástí skladové haly. Pro veškeré skladové operace je používán interní německý program, ve kterém lze provádět:

- Příjem zboží.
- Výdej zboží.
- Vratky na sklad.
- Inventura.
- Přeskladnění zboží mezi jednotlivými sklady.
- Fakturace zboží, které je definováno pro rozvoz zákazníkům.
- Různé reporty.
- Nastavení skladových pozic pouze pro skladové zboží.

Sklad je rozdělen do pěti úseků:

- Skladové zásoby – interní označení sklad 1.
- Zakázkové zboží – interní označení sklad 2.
- Úsek skladu pro servisní oddělení – interní označení sklad 6.
- Úsek skladu pro reklamní předměty – interní označení sklad 5.
- Úsek skladu pro zboží do výprodeje – interní označení sklad 4.

3.1 Skladové zásoby

Skladové zásoby (viz Obr. 3.1) zaplňují zhruba polovinu úseků skladu a každý skladový artikl má v systému nastavenou svoji skladovou pozici. Tyto skladové pozice se pak promítají do nákladových listů, kdy skladník je schopen ihned určit, kde artikl najde. Bohužel se tyto skladové pozice nepromítají do dodacích listů a při osobních odběrech, které se vydávají pouze na dodací list, může výdej zboží trvat déle, jelikož skladník musí zboží hledat podle čísla zakázek a popaměti.



Obr. 3.1 Skladové zásoby vrat

Zdroj: vlastní fotografie

Uzamčený sklad s příslušenstvím

Součástí skladových zásob je i uzamčený menší sklad (viz Obr. 3.2) s příslušenstvím, kde se skladuje hlavně příslušenství k vratům. Počet položek na tomto skladě je okolo 500 ks. Jedná se o motory, ovladače, řídicí jednotky, světelné závory a další. Jedná se o skladové položky a tyto jsou nastaveny v systému a opět se promítají do nákladových listů. Po vytištění nákladových listů jsou tyto položky na separátních listech, podle kterých se pak vychystávají na paletu, kterou pak kontroluje skladník s řidičem oproti dodacím listům.

Problém opět nastává při osobním odběru, kdy se tyto položky na dodacích listech nevytisknou a skladník proto musí zboží déle hledat.



Obr. 3.2 Uzamčený sklad s příslušenstvím

Zdroj: vlastní fotografie

Sklad zakázek

Druhou polovinu skladu zaplňuje sklad zakázek (viz Obr. 3.3). Zboží dle zakázek je při složení na sklad popisováno barevným fixem s číslem zakázky. Pro každý kalendářní rok je použita jiná barva fixu. Po kontrole s dodacím listem je zboží zaskladněno. Sklad zakázek není v systému nijak definován, interní systém takového nastavení neumožňuje, a proto jsme si sami určili pozice pro zaskladnění. Pozice pro zaskladnění jsou určeny podle rozměru vrat tak, aby skladník při výdeji na dodací list vrata rychleji našel, a to právě podle rozměru vrat.



Obr. 3.3 Zakázková část skladu s interiérovými dveřmi

Zdroj: vlastní fotografie

Ostatní skladové úseky

Zbylé skladové úseky zaplňují reklamní předměty, servisní oddělení a výprodej, které ve skladu zaujímají minimální část, a proto nemají v systému nastavené skladové pozice. Mají ovšem ve skladě vyhrazené místo, kde se skladují.

3.2 Příjem zboží

Na základě avíz z výrobních závodů provádí vedoucí skladu týdenní plánování nakládek ve výrobních závodech. Vykládka zboží probíhá vždy na skladě ve vyznačeném prostoru. Po vykládce zboží na skladovou plochu je pracovníkem skladu zkontrolováno a popsáno podle dodacích listů z výrobních závodů. Označení zboží probíhá barevným fixem, kdy pracovník skladu spáruje příslušný dodací list se zbožím a následně na zboží napíše buď číslo zakázky, nebo skladový artikl. Skladové zboží pracovník skladu popíše včetně místem pro zaskladnění, které se musí předem zjistit v systému. Zakázkové zboží se popíše číslem zakázky, které je na dodacím listě. Po kontrole a označení zboží se toto zaskladní do skladu a příjem proběhne podle transportního čísla, které je generované výrobním závodem.

Existují dva druhy příjmu zboží:

- Zboží je přijato do systému podle transportního čísla, které generuje výrobní závod.
- Zboží je přijato do systému podle každého dodacího listu zvlášť, což je časově náročné.

Na příjem zboží má vliv také to, jaký systém používá výrobní závod. Pokud výrobní závod používá SAP, příjem probíhá dle transportního čísla. Pokud ovšem výrobní závod nepoužívá SAP, musí se pak každý dodací list přijímat zvlášť. To je ovšem časově náročné, jelikož zároveň s příjmem musí pracovník zkontrolovat, zda opravdu sedí počet kusů na dodacím listě a v systému.

Příjem zboží interiérové dveře

Od roku 2017 se společnost Hörmann zabývá prodejem interiérových dveří. Budování nové prodejní sítě se daří velmi dobře a k dnešnímu dni čítá ca 100 autorizovaných prodejců. Dle avíza z výrobního závodu se plánují týdenní nakládky a většinou se jedná o kompletní návěs 13,6 metrů ložné plochy, na které se nachází i 20 zakázek. Při vykládce na skladě společnosti Hörmann se palety skládají na ploše pro určené vykládky a následně dochází ke třídění a kontrole zboží. Pokud zboží přijede z výrobního závodu správně namíchané, trvá třídění palet cca jednu hodinu. Pokud zboží vyložíme na sklad a zjistíme, že palety se zakázkami jsou namíchané na více paletách, může takové třídění trvat dvě až tři hodiny. S tříděním palet probíhá zároveň i kontrola zboží podle dodacích listů z výrobního závodu. Výrobní závod nepoužívá systém SAP, a proto jedna taková zakázka, která má obsah deset kusů dveří, může být na pěti i více listech. Záleží z kolika komponentů se skládá. Kontrola zboží je proto velmi zdlouhavá a záleží zde primárně na lidském faktoru, zda kontrola proběhla správně. Další nevýhodou je, že dodací listy jsou v německém jazyce.

Příjem zboží pro interiérové dveře probíhá v systému Hörmann a každý dodací list je nutné zadávat separátně. Toto zadávání může trvat velmi dlouho, jelikož skladník při příjmu zboží musí kontrolovat položky v systému oproti položkám na dodacím listě, protože se občas stává, že položky na dodacím listě oproti systému nesedí.

Příjem zboží Antriebstechnik – náhradní díly

Příjem zboží náhradních dílů z výrobního závodu Antriebstechnik probíhá příjezdem kamionů na skladovou halu, kde probíhá vykládka. Z tohoto závodu jezdí kamion

pravidelně jednou týdně. Náhradní díly jako motory, platiny, ovladače a další díly jsou baleny v malých krabičkách, které přijdou zabalené na paletě. Příjem zboží probíhá tak, že se paleta rozbalí a jednotlivé krabičky se vyskládají na volnou paletu a spárují s dodacím listem. Tyto krabičky jsou pak popisovány barevným fixem číslem zakázky. Vzhledem k tomu, že každý týden přijdou minimálně dvě takovéto palety, na kterých se nachází i 50 krabiček, trvá popisování a párování s dodacím listem i dvě hodiny. Teprve při popsání všech krabiček dochází k příjmu zboží do systému a k zaskladnění zboží na místo pro něj určené.

3.3 Výdej zboží

Výdej zboží probíhá dvěma způsoby:

- Osobní odběr zákazníkem – výdej pouze na dodací list.
- Pravidelným rozvozem zboží k zákazníkovi – na základě nákladových listů.

Osobní odběr zákazníkem

Zákazník avizuje odběr určité zakázky na technickém oddělení, kde mu příslušný pracovník zpracuje dodací listy pro zakázku. Tyto dodací listy pracovník technického oddělení odevzdá na místo pro to určené, kde si je dále převezme pracovník skladu. Výdej zboží probíhá tedy na základě dodacího listu. Odečtení zboží ze skladu proběhne ve chvíli, kdy se tato zakázka v systému vyfakturuje. U osobních odběrů dochází k fakturaci ve chvíli, kdy je vytisknut dodací list.

Pravidelný rozvoz zákazníkům

Pravidelné týdenní rozvozy zákazníkům jsou rozděleny následovně:

Pondělí – rozvoz zboží pro severní Čechy a Praha západ.

Úterý – rozvoz zboží pro severní Moravu a jižní Čechy.

Středa – rozvoz zboží pro východní a západní Čechy.

Čtvrtek – rozvoz zboží pro jižní Moravu a Praha východ.

Pátek není rozvozový den, pokud se stihne do konce čtvrtka rozvézt. Obvykle probíhá příprava na následující týden.

Nákladové listy pro jednotlivé rozvozkové okruhy zadávají do systému pracovníci technického oddělení na základě požadavků od zákazníků. Nákladové listy jsou tištěny ze systému vedoucím skladu, který jednotlivé nákladové listy páruje s dodacími listy a přiděluje konkrétnímu skladníkovi a řidiči, který bude zboží rozvážet. Zboží je poté skladníkem vychystáváno na základě nákladových listů na určenou plochu. Kontrola zboží pro nakládku probíhá na základě nákladových a dodacích listů. Kontrolu provádí skladník společně s řidičem, což zajišťuje určitou formu druhotné kontroly. Pokud je vše v pořádku, zboží je naloženo na auto. Dodací listy jsou při převzetí zboží zákazníkem podepsány a řidič je vrací zpět do skladu. Odečtení zboží v systému proběhne po fakturaci nákladového listu, ale až v té chvíli, kdy je zboží na autě, případně řidič odjede se zbožím ze skladu. Nakládka jednoho auta může trvat i 2 hodiny, záleží na několika faktorech:

- Pokud se jedná o velké množství zboží, kontrola dodacích a nákladových listů je zdlouhavá.
- Skladník musí zboží nejprve postupně navážet na nákladovou plochu. Sklad pro zakázky není v systému nijak definován a skladník musí zboží déle hledat podle čísla zakázky.
- Může nastat velká chybovost, zboží je popisováno fixem a pokud je při příjmu zboží špatně popsáno, nemusí si toho skladník při výdeji vždy všimnout.

Výdej zboží interiérové dveře

Expedice interiérových dveří probíhá buď pravidelným týdenním rozvozem k zákazníkům, nebo osobním vyzvednutím zákazníkem přímo ve společnosti Hörmann. Vyskladnění probíhá na základě dodacího listu tak, že skladník musí fyzicky zkontrolovat kusy na paletě oproti dodacímu listu. Vyskladnění může trvat déle, pokud se zakázka skládá z více komponent. Kontrola podle dodacího listu je zdlouhavá a zákazník, který si například vyzvedává zakázku osobním odběrem ve společnosti Hörmann, může déle čekat. Tato kontrola zároveň zdržuje skladníka od další práce, kterou mohl za čas strávený kontrolou provést.

3.4 Inventura

Inventura se provádí dvakrát ročně, a to v červenci a v lednu. Pro realizaci inventury jsou zvoleny inventurní komise, které se pak věnují jednotlivým úsekům skladu.

Před inventurou se systém musí minimálně den dopředu uzavřít, aby se všechna data stihla přenést. Po uzavření systému jsou vytisknuty inventurní listy pro jednotlivé úseky a sklady. Jedná se o úsek skladových zásob, zakázkové zboží, reklamní předměty, servisní sklad a zboží do výprodeje. Samotné počítání probíhá jednotlivými inventurními komisemi, které zapisují počty kusů do inventurních listů. Po ukončení počítání a zápisu počtu kusů do inventurních listů se musí tyto počty zadávat ručně do systému, který pak vyhodnotí plusové a minusové difference. Zboží, kde nastala difference, je znovu zkontrolováno a přepočítáno. Po kontrole všech diferencí je inventura potvrzena do systému a je generováno konečné hodnocení jednotlivých úseků skladu. Takováto forma inventury trvá v červenci, kdy je na skladě nejvíce zboží přibližně 1,5 dne. V lednu, kdy je naopak zboží na skladě nejméně, je to pak otázka jednoho dne.

Problém s počítáním nastává v úseku zakázek, kde inventurní listy pro tento úsek mají i více než 200 listů, a jak již bylo zmíněno, úsek skladu zakázek není v systému nijak definován. Proto se inventurní komise pro tento úsek skládá z více členů, kteří si listy rozdělí na více částí. Skladník hlásí číslo zakázky a jednotlivé komise hledají ručně číslo v inventurních listech. Tato forma počítání je zdlouhavá a zabere minimálně 6 hodin.

3.5 Servisní oddělení

Servisní oddělení se skládá ze servisního manažera, asistentky servisního oddělení a čtyř techniků. Servisní oddělení má definovaný úsek skladu, interní označení sklad 6. Tento sklad není v systému nijak definován, úseku servisu je vyčleněn jeden regál. Zbytek náhradních dílů se nachází v kanceláři manažera a asistentky. Zboží pro účely servisu si objednává přímo asistentka servisního oddělení. Při vyskladnění náhradních dílů tiskne asistentka servisního oddělení dodací list, který předá technikovi a ten si zboží dle dodacího listu vyzvedává na skladě. Na dodacím listě chybí u skladových položek lokace zboží, a proto pokud asistentka konkrétně nenapíše ze kterého skladu a kterou zakázku hledat, může být nalezení takového zboží dosti zdlouhavé. Některé skladové položky se totiž nacházejí na dvou úsecích skladu zároveň. Jednou pro potřeby servisu (interní označení sklad 6), kde jsou uloženy ve skříni v servisním oddělení a jednou na skladě pro skladové zásoby, kde jsou uloženy v menším uzamčeném skladě (interní označení sklad 1).

Skladové zboží v servisních autech

Každému z techniků je přidělen servisní automobil. Technik si do svého automobilu naskladňuje nebo doplňuje každý týden položky, které mu chybí, nebo jich má málo, nebo nové aktuální položky, které bude potřebovat pro potřeby servisu. Problém nastává ve chvíli, kdy některé z těchto dílů musí vyskladnit za účelem použití na servisní zakázce. Servisní technik si veškeré vyskladněné položky eviduje do tzv. servisního bloku, který na konci týdne předá asistentce servisního oddělení, která tyto položky zadá do systému, vytiskne dodací list a položky vyfakturuje. Při zavedení WMS systému a příslušných mobilních skenerů pro servisní techniky by se jejich práce zefektivnila, odstranila by se papírová forma a zboží po oskenování čárového kódu by se automaticky odepsalo ze skladu.

3.6 Reklamace, vratky

Pokud zákazník zboží reklamuje nebo vrací, zasílá ho zpět spolu s požadavkem na vrácení nebo reklamaci zboží. Zboží většinou zasílá zákazník po rozvozovém řidiči, případně sám reklamované či vrácené zboží doveze na sklad společnosti Hörmann. Reklamované nebo vrácené zboží se následně zapisuje do skladového sešitu, kde se uvedou veškeré informace o příslušném zboží. Tyto údaje jsou pro technické oddělení dále zpracovány do excelovské tabulky a uloženy na síťovém disku, kde si je může pracovník technického oddělení kdykoliv dohledat.

Při vratce zboží na sklad z důvodu zrušení objednávky se zboží při vrácení zkontroluje, zda není poškozeno, a zaskladní se zpět na sklad zásob. Pracovník technického oddělení vytvoří v systému Hörmann vratku, kterou vedoucí skladu zkontroluje a v systému potvrdí příjem zboží zpět na sklad.

Při reklamovaném zboží se toto vrací zpět na sklad, opět po rozvozovém řidiči nebo prostřednictvím zákazníka. Některé reklamované příslušenství jako motory, platiny atd. jsou přezkoušeny servisním technikem, který pak rozhodne o jejich uznání nebo zamítnutí reklamace. Pokud si není jist o uznání nebo zamítnutí, obrátí se na výrobní závod, který s tímto rozhodnutím může pomoci. Reklamované motory či platiny, které nelze odzkoušet servisním technikem, se zasílají do výrobního závodu k posouzení.

4 Návrhy řešení implementací WMS systému, čárových kódů a skenerů

Vzhledem k tomu, že společnost Hörmann Česká republika s.r.o. v současnosti nevyužívá žádný WMS systém a většina procesů je závislá na lidském faktoru, nabízí se navržení a pozdější možná implementace tohoto systému potenciálně velmi přínosná. Tato kapitola se bude věnovat výběrovým řízením tří různých firem, které se zabývají návrhy řešení a prodejem WMS systémů.

4.1 Společnost č. 1

Společnost číslo 1 je česká firma, která vyrostla pod jménem CCV Informační systémy, je na trhu od roku 1992 a poskytuje cloudové služby v oblasti automatizace toků, zboží a peněz. Je to přední poskytovatel EDI na českém trhu a významný dodavatel skladových systémů WMS. [10]

Firma č. 1 nabízí především:

- Veškerý provoz WMS systému na jejich straně.
- Cloudové řešení.
- Není potřeba IT podpora.
- Kvalitní skenery od firmy Zebra.
- Specializované řešení pro řízení skladů.
- Produktově vyvíjený software podle potřeb zákazníka.
- Bez nadbytečných funkcionalit.

Architektura řešení

Společnost č. 1 nabízí software a servis:

- Cloudové řešení.
- Bez počáteční investice do infrastruktury.
- Údržba a provoz řešení na straně poskytovatele.
- Vždy aktuální.
- Webový klient pro manažery.
- Čtečky čárových kódů pro skladníky.

Adresace skladových prostor a jednoznačná identifikace zboží

- Místa sloužící pro ukládání zboží jsou označena čárovým kódem.
- Je zakreslen grafický model skladu pro 100% přehled.
- EAN, dodavatelské kódy, interní firemní kódy.

Čtečky čárových kódů

- Rychlé a přesné naskladnění, vyskladnění pomocí snímání čárových kódů Zebra viz Obr. 4.1.
- Seznam zboží stále po ruce.
- Propojení přes Wifi síť.



Obr. 4.1 Mobilní terminál Zebra MC 2200

Zdroj: [11].

Přínosy pro společnost Hörmann Česká republika s.r.o.

- Lepší organizace práce.
- Zrychlení skladových operací.
- Snadné nalezení zboží.
- Odstranění papírové formy.
- Snížení chybovosti skladníků.
- Detailní přehled nad všemi činnostmi ve skladě.
- Přehledné informace o zboží.
- Jednoduchá správa.
- Aktuální informace.
- Bezstarostný provoz.

Přínosy pro servisní oddělení

Společnost č. 1 nabízí pro servisní oddělení mobilní tiskárny čárových kódů a mobilní terminály, které bude mít technik sebou v servisním voze a při vyskladnění položek si vytiskne čárový kód, který nalepí na položku a skenerem potvrdí výdej položky, viz Obr. 4.2.



Obr. 4.2 Mobilní terminál Zebra TC 20

Zdroj: [11].

Cenová kalkulace firmy č. 1

Cenová kalkulace je hrubý odhad, přesnou cenu bychom dostali po vstupní skladové analýze.

Tab. 4.1 Cenová kalkulace společnosti č. 1

Vstupní skladová analýza	29 000 Kč
Implementace cloudového řešení	250 000 Kč
Měsíční pronájem 7 ks skenerů	105 000 Kč
Zavedení Wifi sítě v skladové hale společnosti Hörmann ČR	155 000 Kč
Celkem	539 000 Kč

Zdroj: vlastní zpracování

4.2 Společnost č. 2

Společnost číslo 2 působí v oblasti systémů automatické identifikace a zpracování dat již od roku 1991 a je součástí mezinárodní skupiny IBCS Group. Je to zároveň akreditovaný

partner skupiny GS1 Czech Republic. Společnost č. 2 má dlouholeté zkušenosti a přístup k nejmodernějším technologiím přenosu, sběru a zpracování dat. Společnost umožňuje vytvářet komplexní aplikační systémy pro široké spektrum zákazníků z různých odvětví průmyslu, obchodu, služeb a všude tam, kde automatická identifikace (čárový kód a RFID) a mobilní zpracování dat jsou přínosem pracovních a technologických postupů, což vede k úsporám nákladů a okamžitému přístupu k informacím kdykoliv a kdekoliv. Řešení, které společnost č. 2 dodává zahrnují také aplikace a hardware, včetně implementačních služeb, spotřebního materiálu, jako jsou etikety, pásy, plastové karty aj. viz obr. 4.3. [4]



Obr. 4.3 Barevné značení pozic na regálu

Zdroj: [4].

Společnost č. 2 především nabízí:

- Komplexní řešení WMS systému.
- Systém řízeného skladu.
- Globální síť partnerů.
- Připravená rozhraní na ERP.
- Širokou funkcionalitu a rozhraní.
- Rychlou implementaci.

Procesy řízeného skladu

- Přejímka, příjem a zaskladnění.
- Rozebrání, přeskladnění, doplnění.
- Vychystávání, sestavení sady, přebalení.
- Kontrola, kompletace, nakládka.
- Expedice, inventarizace, reporting.
- Manažerské reporty – sestava aktivního pracovníka a kompletní přehled o něm.
- Vysoce kvalitní skenery od firmy Zebra viz obr. 4.4.
- Tiskárny různých značek viz Obr. 4.5.



Obr. 4.4 Mobilní terminál Zebra MC9300

Zdroj: [11].



Obr. 4.5 Stolní tiskárna Zebra ZT400

Zdroj: [11].

Možné přínosy pro společnost Hörmann Česká republika s.r.o.

- Zrušení papírové formy.
- Žádné složité dohledávání zboží.
- Provedení více práce se stejným počtem lidí.
- Eliminace vratek a reklamací.
- Přesný přehled o tom, co se na skladě právě děje.
- Zrychlení procesů díky rychlosti a přesnosti vychystávání zboží.

- Eliminace chyb vzniklých přepisem dat z papírových dokladů.
- Optimalizace skladových pohybů.
- Sledovatelnost produktů na základě šarže nebo výrobního čísla.
- Reporty a sledování zboží v reálném čase.
- Automatická kontrola stavu zásob a řízeného doplňování.
- Expedice správného zboží, ve správný čas a na správné místo.
- Snadné zjištění informací o přesném stavu objednávek.
- Možnost sledování stavu zakázek v reálném čase pomocí webového rozhraní.
- Mobilní tiskárny pro servisní oddělení, viz. Obr. 4.6



Obr. 4.6 Mobilní tiskárny Zebra ZQ 200

Zdroj: [11].

Cenová kalkulace společnosti č. 2

Cenová kalkulace je jen hrubým odhadem, finální cena by se odvíjela od analýzy skladových procesů.

Tab. 4.2 Cenová kalkulace společnost č. 2

Cenová kalkulace pro společnost Hörmann Česká republika s.r.o.	
Analýza procesů - vytvoření dokumentu analýza projektu	200 000 Kč
WMS systém - licence pro 7 uživatelů, včetně roční maintenance na celý systém	550 000 Kč
Implementace systémů - instalace a konfigurace systémů dle výsledků analýzy, školení, podpora při rozjezdu, projektové řízení	650 000 Kč
Mobilní terminály pro skladníky minimálně 7 ks	210 000 Kč
Zavedení Wifi sítě v skladové hale společnosti Hörmann ČR	155 000 Kč
Celkem	1 765 000 Kč

Zdroj: vlastní zpracování

4.3 Společnost č. 3

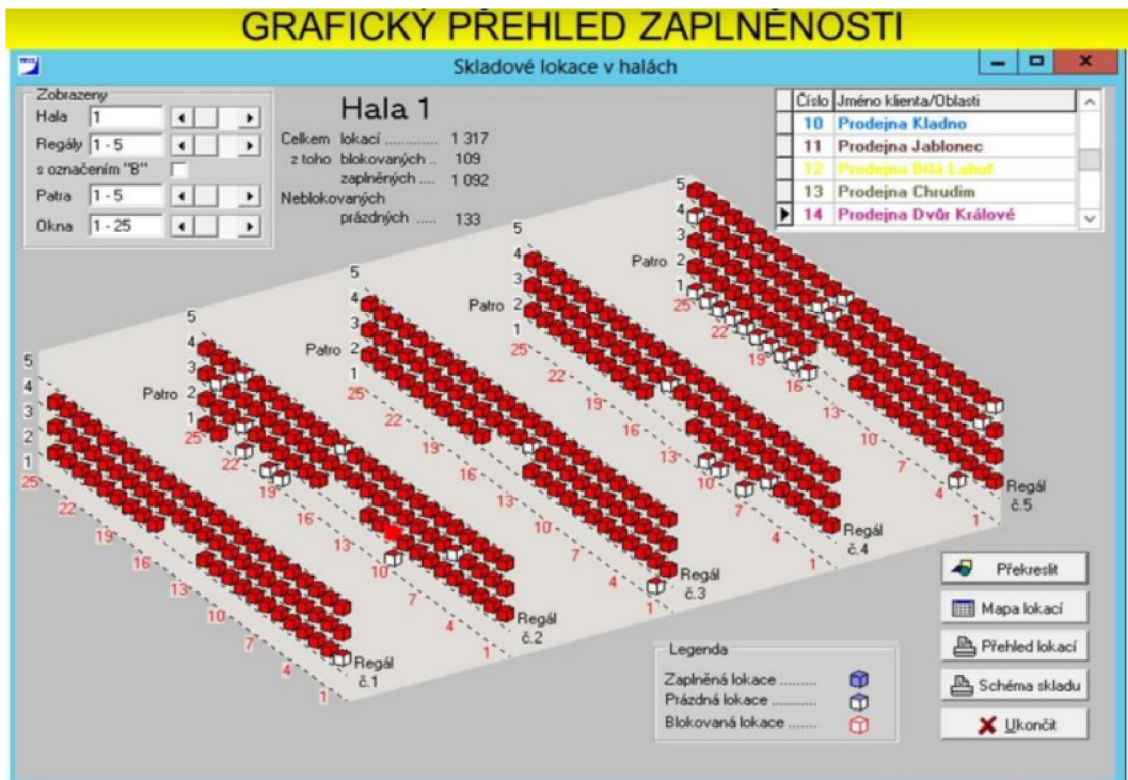
Společnost číslo 3 je německá rodinná firma, která je dlouhodobě jedním z předních dodavatelů vysokozdvizných vozíků, plošinových vozíků, tahačů a také nejnovějších intra logistických systémů. Systém řízení skladu společnosti se používá k řízení všech pohybů materiálu ve skladu, a to včetně přijatého zboží, dále pak ke správě skladu a vychystávání objednávek, plánování tras a expedice. V těchto procesech jsou zohledněny všechny informace, jako jsou například informace o přepravních prostředcích, o výrobku jako je šarže, datum spotřeby a sériovém čísle. Dále tento systém umožňuje správu prázdných obalů nebo průběžné roční inventury. [12]

Společnost č. 3 nabízí WMS systém v širokém spektru, proto zde uvedu některé nejdůležitější a ty, které by byly nejvíce přínosné pro společnost Hörmann Česká republika s.r.o.

Parametry procesů

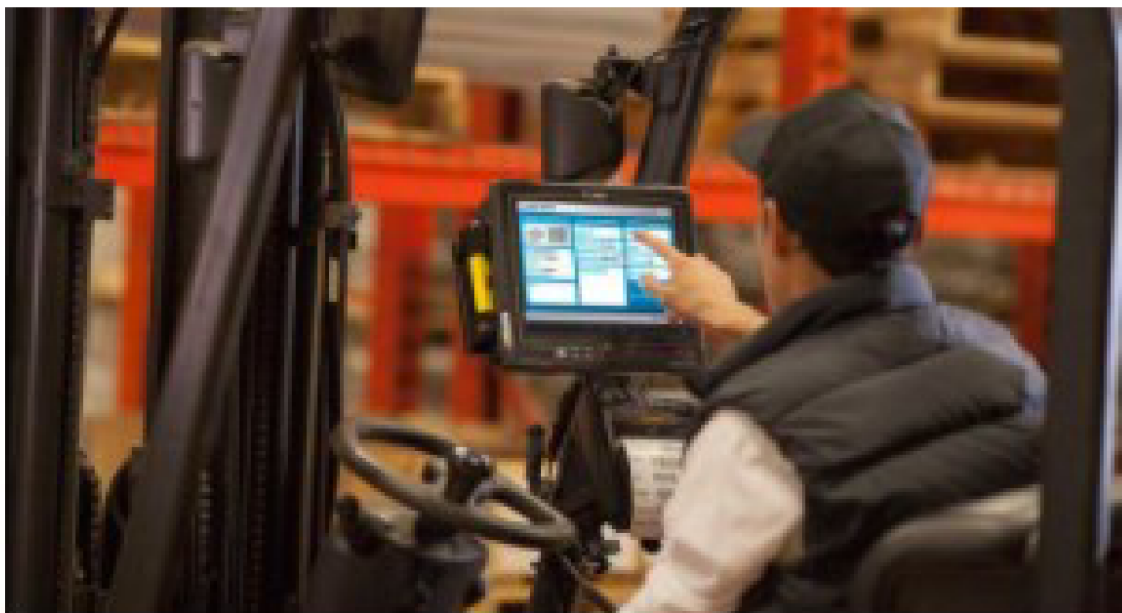
- Řízené zaskladnění podle ABC analýzy.
- Řízení procesů pomocí čtecího zařízení.
- Možnost skladování více druhů položek na jedné pozici.
- Možnost nastavení max/min zásoby na dané pozici.

- Možnost zobrazení layoutu skladu a jednotlivých lokací a manipulačních ploch v grafické podobě.
- Možnost zobrazení obsazenosti skladu, a jednotlivých lokací v grafické podobě – prázdná lokace, obsazená/částečně obsazená, prázdná lokace.
- Inventarizace zásob kdykoliv v průběhu období, inventarizaci lze spustit pro kterýkoliv sklad. Při inventuře bude použit čárový kód lokace.
- Možnost přiřazení jednotlivých skladových operací obsluze skladu prostřednictvím online mobilních terminálů. Úlohy jsou přiřazeny buď automaticky podle priorit, nebo obsluha vybírá z fronty úloh.
- Sledování stavu zásob, online dostupné informace o stavu zásob na skladě včetně informací o následné dostupnosti zboží.
- Možnost sledování obsazenosti skladu v čase – report o obsazenosti, počet lokací volných, obsazených, plně nebo blokových, viz Obr. 4.7.
- Odesílání souboru dokumentů pomocí EDI přímo k zákazníkovi.
- Export dat ze systému do MS Office nebo formáty XML, CSV.
- Automatická fakturace na základě nastavených fakturačních podmínek separátně pro každého ukladatele.
- Přehled o dokladech včetně historie změn – každý pohyb ve skladu (příjem, výdej, přeskladnění) je evidovaný pohyb s dokladem (příjemka, výdejka, přeskladňovací doklad).
- Mobilní terminály pro vysokozdvizné vozíky, viz Obr. 4.8.



Obr. 4.7 Grafický přehled zaplněnosti skladu

Zdroj: [12].



Obr. 4.8 Mobilní terminály pro VZV

Zdroj: [12].

Evidence pohybů ve skladu

Možnost uživatelského rozdělení skladu na různé typy skladů označené číselným kódem, například:

- Sklad 1 – skladové zásoby.
- Sklad 2 – zakázkové zboží.
- Sklad 3 – reklamní předměty.
- Sklad 4 – servisní sklad.
- Sklad 5 – reklamační sklad.
- Sklad 6 – virtuální sklady, externí sklady, zboží umístěno například venku za halou.

Možnost uživatelské definice pozic v rámci skladu, například:

- Expediční pozice (vychystávací).
- Zakládací pozice – uskladnění celých palet z výroby/příjmu.
- Manipulační pozice – příjmové pozice, výdejové pozice, poškozené zboží, operativní pozice.

Cenová kalkulace pro společnost Hörmann ČR

Tab. 4.3 Cenová kalkulace od společnosti č. 3

Analýza materiálového toku ve firmě, návrh logické struktury programu a technického vybavení, vytvoření testovací verze programu, implementace finální verze programu, transfer dat ze stávající databáze, vyhotovení uživatelských příruček, zaškolení uživatelů systému, dohled nad spuštěním systému, podpora během užívání systému.	1 045 000 Kč
Mobilní terminály pro skladníky minimálně 7 ks	210 000 Kč
Zavedení Wifi sítě v skladové hale společnosti Hörmann ČR	155 000 Kč
celkem	1 410 000 Kč

Zdroj: vlastní zpracování

Cenová kalkulace je opět pouze hrubým odhadem, finální cena by byla specifikována až po provedení analýzy skladových procesů.

5 Zhodnocení navržených řešení

Čistě z hlediska nákladovosti se jako nejvýhodnější jeví nabídka společnosti číslo 1., která nabízí cloudové řešení WMS systému. Já bych však pro společnost Hörmann tuto variantu nedoporučoval. Jedním z hlavních důvodů je fakt, že většina serverů je v Německu a napojení, na stávající systém by bylo velmi komplikované. Navíc by zde dle mého názoru bylo nutné provést dlouhodobější a podrobnější logistickou analýzu stávajícího systému, který tato firma nenabízí. Zároveň zde existuje riziko potencionálního úniku dat z internetu, což by mohlo poškodit dobré jméno společnosti Hörmann.

Přehled cenových nabídek od společností 1-3.

Tab. 5.1 Přehled cenových nabídek

Společnost č. 1	539 000 Kč
Společnost č. 2	1 765 000 Kč
Společnost č. 3	1 410 000 Kč

Zdroj: vlastní zpracování

Pro společnost Hörmann by tak připadala v úvahu zejména nabídka společnosti číslo 3. Tato společnost nabízí, co se týče finanční stránky zlatou střední cestu, a taky podrobnou a dlouhodobější vstupní analýzu, která je dle mého názoru pro správné napojení WMS systému na stávající systém zcela zásadní.

5.1 Porovnání WMS systému se stávajícím systémem

Jak už bylo zmíněno, firma Hörmann nepoužívá pro skladovací procesy žádný WMS systém. Jeho implementace by proto byla pro firmu Hörmann velmi přínosná a došlo by ke značné úspoře času i peněz. Zcela zásadní by bylo rozdělení skladu dle WMS do jednotlivých lokací a definování jasné strategie skladování zboží, tj, jaké zboží bude uloženo v individuálních lokacích skladu a jakým způsobem zde bude skladováno. Klíčové by bylo zároveň korektní nastavení a přenesení veškerých kmenových dat do WMS systému tak, aby fungoval co nejefektivněji.

Co se týče porovnání se stávajícím systémem, došlo by při nasazení WMS systému k odpadnutí papírové formy, což signifikantně urychlí a zpřesní veškeré procesy nejen na skladě. Dle nastavených skladových lokací bude příjem a výdej probíhat dle navádění WMS systému, tzn. že každý skladník bude vždy vědět kam má zboží zaskladnit a odkud má zboží vyskladnit.

Příjem zboží

Příjem zboží již nadále nebude probíhat na základě německých dodacích listů a komplikovaného popisování zboží fixem a následném příjmu zboží dle transportních čísel na dodacím listě, ale po vykládce zboží se zboží naskenuje a tím se provede automaticky příjem na sklad. Okamžitě je zřejmé, které zboží chybí, které jsme zapomněli naskenovat atd.

Pro kontrolu interiérových dveří bude WMS rovněž velmi účinný a ušetří skladníkům během příjmu zboží minimálně 2 hodiny práce. Při vykládce interiérových dveří skladník všechny položky naskenuje a tímto proběhne okamžitý příjem zboží do systému. Odpadne tak dosti časově náročný příjem zboží, kdy skladník musí kontrolovat položky na dodacím listě oproti položkám v systému, které navíc ne vždy sedí a často se musí některé položky manuálně dohledávat.

Při příjmu zboží z výrobního závodu Antriebsstechnik a při zavedení WMS systému, skladník krabičky pouze naskenuje a tím se provede okamžitý příjem zboží do systému a skladník ihned ví, zda nějaké zboží chybí. Úspora času je zde značná, ze 2 hodin při současném stavu se zkrátí cca na 30 minut.

Výdej zboží

Dalším přínosem WMS systému pro sklad Hörmann je zefektivnění procesu výdeje zboží. Při osobním odběru skladník nachystá zakázku dle požadavku ve skeneru. WMS systém navádí skladníka tam, kde se položky ze zakázky nacházejí a výdej tak proběhne velmi rychle. Zákazník odjíždí spokojený, protože k výdeji dochází velmi rychle. Momentálně musí skladník zakázkové zboží ze skladu 2 hledat popaměti nebo dle interního rozdělení skladu.

Při výdeji zboží pro rozvozové řidiče zadá vedoucí skladu jednotlivým skladníkům do skeneru příkazy k nakládkám dle jednotlivých nákladových čísel. Skladník tak přesně ví, pro kterého řidiče a jaké zakázky mají být nachystány pro nakládku. WMS systém bude skladníka navádět kde tyto položky najde. Skladník nachystá zakázku pro nakládku

na určené místo. Oskenuje veškeré zboží pro nakládku, aby se ujistil, že má všechny položky a dále proběhne nakládka. V současné době skladník nachystá všechny položky k nakládce a musí komplikovaně ručně kontrolovat položky s dodacími listy. Pokud něco nachystá špatně a řidič tuto chybu nezjistí nebo nenahlásí, dochází k problémům a může vzniknout dokonce i manko na skladě.

Výdej zboží interiérové dveře

Výdej interiérových dveří je v současné době komplikovaný hlavně u větších zakázek, kde se musí počty kusů počítat manuálně. Některé větší zakázky můžou mít i 800 kusů, a proto je kontrola velmi náročná a zdlouhavá. Zde by implementace WMS systému výrazně pomohla nejen kvůli zamezení zdlouhavého počítání, ale zároveň bychom ihned věděli v systému, které položky se opravdu vyskladňují. V současnosti zde záleží primárně na lidském faktoru, a proto zde může nastat velká chybovost a nepřehlednost.

Inventura

Inventura se systémem WMS probíhá opět velmi rychle, a to na základě skenování veškerých lokací na skladě. Při skenování se data okamžitě ukazují v systému a je možné okamžitě řešit diference. V současné době trvá inventura jeden až dva dny. Se systémem WMS by to bylo v řádech hodin. Výhodou pro toto urychlení je možné dřívější otevření systému a zahájení provozu.

Další výhodou WMS systému je, že je v průběhu roku možné provádět různé dílčí inventury, například pouze skladových zásob atd. Je tak možné v průběhu roku provádět průběžné kontroly skladových lokací.

Servisní oddělení

Výhodou WMS systému pro servisní oddělení je větší přehlednost v náhradních dílech, a to zejména v tom, jaké náhradní díly se nacházejí v jednotlivých servisních vozech. Mobilní tiskárny servisním technikům umožňují okamžitě vyskladňovat položky, což se instantně promítne do systému. Manažer servisního oddělení nebo jeho asistentka mají okamžitý přehled o náhradních dílech v jednotlivých vozech a pohybu zboží v nich.

Reklamace, vratky

Při vratkách se vrácené zboží oskenuje skladníkem a pracovník technického oddělení bude okamžitě informován, že se zboží vrátilo zpět na sklad a je v systému přijato. Může tedy bez odkladu zákazníkovi vystavit dobropis.

Při reklamaci je zboží kontrolováno servisním technikem a pokud je reklamáce uznána, dochází k vydání nebo objednání nového zboží.

Další přínosy

Pro demonstraci dalších potenciálních přínosů implementace WMS systému zde uvedu konkrétní příklad z praxe, který v naší společnosti skutečně nedávno nastal. Někteří naši autorizovaní prodejci mají více poboček po České republice a kolega z technického oddělení tiskne pro tohoto zákazníka a pro všechny jejich pobočky každou středu dodací listy pro rozvoz na všechny jeho pobočky. Dodací list se skládá z barevného originálu, kde je originál hlavička společnosti Hörmann a k tomu je vystavena černobílá kopie. Při tisku dodacích listů (zde jich není málo, protože se jedná o jednoho z největších zákazníků, který odebírá i spoustu náhradních dílů) se originál dodacího listu nedopatřením přimíchal do hromádky dodacích listů určených pro jinou pobočku tohoto zákazníka. Skladník si všiml, že má jeden dodací list navíc, ale usoudil, že se jedná o dodatečný dodací list a zboží do tohoto závozu nachystal. Navíc si nevšiml, že na dodacím listě je jiná adresa pobočky, čehož si nicméně nevšiml ani řidič. Zboží tedy odjelo na jinou pobočku tohoto velkého zákazníka. Přišel na řadu závoz pro pobočku, kam zboží mělo skutečně odjet a objevila se zde pouze kopie tohoto dodacího listu. Skladník vše nahlásil vedoucímu skladu, a navíc i to, že příslušné zboží není k nalezení. Začala pátrací akce po této zakázce. Jednalo se o krabici s hmotností okolo 9 kg a s ohledem na relativně vysokou hodnotu chybějící zakázky se hledání zúčastnili přinejmenším tři skladníci. Zboží se ani po hodině nepodařilo nalézt, a proto proběhla zpětná kontrola, zda byla krabice opravdu přijata, tedy zda nenastala chyba při příjmu zboží. Všechno nicméně odpovídalo a zároveň jsme si byli jistí, že zboží na 100 % dorazilo z Německa. Podle data příjmu zboží jsme věděli, kdy zakázka přišla na sklad a kolik od té doby proběhlo závozů na jednotlivé pobočky daného zákazníka. Byla vyselektována jedna pobočka, která připadala nejvíc v úvahu a tu jsme kontaktovali. Skladník z této pobočky přislíbil, že prověří, jestli tato krabice opravdu u nich skončila. Po 3 hodinách jsme byli informováni, že hledaná krabice byla nalezena a že se zároveň dohodl s příslušnou pobočkou, na kterou měla být krabice původně doručena, že dojde k přímému předání mezi dvěma pobočkami. Navíc jsme byli obeznámeni, jakým způsobem na dané pobočce funguje příjem zboží. To, že jim byla dovezena špatná krabice by zjistili v řádu několika dní. Tento případ tedy dopadl pro naši firmu dobře,

tj bez velkých nákladů a dalších závažnějších důsledků, což by nicméně za jiných okolností nemuselo platit.

Tento konkrétní případ demonstruje, jak je papírová forma výdeje zboží problematická, a stačí malá chyba a zboží může skončit úplně někde jinde, než by mělo. Zpětné dohledání zboží zpětně je velmi nákladné a zabere spoustu času nejen pro vedoucího pracovníka, ale i pro skladníky, kteří mohli místo toho dělat úplnou práci.

Při zavedení WMS systému je tato chyba eliminována, jelikož by systém upozornil skladníka, že daná zásilka nepatří do tohoto závozu, ale že naopak patří do závozu na jinou pobočku.

Shrnutí

Z uvedeného porovnání WMS systému se současným stavem a z praktického příkladu výše je evidentní, že oproti papírově formě, implementace WMS systému ušetří skladníkům velké množství času. Efektivita tohoto systému nastane, dle mého názoru, ve všech skladovacích procesech od příjmu, výdeje zboží přes inventury až po reklamace a vratky. Systém bude jednoznačným přínosem i pro servisní oddělení a dochází k výraznému zpřesnění jejich procesů.

5.2 Finanční řešení

Financování uvažovaného WMS systému bude řešeno formou bankovního úvěru, který v době realizace této studie bylo možné realizovat do výše 2 500 000 Kč s úrokovou sazbou 5,5 % s fixací na 5let. Výše úvěru bude odpovídat částce 1 410 000 Kč dle cenové nabídky společnosti č. 3 a bude splácen 5 let. To odpovídá měsíční splátce 27 933 Kč neboli 323 196 Kč ročně. Pro jednoduchost ignorujeme případné náklady pro poskytnutí úvěru.

Díky nasazení systému WMS firma ušetří náklady za brigádníka, která činí ročně 250 000 Kč a za nákup papíru, což činí ročně 220 000 Kč. Pro jednoduchost uvažují konstantní náklady práce a ceny papíru.

Použiji zde vzorec pro výpočet čisté současné hodnoty, viz. rovnice (1.1).

$$\check{C}SH = \sum_{t=0}^N \frac{CF}{(1+i)^t}$$

Výpočet ČSH investice podle vzorce výše lze sumarizovat následující tabulkou:

Tab. 5.2 Výpočet čisté současné hodnoty investice

t	Náklady pořízení WMS systému	Přijetí úvěru	Úspory za brigádníka	Úspory za nákup papíru	Splátky úvěru	Roční čistý výnos	Diskontovaný roční čistý výnos	Úroková sazba
0	-1 410 000,00 Kč	1 410 000,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	5,50%
1	0,00 Kč	0,00 Kč	250 000,00 Kč	220 000,00 Kč	-323 196,00 Kč	146 804,00 Kč	139 150,71 Kč	
2	0,00 Kč	0,00 Kč	250 000,00 Kč	220 000,00 Kč	-323 196,00 Kč	146 804,00 Kč	131 896,41 Kč	
3	0,00 Kč	0,00 Kč	250 000,00 Kč	220 000,00 Kč	-323 196,00 Kč	146 804,00 Kč	125 020,29 Kč	
4	0,00 Kč	0,00 Kč	250 000,00 Kč	220 000,00 Kč	-323 196,00 Kč	146 804,00 Kč	118 502,65 Kč	
5	0,00 Kč	0,00 Kč	250 000,00 Kč	220 000,00 Kč	-323 196,00 Kč	146 804,00 Kč	112 324,78 Kč	
ČSH:							626 894,84 Kč	

Zdroj: vlastní zpracování

Z tabulky 5.2 je zřejmé, že čistá současná hodnota investice je kladná, a investici lze proto doporučit k investování. Vidíme tedy, že investice by byla pro firmu přínosná i čistě z pohledu cash flow, tedy ještě před zahrnutím dalších výnosů investice do implementace WMS systémů, jež spočívají především ve zvýšení efektivity práce a snížení chybovosti skladových procesů (viz kapitola 5.1).

Tab. 5.3 Tabulka návratnosti investice

Úvěr	1 410 000 Kč
Úspora papíru	220 000 Kč
Úspora brigádníka	250 000 Kč
Návratnost investice	3 roky

Zdroj: vlastní zpracování

Návratnost investice pro společnost Hörmann, vzhledem k úspoře papíru a brigádníka je 3 roky, viz Tabulka 5.3.

Závěr

Cílem práce bylo navrhnout implementaci systému řízení skladu ve společnosti Hörmann Česká republika s.r.o. a poukázat na značné výhody, jež by tento systém společnosti přinesl.

Na základě výběrového řízení byly identifikovány dvě společnosti, jejichž řešení se zdají jako nejvhodnější pro společnost Hörmann. Tyto společnosti nabízejí podrobnou analýzu všech procesů ve firmě a na základě této analýzy by proběhlo nastavení vhodného systému WMS.

V první kapitole byly definovány základní pojmy jako skladování, automatické identifikace. Kapitola se zabývá popisem čárových kódů od jejich historie až po rozdělení, strukturu a použití těchto kódů v různých odvětvích.

V druhé kapitole byla detailně popsána společnost Hörmann, její historie a sídlo firmy. V další části druhé kapitoly byla popsána jediná pobočka v České republice, a to Hörmann Česká republika s.r.o., pro kterou se bude implementace čárových kódů, skenerů, WSM systému navrhovat. Dále byl v této kapitole detailně popsán výrobní závod PILOMAT, který patří do koncernu Hörmann. Tento výrobní závod se dostal do popředí, hlavně kvůli teroristickým útokům, protože hlavně po útocích byl o jejich hlavní produkt automatické patníky velký zájem. V této kapitole byla dále uvedena spedice, která se stará o skladování a nakládky zboží pro jednotlivé pobočky skupiny Hörmann.

V třetí kapitole byly uvedeny veškeré procesy na skladě. Příjem zboží, výdej zboží, jakým způsobem se řeší reklamace a vratky. Separátně byl také popsán, způsob fungování příjmu zboží pro interiérové dveře.

V čtvrté kapitole bylo uvedeno výběrové řízení tří firem, a jejich představení a cenové nabídky pro zavedení systému WMS. Společnost číslo 1 se zabývá cloudovým řešením, které ale pro firmu Hörmann není příliš vhodné. Další dvě společnosti nabízejí vzájemně podobné produkty za srovnatelné ceny.

Ve stěžejní páté kapitole bylo provedeno srovnání stávajícího systému ve společnosti Hörmann se systémem WMS, a byly demonstrovány jednoznačné přínosy pro tuto společnost. Přínosy spočívají především v odpadnutí papírové formy příjmu a výdeje

zboží, což vede k vyšší efektivitě práce a minimalizaci rizik. Byl zde také uveden jeden konkrétní příklad z praxe, který ukázal, jak by systém WMS v tomto případě mohl zamezit chybné dodávce, jelikož by včas pracovníka upozornil na nesrovnalosti.

Závěrečná sekce paté kapitoly je věnována finančnímu řešení nabídky od společnosti č. 3 formou úvěru na dobu 5 let s fixní úrokovou sazbou 5,5 %. Díky WMS systému, který by ve firmě Hörmann zpřesnil, zrychlil a zefektivnil skladové procesy, by společnost ušetřila náklady za brigádníka a náklady na pořízení papíru. Pro analýzu této investice byl aplikován vzorec pro výpočet čisté současné hodnoty. Čistá současná hodnota investice do WMS systému, vyšla kladně, což indikuje, že investici je možné doporučit. Návratnost investice pro společnost Hörmann činí 3 roky.

Seznam zdrojů

- [1] I. GROS, Velká kniha logistiky, Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 2016, p. 25. ISBN 978-80-7080-952-5
- [2] N. KLABUSAYOVÁ, P. MACUROVÁ a L. TVRDOŇ, Logistika, Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2014. ISBN 978-80-248-3791-8.
- [3] V. JEŽEK, Systémy automatické identifikace, 1. vydání editor, Praha: Grada Publishing, 1996. ISBN 80-716-9282-4
- [4] KODYS, „Kodys,“ KODYS, spol. s r.o. , 21 02 2022. [Online].
Dostupné z: <https://www.kodys.cz/o-nas>.
- [5] BARCODING, Inc. , „History of Barcode Technology | Barcoding,“ Supply Chain Data Capture & Managed Services Solutions , 2022. [Online]. Dostupné z: : <https://www.barcoding.com/blog/barcode-history>.
- [6] A. BENADIKOVÁ, Š. MADA a S. WEINLICH, Čárové kódy – automatická identifikace, Praha: Grada Publishing, 1994. ISBN 80-85623-66-8
- [7] R. C. PALMER, The Bar Code Book. Fifth edition, Victoria: Trafford publishing, 2007. ISBN 142513374-6.
- [8] HEIMATVEREIN Amshausen, „Steinhagen,“ Hörmann KG Verkaufsgesellschaft, 2022. [Online]. Dostupné z: <https://www.hoermann.de/portal/portal-50-jubilaeumsausgabe/de/steinhagen/>.
- [9] PILOMAT Srl - company, „Pilomat | Bollards,“ Pilomat S.r.l., 2022. [Online]. Dostupné z : <https://www.pilomat.com/company/>.
- [10] Jednoduchý systém pro řízení skladů. — LOKIA, „Řešení — LOKIA,“ LOKIA, 2022. [Online]. Dostupné z : <https://www.lokiawms.com/reseni/>.
- [11] ZEBRA PRODUCTS, „Printers, Barcode Scanners and More,“ Zebra Technologies Corp., 2022. [Online]. Dostupné z : <https://www.zebra.com/gb/en/products.html>.

[12] Vysokozdvížené vozíky STILL , „Intralogistické systémy,“ STILL Česká republika, 2022. [Online]. Dostupné z : <https://www.still.cz/intralogisticke-systemy.html>.

Seznam grafických objektů

Seznam obrázků

Obr. 1.1 Stacionární RFID čtečky	17
Obr. 1.2 Hlasové ovládání Honeywell odolné proti hluku	18
Obr. 1.3 Struktura lineárních čárového kódu.....	20
Obr. 1.4 Čárový kód Code 39.....	22
Obr. 1.5 Čárový kód Code 2/5 Standart, Industrial	22
Obr. 1.6 Čárový kód Codabar	23
Obr. 1.7 Čárový kód Code 128	23
Obr. 1.8 Čárový kód Code 93	23
Obr. 1.9 Struktura kódu EAN 13	24
Obr. 1.10 Struktura kódu PDF417	25
Obr. 1.11 Struktura kódu DataMatrix	25
Obr. 1.12 Struktura QR kódu.....	26
Obr. 2.1 První výklopná garážová vrata vyráběna od roku 1950	29
Obr. 2.2 Hörmann Forum v Německém Steinhagenu	30
Obr. 2.3 Automatické patníky PILOMAT	33
Obr. 2.4 Motorizovaná brána PILOMAT Barrier.....	33
Obr. 2.5 Společnost Hörmann Česká republika s.r.o.....	34
Obr. 2.6 Tyčový návěš pro nakládku sekčních privátních vrat	36
Obr. 4.1 Mobilní terminál Zebra MC 2200	47
Obr. 4.2 Mobilní terminál Zebra TC 20.....	48
Obr. 4.3 Barevné značení pozic na regálu.	49
Obr. 4.4 Mobilní terminál Zebra MC9300	50
Obr. 4.5 Stolní tiskárna Zebra ZT400.....	50

Obr. 4.6 Mobilní tiskárny Zebra ZQ 200.....	51
Obr. 4.7 Grafický přehled zaplněnosti skladu	54
Obr. 4.8 Mobilní terminály pro VZV	54

Seznam tabulek

Tab. 1.1 Porovnávací tabulka některých čárových kódů	21
Tab. 4.1 Cenová kalkulace společnosti č. 1	48
Tab. 4.2 Cenová kalkulace společnost č. 2	52
Tab. 4.3 Cenová kalkulace od společnosti č. 3	55
Tab. 5.1 Přehled cenových nabídek	56
Tab. 5.2 Výpočet čisté současné hodnoty investice.....	61
Tab. 5.3 Tabulka návratnosti investice	61

Seznam grafů

Graf 2.1 Čistý roční obrat společnosti od roku 2015–2021	35
--	----

Seznam zkratek

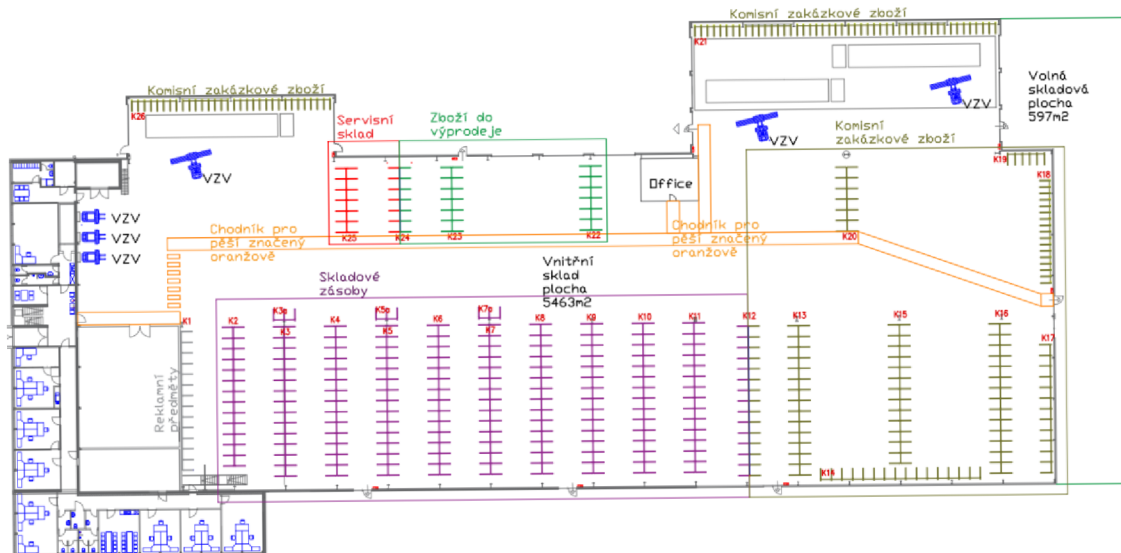
1D	Lineární 1D čárové kódy
2D	Dvoudimenzionální kódy
CSCMP	Council of Supply Chain Management Professionals
EAN	European Article Number
ERP	Enterprise resource planning
LED	Light-Emitting Diode
RFID	Radio Frequency Identification
WMS	Warehouse management system

Seznam příloh

**Příloha A Půdorys skladové haly Hörmann Česká republika s.r.o. včetně
administrativní budovy**

Příloha A

Půdorys skladové haly Hörmann Česká republika s.r.o. včetně administrativní budovy



Autor DP	Bc. Martin Kovář
Název DP	Návrh řešení implementace čárového kódu v distribučním skladě v konkrétní firmě
Studijní obor	Logistika
Rok obhajoby DP	2022
Počet stran	55
Počet příloh	1
Vedoucí DP	Ing. Leo Tvrdoň Ph. D., ALog
Anotace	Cílem práce je navrhnout systém automatické identifikace ve skladě Hörmann Česká republika s.r.o., za použití čárového kódu. Z výběrového řízení vybrat nejvhodnější společnost, která nabízí kompletní logistickou analýzu všech procesů ve firmě a navrhnout její financování. Dále pak porovnání nového systému se stávajícím.
Klíčová slova	Čárový kód, systémy automatické identifikace, operace ve skladech, Hörmann, výběrové řízení.
Místo uložení	ITC (knihovna) Vysoké školy logistiky v Přerově
Signatura	