

UNIVERZITA PARDUBICE
DOPRAVNÍ FAKULTA JANA PERNERA

Skladovací procesy ve společnosti Gebrüder Weiss spol. s r.o.

Bc. Lada Zbořilová

Diplomová práce

2023

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2021/2022

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Lada Zbořilová**
Osobní číslo: **D19364**
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**
Studijní obor: **Dopravní management, marketing a logistika**
Téma práce: **Skladovací procesy ve společnosti Gebrüder Weiss spol. s r.o.**
Zadávající katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

Zásady pro vypracování

Úvod

1. Skladovací procesy
2. Analýzy stávajících skladovacích procesů ve společnosti Gebrüder Weiss spol. s r.o.
3. Návrh na zlepšení skladovacích procesů ve společnosti Gebrüder Weiss spol. s r.o.
4. Zhodnocení návrhů na zlepšení skladovacích procesů ve společnosti Gebrüder Weiss spol. s r.o.

Závěr

Rozsah pracovní zprávy: **50-60 stran**
Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucí/ho**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:
dle pokynů vedoucí/ho práce

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Pavla Lejsková, Ph.D.**
Katedra dopravního managementu, marketingu
a logistiky

Datum zadání diplomové práce: **30. června 2022**
Termín odevzdání diplomové práce: **12. ledna 2023**

L.S.

doc. Ing. Libor Švadlenka, Ph.D.
děkan

Ing. Pavla Lejsková, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 3. ledna 2023

Prohlašuji

Práci s názvem Skladovací procesy ve společnosti Gebrüder Weiss spol. s r.o. jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na mojí práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 9.1.2023

Lada Zbořilová v. r.

Ráda bych poděkovala vedoucí práce Ing. Pavle Lejskové, Ph.D. za vstřícný přístup a cenné rady při vedení diplomové práce. Dále bych ráda poděkovala společnosti Gebrüder Weiss spol. s r.o za přívětivý přístup a ochotu spolupráce.

ANOTACE

Tato práce se zabývá procesy probíhajícími ve skladu, jakož i doprovodnými procesy a principy provozu skladu. Pro analýzu byla vybrána práce logistické společnosti Gebrüder Weiss spol. s r.o. k identifikaci nezbytných vylepšení. Analýza odhalila potřebu nového softwaru, který urychlí proces skenování sériových čísel (SN) a vyhne se chybám při shromažďování objednávek. V důsledku toho byly provedeny výpočty nákladové efektivnosti nezbytných implementací.

KLÍČOVÁ SLOVA

Gebrüder Weiss spol. s r.o., TP-link s r.o., QR kod, TOPSIS, skladovací procesy

TITLE

Storage processes at Gebrüder Weiss spol. s r. o.

ANNOTATION

This thesis deals with the processes taking place in the warehouse, as well as the accompanying processes and principles of warehouse operation. The work of the logistics company Gebrüder Weiss spol. s r. o to identify necessary improvements. The analysis revealed the need for new software that will speed up the serial number scanning process and avoid errors when collecting orders. As a result, calculations of the cost-effectiveness of the necessary implementations were made.

KEYWORDS

Gebrüder Weiss spol. s r.o., TP-link s r.o., QR code, TOPSIS, storage processes

OBSAH

ÚVOD	9
1 SKLADOVACÍ PROCESY	10
1.1 Základní funkce skladování	11
1.2 Druhy skladu	12
1.3 Řízení skladovacího procesu	14
1.3.1 Správa a řízení skladů	15
1.3.2 Rozsah a centralizace skladu	15
1.3.3 Vlastnictví skladu	15
1.4 Skladovací systémy	16
1.4.1 Regálové skladování	16
1.4.2 Stohové skladování	17
1.4.3 Volné skladování	18
1.5 Skladová technologie	18
1.6 Trendy ve skladování	19
1.7 Základní procesy ve skladu	22
1.7.1 Příjem zboží	23
1.7.2 Naskladnění zboží	23
1.7.3 Vychystávání	23
1.7.4 Vyskladnění a expedice	29
2 ANALÝZA SKLADOVACÍCH PROCESŮ VE SPOLEČNOSTI GEBRÜDER WEISS SPOL. S R.O. 30	
2.1 Příjem a skladování	30
2.2 Informační systém a technická vybavenost skladu	33
2.3 Vychystávání, vyskladnění a expedice	39
2.4 Analýza statistických údajů	42
2.5 Shrnutí poznatků z analýzy	46
3 NÁVRH NA ZLEPŠENÍ SKLADOVACÍCH PROCESŮ VE SPOLEČNOSTI GEBRÜDER WEISS SPOL. S R.O.	49
3.1 Zavedení skenování QR kódu	49
3.2 Potřebné vybavení pro implementaci	50
3.3 Změna algoritmu aplikace FUSIO	61

4	ZHODNOCENÍ NÁVRHŮ NA ZLEPŠENÍ SKLADOVACÍCH PROCESŮ VE SPOLEČNOSTI GEBRÜDER WEISS SPOL. S R.O.	67
4.1	Zhodnocení zavedení skenování QR kódu.....	67
4.2	Zhodnocení změny algoritmu aplikace FUSIO.....	68
4.3	Náklady na implementace	69
	ZÁVĚR	73
	POUŽITÁ LITERATURA.....	75
	SEZNAM OBRÁZKU	79
	SEZNAM TABULEK.....	80
	SEZNAM ZKRATEK.....	81
	SEZNAM PŘÍLOH.....	82

ÚVOD

Skladové operace mají velký význam pro činnost celého podniku. Proto je důležité správně a racionálně organizovat technologický proces skladu. Pečlivá a pozorná přejímka zboží z hlediska množství a kvality totiž umožňuje včas identifikovat a zabránit příjmu chybějícího množství zboží, jakož i zboží, jehož kvalita neodpovídá normám. Použití racionálních metod stohování během skladování, dodržování základních zásad skladování, udržování optimálních skladovacích podmínek a organizace neustálého sledování skladovaného zboží zajišťuje nejen bezpečnost zboží a absenci jeho ztráty, ale také vytváří pohodlí pro jeho správný a rychlý výběr, přispívají k efektivnějšímu využití úložného prostoru. Dodržování schématu výdeje zboží a pozornost skladníků přispívají ke správnému, přehlednému a rychlému plnění objednávek, a tím zvyšují prestiž podniku.

Je třeba také poznamenat, že mechanizace a automatizace celého skladového procesu má velký význam, protože použití mechanizačních a automatizačních nástrojů pro příjem, skladování a výdej zboží přispívá k růstu produktivity práce skladníků a zvyšuje efektivitu využití plochy a kapacity skladů, zrychlení nakládky a vykládky, snížení prostoje vozidel.

Důležité je správné a bezchybné zpracování dokumentů, protože chyby při přípravě dokumentů nepříznivě ovlivňují všechny operace skladového procesu.

Efektivní skladová práce tedy vede k úspěšnému dokončení prací v dalších funkčních oblastech.

Téma práce je relevantní z teoretického hlediska, neboť práce, teoretické přístupy a analýzy jsou neustále zkoumány a jsou integrovány do různých druhů úkolů k identifikaci potřebného přístupu pro tu či onu oblast.

Cílem práce je na základě analýzy současného stavu navrhnout zlepšení skladových procesů ve společnosti Gebrüder Weiss spol. s.r.o.

1 SKLADOVACÍ PROCESY

Sklad je prvkem logistické infrastruktury/systemu, procesů skladování a manipulace s nákladem.

Viestová (2008) definuje sklad jako budovu, objekt speciálně zkonstruovaný na příjem, skladování, manipulaci, kompletizaci objednávek, opravy a zasílání výrobků na prodej, tj. technicky a technologicky přizpůsobený prostor na plnění hlavních skladovacích anebo dalších funkcí a souvisejících činností. Je to jeden z mnoha dalších obchodních procesů v dodavatelském řetězci, které je třeba optimalizovat.

Existuje mnoho definic a vysvětlení funkcí skladu, které byly popsány mnoha autory. Podle Accorsa, Manziniho a Maranesa (2013) je hlavní funkcí skladových systémů příjem produktů (dodaných nebo z výrobní linky), skladování materiálů a expedice produktů ze skladu a odesílání podle objednávky zákazníkům.

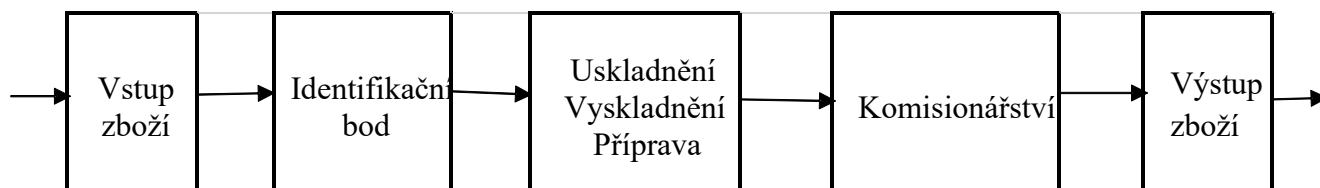
Také Rouwenhorsat et al. (2000) v oblasti skladování rozlišuje následující kritéria: investiční a provozní náklady, objemová a mixová flexibilita, propustnost, skladovací kapacita, čas a kvalita vyřízení objednávky a její přesnost.

Z uvedených definic můžeme usoudit, že sklady již nejsou chápány jako jednoduché skladovací místo bez užitku, ale stávají se dynamickým místem, kde jsou produkty baleny a objednávky připraveny. Skladování je důležitým prvkem v činnosti distribuce zboží ve všech těchto fázích, suroviny, výroba a hotové výrobky. Neměl by proto být slabým článkem v dodavatelském řetězci.

Ramaa, Subramanya a Rangaswamy (2012) říkají, že funkce skladování je důležitá v dodavatelském řetězci, protože funguje jako uzel, který spojuje materiálové toky mezi dodavatelem a kupujícím. V dnešním konkurenčním tržním prostředí jsou společnosti neustále nuceny zlepšovat své skladové operace. Mnoho společností také změnilo svou hodnotovou nabídku s cílem zlepšit služby zákazníkům, což má za následek posun v roli skladů.

Využití moderních technologií umožňuje racionalizovat proces manipulace s nákladem ve skladu. Rychlost a kvalita zákaznických služeb závisí na tom, jak efektivně je organizováno vychystávání, což je důležitou konkurenční výhodou organizace.

Na obrázku 1 je znázorněn systém skladovacích a komisionářských činností, materiálové toky ve skladu.



Obrázek 1 Komplexní systém skladovacích a komisionářských činností (Schulte, 1994)

Schulte (1994) uvádí, že hlavním cílem tohoto řetězce je dosáhnout správné interakce všech faktorů mezi sebou. V důsledku to ovlivňuje správné fungování celého podniku a zdůrazňuje, jak různé části skladu fungují jako jeden celek.

V následujících částech této práce bude řetězec uveden podrobněji.

1.1 Základní funkce skladování

Sklad není pouze místem pro skladování zboží, ale místem se složitou strukturou a širším pojetím.

Hlavní funkce skladu podle Vaněčka a Drahoše (2008) lze rozdělit do tří hlavních kategorií:

- **Vyrovňovací funkce** slouží k udržování časové a kvantitativní rovnováhy satirických a spotřebních toků.
- **Zabezpečovací funkce** předchází případným problémům, které vznikají v různých fázích skladu.
- **Spekulační funkce** slouží k úpravě objemu zboží na základě změn tržních cen.
- **Informační funkce** poskytuje potřebné informace týkající se nákladu. Může to být název, rozměry, čárový kód (EAN), umístění, datum registrace na sklad.

Každá funkce je nezbytná pro nepřetržitý a efektivní provoz skladu a tím i pro udržení konkurenceschopnosti. Tyto funkce jsou hlavní, ale ne jediné. Vaněček a Drahoš (2008) popisují následující funkce, které jsou důležité pro optimální fungování jakéhokoli skladu:

- **Kompletační funkce** spočívá ve vytváření sortimentu zboží v oblasti výroby nebo obchodu na základě potřeb trhu. V zásobovací a výrobní logistice je tato funkce zaměřena na zajištění potřebných materiálně-technických zdrojů (co do množství i kvality) různých fází výroby. V distribuční logistice má tato funkce

mimořádný význam. Obchodní sklady provádějí transformaci výrobního sortimentu na spotřební dle objednávky zákazníka. Vytvoření správného sortimentu ve skladu pomáhá efektivně plnit objednávky zákazníků a provádět častější dodávky v množství, které zákazník požaduje.

- **Zušlecht'ovací funkce** spočívá v kvalitativním posouzení nákladů a trendů jeho změny v závislosti na změnách podmínek.
- **Racionalizační funkce** optimalizuje náklady a hledá další způsoby, jak ušetřit.
- **Ekologickou funkcí** je hledání efektivních způsobů zpracování materiálů, jejich likvidace a mnoha dalších procesů spojených s návratovou logistikou. Tato oblast je aktuální v dnešní době, aktivně se rozvíjí a podporuje ve všech oblastech činnosti a na různých úrovních řízení.

Funkce jsou rozděleny do různých kategorií, jsou všechny vzájemně propojeny a tvoří nepřetržitý cyklus procesů.

1.2 Druhy skladů

Odborná literatura popisuje velké množství klasifikací typů skladů. To opět dokazuje, že sklad není jen místem pro skladování zboží, ale obsahuje velké množství na sebe navazujících procesů. Na klasifikaci typů skladů lze nahlížet z různých hledisek. Obecnější strukturu pro klasifikaci typů skladů uvádí ve své práci Vaněček a Drahoš (2008), která se skládá z pěti hlavních kategorií, a to **konstrukce, technologického vybavení, průtoku zboží, funkce skladu a z hlediska vlastnictví skladu.**

Sklady podle konstrukce

Vaněček a Drahoš (2008) ve své práci rozdělují typy skladů podle jejich konstrukčních charakteristik do pěti poddruhů:

- **Uzavřené sklady** se vyznačují tím, že jsou ze všech stran uzavřeny.
- **Kryté sklady** mají střechu a jsou uzavřené ze tří částí po obvodu.
- **Otevřené sklady** jsou prostory uhrazené pro skladování.
- **Halové sklady** mají k využití pouze jedno patro.
- **Etážové sklady** mají minimálně dvě podlaží pro využití.

Pro úplný popis typů skladů nestačí rozdělení podle konstrukčního typu, proto jsou níže rozepsané další možnosti dělení.

Sklady podle technologického vybavení

Kategorie dělení podle technologického vybavení skladu se skládá ze čtyř poddruhů, které byly popsány v práci Vaněčka a Drahoše (2008):

- **Ruční sklady** se vyznačují především ruční manipulací s nákladem, bez účasti strojního zařízení nebo automatizace.
- **Mechanizované sklady** používají stroje nebo přepravní zařízení.
- **Vysoce mechanizované sklady** používají mechanizované technologie. Procesy příjmu, skladování nebo vykládky jsou prováděny ručně pracovníkem skladu.
- **Plně automatizované sklady** plně automatizují skladové procesy.

Toto rozdělení do kategorií umožňuje určit způsoby, jak zlepšit práci skladu a také optimalizovat práci skladu.

Sklady podle průtoku zboží

Cakmak a kol. (2012) rozdělují tuto kategorii na dva poddruhy, a to:

- **Průtokové sklady**, které realizují jednosměrný pohyb toku zboží z procesu příjmu do procesu výdeje.
- **Hlavové sklady** vyznačující se průnikem nákladních toků, příjmem i vyskladněním na stejné straně.

Sklady podle funkce:

Vaněček a Drahoš (2008) ve své práci rozdělují tuto kategorii do šesti poddruhů:

- **Obchodní sklady** skladují zboží podle sortimentu, potřeb a přání zákazníka. Jsou navrženy tak, aby byla zajištěna kontinuita technologických procesů. V těchto skladech se skladují zásoby nedokončené výroby, jako jsou spotřebiče, nářadí, náhradní díly atd.
- **Cross-docking** - zde dochází k manipulaci s nákladem bez dlouhodobého skladování, tj. okamžitým zpracováním objednávek a distribucí toků nákladu.
- **Tranzitní sklady** - jedná se o vykládku a nakládku velkých objemů.
- **Konsignační sklady** - zákazník si je objednává od dodavatelů a vyzvedává potřebný náklad dle potřeby.
- **Zásobovací sklady** - převažují ve výrobních firmách.

- **Celní sklady** jsou nezbytné pro dočasné uskladnění zboží dodávaného ze zahraničí. Obvykle se takové sklady používají k celní kontrole.

Sklady podle vlastnictví

V této kategorii Dhawale a kol. (2019) uvádí pouze dva poddruhy skladišť:

- **Veřejné sklady** se vyznačují flexibilitou a schopností přizpůsobit se jakýmkoli specifickým podmínkám.
- **Soukromé sklady** mají lepší kontrolu a nižší dlouhodobé skladovací náklady při dostatečně velkém zatížení skladovacích kapacit.

Dělení podle účelu skladu

Rouwenhorst a kol. (2000) dělí sklady na dva typy:

- **Distribuční sklady** – funkcí distribučního skladu je skladovat produkty a plnit objednávky od externích zákazníků, obvykle se skládají z velkého počtu objednávkových řádků (kde každý objednávkový řádek specifikuje množství jednoho konkrétního produktu).
- **Výrobní sklady** – funkcí výrobního skladu je skladovat suroviny, rozpracovanou výrobu a hotové výrobky spojené s výrobním anebo montážním procesem. Suroviny a hotové výrobky mohou být skladovány po dlouhou dobu. K tomu dochází například tehdy, když zásobovací dávka příchozích dílů je mnohem větší než výrobní dávka, nebo když výrobní dávka převyšuje množství hotových výrobků na objednávku zákazníka.

1.3 Řízení skladovacího procesu

Jako základ pro uplatnění logistického přístupu k řízení materiálových toků ve skladu jsou využívány činnosti řízení celého procesu zpracování nákladu v rámci jediného organizačního a řídicího systému. Systém řízení logistických procesů ve skladu dosahuje vysoké efektivity rychlým přizpůsobením podmínek skladu a změnám poptávky. Pro efektivní práci a vedení procesů musí každá společnost řešit administrativní procesy, skladové hospodářství, objemy a míru centralizace, a také rozhodovat o vlastnictví či pronájmu skladu.

1.3.1 Správa a řízení skladů

V současné době se kromě zlepšování vybavení skladu řeší problémy související s optimalizací operativní evidence ve skladu. Bobák (2002) ve své práci popisuje dvě skupiny úloh:

- Úkoly, které řeší příjmově-výdejové operace včas, bezchybně a minimalizují náklady.
- Úkoly řešící problémy s časovou flexibilitou při přesunu zboží ve skladu bez zbytečných prostojů, zajištění kontroly zásob.

V současné době jsou komplexní logistické systémy, které umožňují efektivní řízení logistických procesů ve skladu, jedním z hlavních investičních bodů každé logistické společnosti.

1.3.2 Rozsah a centralizace skladu

Schulte (1994) uvádí, že v praxi se používají dva hlavní systémy zásobování komoditami, centralizované a decentralizované. V praxi tvorby skladové sítě je nejrozšířenějším centralizovaným systémem skladování pro zásobování průmyslových a obchodních podniků. Schulte (1994) také píše, že ve výrobních podnicích vykonává funkce centralizace nákladních toků sklad hotových výrobků, ze kterého je zásobován zbytek skladů. Obchodní podniky, spoléhající na rozšiřování počtu dodavatelů, se snaží soustředit veškerý sortiment také do jednoho centrálního skladu. Rychlý rozvoj tržních vazeb však vyžaduje kombinovaný systém, který by se skládal ze dvou centrálních skladů (dva centralizované systémy), kde každý koncentruje své komoditní toky (podle teritoriálního základu umístění dodavatelů) a následně zásobuje celý jednotný systém podnikové skladové sítě.

1.3.3 Vlastnictví skladu

Podnik by měla zvážit při zajišťování skladovacích prostor otázku vlastnictví skladu. Podle Schulteho (1994) existují dvě hlavní alternativy: nabytí vlastnictví skladů nebo využití veřejných skladů. Je možná i třetí alternativa, leasing, tzn. pronájem budov a zařízení. Tato varianta se však blíží pořízení skladu a v tomto případě ji lze považovat za první alternativu.

Volba mezi těmito možnostmi nebo jejich kombinace je jednou z největších výzev ve skladování. Kombinace vlastního skladu a veřejných skladů je atraktivní a ekonomicky opodstatněná zejména v případě, že podnik prodává své produkty v mnoha různých regionech a v případě sezónní poptávky po zboží. Toto rozhodnutí by mělo být zaměřeno na nalezení kompromisu. Oba případy mají své výhody i nevýhody. Při výběru je většinou rozhodující podmínka minimálních nákladů.

Podle Schultheho (1994) se musí při rozhodování o formě vlastnictví vzít v úvahu několik důležitých faktorů:

- potřeba investic do budovy a zařízení,
- stupeň závislosti,
- běžné provozní náklady,
- potřeba personálu a know-how,
- špičky zatížení a kolísání kapacitních složek.

1.4 Skladovací systémy

Pojem skladovací systémy lze označit jako souhrn technických zařízení a budov, které toto zařízení využívají.

Gros (2016) ve své práci píše, že sklady jsou zpravidla umístěny v budově. V závislosti na účelu oblasti jsou ve skladu umístěny různé skladovací systémy a zařízení. Sklady jsou dělené podle Grose (2016) na policové, paletové, vjezdové, krabicové, spádové, zásuvné, mobilní, konzolové, karuselové, závěsné a systémy s pevnými pojezdovými drahami.

Macurová, Klabusayová a Tvrdoň (2018) uvádí, že skladové systémy můžeme rozdělit podle potřeb skladu, ukládání a vychystávání na statické a dynamické.

Skladovací systém podle Schultheho (1994) se dělí na podsystémy:

- **Statické** zahrnují skladový prostor v budovách a zařízeních.
- **Dynamické** představují manipulaci s materiálem v rámci skladu.
- **Informační** zabezpečují evidenci skladových položek a jednotlivé skladové práce spojené s příjmem, evidencí i výdejem. Moderní informační systémy umožňují samotné řízení pohybu zboží v rámci skladu.

Statické systémy podle Schultheho (1994) se dále dělí na regálové skladování, stohové skladování nebo volné skladování.

1.4.1 Regálové skladování

Regál je zařízení pro skladování předmětů a materiálů, skládající se z vícevrstvé podlahy, namontované na stojanech. Moderní regály jsou orientovány tak, aby minimalizovaly půdorys a optimalizovaly přístup k uloženým předmětům a materiálům. Výhodou regálového skladování je jeho přehlednost a dostupnost ke každé skladové jednotce. Podle Schultheho (1994) mezi typy regálových systémů patří:

Policové regály, jedná se o nejběžnější způsob skladování zboží bez použití palet. Jsou vhodné také pro skladování velkého, středního a malého sortimentu zboží. K přepravě zboží se používají ručně vedené paletizační vozíky. Rozměry regálů mohou být různé, a proto se instalují v souladu s nomenklaturou nákladu, a také v souladu s použitým zařízením a technologií. U ruční manipulace pomocí paletizačních vozíků bývá výška polic 2 metry a u automatizovaného systému až do 12 metrů. K přednostem patří přímý vstup ke všem položkám, dobrá přehlednost a při ruční manipulaci také nízké kapitálové výdaje na jejich pořízení, jejich nevýhodou je potřeba velkého prostoru.

Paletové regály jsou určeny pro skladování zboží pomocí palet. V současnosti je to nejběžnější způsob skladování nákladu. Výhodou paletového regálu je přímý přístup ke všem položkám a dobré využití výšky. Paletový regál je však závislý na ukládacím prostředku.

Vjezdové regály (walk-in regály) se vyznačují tím, že mají podobnou konstrukci jako paletové regály, ale mají vlastnost skladování nákladu. Náklad se v tomto případě ukládá jeden po druhém.

Průjezdové regály se vyznačují tím, že je možné projíždět regálovým polem, umožňují implementaci principu „first in, first out“ (FIFO).

Konzolové regály jsou určeny pro skladování nestandardního zboží.

Sklady s posuvnými regály jsou namontovány na podvozku, což umožňuje dosáhnout mobility ve skladu. Skladování a vykládání může být provedeno vertikálně i horizontálně ručně, pomocí zvedacích vysoko zdvižných vozíků nebo vysoko zdvižných vozíků.

1.4.2 Stohové skladování

Podle Dušátka (2012) v období počátků industrializace, začal člověk v širokém měřítku při skladování postupně ukládat předměty na sebe, čímž byl položen základ ke stohovému skladování. Při vzájemném ukládání na sebe špatně stohovatelných a labilních předmětů často docházelo ke zřícení, jelikož nebyla zajištěna stabilita. Zajištění stability vytvářených stohů bylo primárním bezpečnostním požadavkem pro stohové skladování již od samého počátku. V souvislosti se zajištěním stability vytvářených stohů se v pozdější době bezpečnostní předpisy začaly zabývat i otázkou maximální výšky stohu. Základem byla závazná norma ČSN 26 910522, která od 1. ledna 1964 stanovila horní hranici stohu palet tvořících základní přepravní prostředek určený ke stohování, a to čtyři metry. Splnění daných podmínek zaručuje nejen stabilitu vytvářeného stohu, ale i bezpečnost vlastního stohování.

1.4.3 Volné skladování

Podle Dušátka (2012) se jedná o nejjednodušší způsob skladování kladoucí pouze minimální požadavky na skladovací zařízení realizované pomocí jednoduché skladové technologie. Volné skladování vznikalo v době, kdy člověk začal pociťovat potřebu uchování pro něj potřebných předmětů a zásob pro pozdější použití či spotřebu. Tento způsob skladování byl původně realizován na volných plochách a později i v samostatných budovách, které postupně získávaly charakter skladových objektů. Pro značné nároky na skladovou plochu při jejím většinou minimálním výškovém využití je dnes toto skladování využíváno převážně na dočasných skládkách, v přístřešcích, případně na složištích. S volným skladováním se lze stále ještě setkat zejména u sypkých hmot; i zde však rozsah tohoto způsobu skladování pozvolna klesá. Sypké hmoty, jakož i skladované předměty jsou ukládány na podlahu, popř. na vhodně upravený terén, a to i venkovní. Z hlediska bezpečnosti práce je prioritně nutno znát nejen vlastnosti ukládaných sypkých hmot, ale též jejich rizikové vlivy, jako je např. prašnost, zápalnost, chemická agresivita či vzájemné působení (zejména pak chemické) společně ukládaných sypkých hmot apod. Při vytváření hromad je nutno zachovávat jejich přirozený sklon ve vazbě na sypné úhly příslušných sypkých hmot. S ohledem na životní prostředí je nutno orientovat trvalé sklady a složiště, jakož i dočasné skládky apod. tak, aby převládající směr větru byl od obytné zástavby. Plochy určené pro volné skladování sypkých hmot by neměly být situovány do zátopových oblastí vodních toků, dále do míst, kde by mohlo dojít ke znečištění vodních zdrojů, a do míst, kde by hrozilo odplavení uložených sypkých hmot (do kanalizace apod.). Příslušné plochy je třeba urovnat, vyčistit, zbavit porostu a zbytkových materiálů a vhodně zpevnit, např. položit panely či uválcovat.

1.5 Skladová technologie

Pro účely skladu existuje široká škála strojů a zařízení. Skladovací technologie podle Emmetta a Stuarta (2008) se dělí do dvou skupin:

- dopravní vozíky,
- regálové zakladače.

Dopravní vozíky jsou nejběžnější vidlicí při nakládání nebo vykládání zboží. Tato zařízení mohou být motorizovaná nebo bezmotorová. I přes rozdělení jsou všechny typy těchto zařízení navrženy tak, aby usnadnily a zrychlily proces přesunu materiálů a zboží.

Dále jsou uvedeny některé typy jednotlivých kategorií skladové technologie podle Emmetta a Stuarta (2008).

Nízkozdvižný vozík se používá hlavně při nakládacích a vykládacích operacích, interakci s kamiony a má nosnost 1000 kg.

Vysokozdvižný vozík, slouží k nakládce a vykládce z nákladního automobilu, ale má tu zvláštnost, že jej lze použít i pro zpracování sortimentu ve skladu. Tento typ zařízení má obvykle nosnost 1 až 3 tuny.

Motorové vozíky se staly nezbytným vybavením mnoha společností, které je využívají zejména k přepravě, nakládání a ukládání materiálu.

Horizontální vychystávací vozíky umožňují obsluhu naložit nebo vyložit zboží z polic na odkládací prostředek. Vozík je tedy současně nízkozdvižný, ale i vychystávací a pro zvýšení produktivity práce je proto optimální.

Regálové zakladačové jeřáby umožnily za stejných podmínek zvýšit míru využití skladových objemů a produktivitu skladu ve srovnání s podvěsnými zakladačovými jeřáby. Skládají se z podpěrného vozíku, který se pohybuje po kolejnicích položených na podlaze, jednoho nebo dvou sloupů svisle namontovaných na vozíku a vozíku se zařízením pro uchopení nákladu, který se pohybuje po sloupech. Podle způsobu ovládání lze zakladačové jeřáby ovládat ručně (z dálkového ovládání) nebo z kabiny operátora, poloautomatické, automatické.

1.6 Trendy ve skladování

Globální podnikatelský ekosystém se v posledních letech vyznačuje rychlým rozvojem. Přední světové korporace přemýšlejí o logistice, využití potenciálu inovativních rychlých technologií a řešení, které rychle mění nejen obchodní metody, ale i technologii a podstatu produktu nabízeného koncovému uživateli skladu, během skladování důležitá skladová logistika (Kapelou, 2021). Moderní výměnné sklady, jako nejdůležitější součást skladové logistiky, jsou komplexní technickou strukturou zahrnující řadu vzájemně se ovlivňujících a doplňujících prvků logistického systému, současně zajišťující kumulativní funkce zpracování a distribuce zboží konečným spotřebitelům. Sklad je považován za technologicky integrální článek interního logistického řetězce, který umožňuje dosáhnout vysoké úrovně ziskovosti logistiky. Skladování a manipulace se zbožím je důležitou složkou nákladů na logistiku potravin pro podporu logistických činností maloobchodníků, výrobců, distributorů a průmyslových podniků.

Dále budou analyzovány některé trendy v logistice (Kapelou, 2021).

E-commerce

Trvalý dopad nárůstu online nakupování výrazně změnil profil skladových objednávek. Pro splnění těchto objednávek přecházejí sklady od vychystávání palet pro maloobchod k vychystávání jednotlivých položek do krabic pro expedici koncovým zákazníkům. Tato velká změna ve skladových operacích ovlivní tok materiálu.

Nyní je pro maloobchodníky důležitá infrastruktura pro operativní tok zboží, tedy oblast a schopnost efektivně a včas expedovat zboží velkému počtu malých a středních vozidel. Trendem je proto automatizace skladových procesů pomocí dopravníků a třídíčů (Kaushik, 2018). Pro elektronický obchod je také velice důležitá instalace výškových mezipater, protože pro práci s velkým počtem kódů je zapotřebí velký počet skladovacích buněk.

Automatizace skladů

Kompletní rekonfigurace skladu pro lepší produktivitu, zvýšenou přesnost a rychlost vychystávání a třídění, je možné pomocí moderního vybavení: regálové, třídící a dopravníkové systémy, strojové vidění a další (Kapelou, 2021).

Automatizace skladů v posledních desetiletích se zvyšuje, urychlení automatizace způsobila pandemie. Sklady zvládají počítání zásob, uvolňují prostor pro WIP (Work-In-Progress), urychlují doručování objednávek a zavádějí sociální distancování. V důsledku těchto věcí budou tedy potřebovat automatizované systémy skladování a vyhledávání, které pomůžou uvolnit místo a zvýšit efektivitu zaměstnanců.

Automatizované skladové systémy (ASRS) mohou ušetřit až 85 % stávající podlahové plochy ve srovnání se standardními regály (Kapelou, 2021). V kombinaci se systémy Pick-to-Light, Pick-by-Voice a integrovaným softwarem pro správu zásob, může ASRS pomoci skladu řešit vypořádání se s nepředvídatelnými nárůsty poptávky.

Více teplotním skladování

Pandemie způsobila, že některá odvětví elektronického obchodu rostou rychleji než jiná.

Zvýšená poptávka po nákupu potravin online vede ke zvýšení poptávky po mobilních a chladicích skladových zařízeních (BIS, 2021). Takové vybavení zvyšuje náklady na sklad a společnosti se budou snažit využít automatizaci k řízení menších a efektivnějších skladů s řízenou teplotou.

Škálovatelnost procesů a strategie výběru

Sklady byly zahlcený objednávkami, chyběly zásoby a pracovní síly. Pro většinu skladů bylo velmi těžké vyrovnat se s prudkými poptávkou po objednávkách.

Po pandemii se sklady snaží implementovat škálovatelné procesy pro řízení nepředvídatelné poptávky (Kapelou, 2021). Pomocí kombinace technologií, zpracování dat a softwarových řešení vyvinou sklady flexibilní strategie vychystávání, které jim umožní snadno se vypořádat se špičkami a propady poptávky. Sklady budou také potřebovat vychystávací systémy a procesy, které mohou zvýšit nebo snížit rychlost vychystávání přes noc, a vyladit samotnou automatizace.

Robotizace skladových operací

S automatizací ve skladech se využívají i specializovaní roboti, kteří pracují samostatně nebo v tandemu s lidmi. Kolaborativní roboti (coboti) jsou stvořeni pro práci, kde je potřeba přesnost a rychlost robotů a lidských znalostí, jeho schopnost rozhodovat se a analyzovat (Kapelou, 2021).

Inovací je skladová robotika, rychle rostoucí obor. Podle Global Consumer Insights Survey 2019 (PwC, 2019) se testování skladové robotiky meziročně zvýšilo o 18 %. Například Grey Orange a Locus Robotics již používají roboty, kteří se po skladu pohybují samostatně. Díky technologiím strojového učení a senzorům, které poskytují extrémní přesnost a snadné sledování, se v moderních skladech v roce 2021 objevilo velké množství autonomních robotů (Kapelou, 2021).

Umělá a rozšířená inteligence

Během několika posledních let začal logistický průmysl do svých operací integrovat řešení umělé inteligence (AI), včetně inteligentní dopravy, plánování tras a plánování poptávky. Toto integrování je však jen začátek. Očekává se, že přepravci, dopravci, dodavatelé a spotřebitelé budou těžit z těchto trendů logistických technologií, které budou pokračovat i v roce 2021. Spolu s umělou inteligencí bude aktivně využívána i rozšířená realita a augmentovaná inteligence (AI) (Kapelou, 2021). Rozšířená inteligence kombinuje lidskou inteligenci s automatizovanými procesy AI. Podle společnosti Gartner (2021) vytvoří rozšířená inteligence obchodní hodnotu ve výši 2,9 bilionu USD a do roku 2021 povede k celosvětovému nárůstu produktivity o 6,2 miliardy hodin. Od logistických společností lze očekávat, že budou implementovat více inteligentních řešení, která v konečném důsledku umožní logistickým profesionálům dělat svou práci rychleji, snížit chyby a ušetřit peníze.

Digitální dvojčata

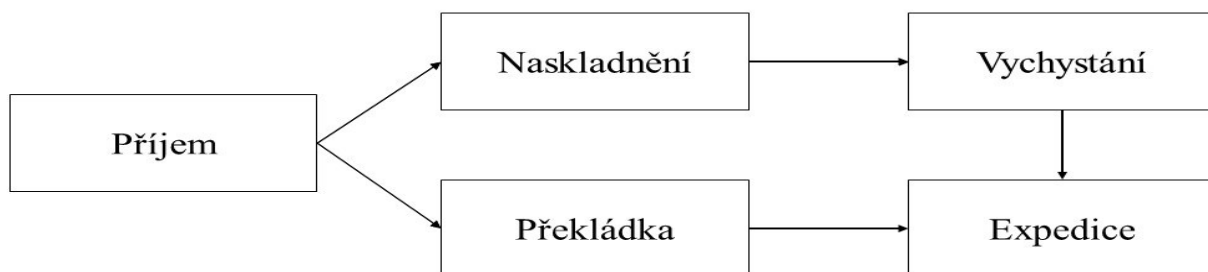
Podle Jury (2021) digitální dvojčata (digitální kopie fyzického objektu nebo procesu) jsou pravděpodobně jedním z nejvíce populárních trendů logistických technologií, které je třeba sledovat. Mnoho logistů ví, že produkty nikdy nebudou úplně stejné jako jejich počítačové modely. Modelování ve svém současném stavu nebere v úvahu, jak se díly opotřebovávají a vyměňují, jak se v konstrukcích hromadí únava nebo jak majitelé provádějí změny, aby vyhovovaly jejich měnícím se potřebám. Technologie digitálního dvojčete mění fyzický a digitální svět, což nám poprvé umožňuje interagovat s digitálním modelem i fyzický objekt nebo části stejným způsobem, jako se svými fyzickými protějšky. Potenciál digitálních dvojčat v logistice je obrovský. Sklady a podniky mohou také využít technologii k vytvoření přesných 3D modelů svých center a experimentovat se změnami rozvržení nebo zaváděním nového vybavení. Logistická centra mohou vytvářet digitální dvojčata a používat je k testování různých scénářů a zlepšování efektivity.

Většina těchto trendů již pronikla do mnoha dalších odvětví. V logistice je jejich implementace velmi pomalá. Ale boj o klienta, kvalitu služeb a rychlost dodání nutí firmy přehodnotit všechny své logistické procesy a postupně se obracet k automatizaci, robotizaci a IT technologiím.

1.7 Základní procesy ve skladu

Procesy ve skladu lze rozdělit do pěti kategorií: příjem zboží, naskladnění zboží, vychystávání, vyskladnění a expedice. Tyto činnosti jsou vzájemně propojeny a zajišťují stálý a nepřetržitý tok zboží.

Drahotský a Řezníček (2003) ukazují vztah mezi procesy ve skladu znázorněné na obrázku 2.



Obrázek 2 Závislost toku zboží (Drahotský a Řezníček, 2003)

1.7.1 Příjem zboží

Karásek (2013) uvádí, že příjem zboží začíná vyložením zboží z dopravního prostředku. Podle jeho názoru je v této fázi velmi důležité zkontrolovat, zda množství dodaného zboží odpovídá dokladům a není poškozeno. Důležité je také zaevidovat přijaté zboží v evidenci skladového systému při příjmu zboží. Karásek (2013) uvádí, že zhruba 10 % provozních nákladů připadá na proces příjmu zboží.

Emmett (2005) uvádí, že fáze příjmu zboží je velmi důležitá pro správný proces skladování, protože nejvíce ovlivňuje přesnost záznamů o zásobách.

Podle Emmetta (2005) se příjem zboží skládá z několika fází:

- příprava prostor pro příjem,
- vykládání zboží z dopravního prostředku,
- kontrola množství zboží dle dokladů,
- kontrola kvality zboží,
- převzetí zboží do evidence,
- kontrola pokrytí objednávky,
- uskladnění zboží ve skladu nebo přímé vychystání zákazníkovi.

1.7.2 Naskladnění zboží

Další fází po příjmu zboží je podle Karásky (2013) fáze naskladnění zboží, která spočívá v pohybu zboží z místa příjmu do skladu. Zboží lze také identifikovat a zohlednit, pokud tak nebylo učiněno při převzetí. V závislosti na systémech ve skladech se budou informace o pozicích jednotlivého zboží lišit. Karásek (2013) uvádí, že zhruba 15 % provozních nákladů připadá na proces naskladnění zboží.

Podle Drahotského a Řezníčka (2003) naskladnění zboží také může být nazváno jako transfer nebo ukládání zboží, a jde o proces přesunu zboží z místa příjmu do skladu.

Emmett (2005) upozorňuje na skutečnost, že umístění zboží ve skladu musí splňovat specifické požadavky zákazníka. Je důležité zvážit požadavky na manipulaci, klimatické podmínky nebo například podmínky skladování nebezpečných produktů. Důležité je také určit způsob rozmístování zboží, může se jednat o náhodný nebo o pevný systém umístění zboží .

1.7.3 Vychystávání

Jedním ze základních procesů ve skladu je vychystávání, které se skládá z několika fází, jako je příjem informací o objednávce, nalezení správného produktu a jeho následné zabalení

a expedice. V moderním světě se velká pozornost věnuje automatizaci tohoto procesu, pomocí využívání elektronických systémů.

Klasický způsob vychystávání

Klasickým přístupem k vychystávání zboží ve skladu je vyhledávání zboží sběrateli, kteří podle tzv. pick listu připraví zboží k odeslání příjemci. Výběrový seznam obsahuje takové informace, jako je kód produktu, množství a také místo jeho uložení. Sběrači mají k dispozici ruční vozíky určené k vyzvednutí potřebných věcí. Výsledky vychystávání s tímto přístupem jsou ručně zadávány do systému, což výrazně zpomaluje práci a zvyšuje konečnou dodací lhůtu zboží.

I přesto, že klasický způsob vychystávání je poměrně flexibilní a lze jej detailně propracovat, je poměrně obtížné jej integrovat do WMS (informační systém pro řízení skladu), což negativně ovlivňuje provázanost skladových procesů. Klasický přístup podléhá chybám a nepřesnostem způsobených lidským faktorem, které také zvyšují výsledná rizika při vychystávání.

Ke klasickému způsobu vychystávání patří problematika čárových kódů. Podle Brechlerové (2020) čárové kódy a RFID identifikátory představují jednoduchý způsob, jak jednoznačně označovat různé zboží, předměty či evidovat vybavení. Pomocí jednoduché nálepky dojde k přidělení unikátního vizuálního či rádiového kódu, který pak může být automaticky přečten snímacím zařízením, a je možné díky němu sledovat například polohu, počet a mnoho dalších údajů. Tyto informační prvky jednak odstraňují jazykovou bariéru, neboť je obvykle nutné je číst prostřednictvím unifikovaných zařízení, a také minimalizují pravděpodobnost výskytu chyb. Pokud by byl například úkon evidence zařízení svěřen člověku, je zde několikrát větší předpoklad jeho selhání na rozdíl od přístrojů.

Také Brechlerová (2020) píše, že původně European Article Number (evropský kód zboží/EAN), nyní International Article Number (mezinárodní kód zboží), a Universal Product Code (jednotný produktový kód) jsou jedněmi z nejrozšířenějších kódů a můžeme se s nimi na rozličném zboží setkat denně. U EANu se jedná obvykle o 12místný kód s jednou další kontrolní číslicí, nicméně vyskytují se i kódy jiné délky (např. 8), pokud je potřeba například zmenšit kód tak, aby se vešel do menšího prostoru.

V číslicích je pak zakódována země – sídlo výrobce, samotný kód výrobce, kód výrobku a již zmíněná kontrolní cifra. Pokud se jedná o tiskovinu, dá se pomocí tohoto kódu uchovávat i její ISBN.

Podle Lima, Bahra a Leunga (2013) kromě čárových kódů, které jsou jednorozměrné, tedy údaje se čtou pouze jedním směrem, byly v závislosti na stále se zvyšujícím objemu informací vyvinuty kódy schopné pojmout tyto informace ve více směrech, a tak zvýšit množství nesených údajů.

Vznikly tak například kódy Data Matrix, Aztec či QR (Quick Response – rychlá odpověď) a celá řada dalších, které využívají více rozměrů při čtení. Často mají podobu matrice, čtverce vyplněného mozaikou černých a bílých polí, v nichž je pomocí jejich polohy zakódována informace.

Velmi rozšířený zástupce 2D kódů, hlavně v poslední době, je QR kód, který dosáhl značného rozmachu s nástupem tzv. „chytrých telefonů“. I průměrný telefon je vybaven softwarovou čtečkou těchto kódů. Po sejmutí kódu fotoaparátem, který má dnes každý telefon, může čtečka informaci zpracovat a přejít na internetovou adresu obsaženou v kódu. Není tak nutné cokoli popisovat, což bývá zdlouhavé a nepohodlné.

Podle Černého (2013) se jedná o 2D kód, který může obsahovat řadu různých informací. Obecně je možné do něj uložit 7000 číslic nebo text o délce 4300 znaků (bez háček a čárek). Mimo to může QR kód obsahovat také URL odkaz, e-mail, možnost zaslání SMS či e-mailu, vizitku ve formátu vCard nebo GPS souřadnice.

QR kód je tvořen čtvercem viz. Obrázek 3, který má ve třech rozích poziční značky, prostřednictvím kterých snímač pochopí, jaká je pozice kódu.



Obrázek 3 QR kód (Brechlerová 2020)

Data v QR kódech jsou kódována pomocí černobílých modulů, které lze později rozluštit speciálními automatizovanými prostředky ve velmi krátkém čase. Pomocí této technologie je možné šifrovat různé informace od prostého textu po obrázky, webové adresy, telefonní čísla.

Podle Jirsáku, Mervartu a Vinšu (2012) hlavní výhodou QR kódů je možnost čtení informací i za přítomnosti některých poškození na obrázku. QR kódy mohou obsahovat: skladovou lokalizaci, typové zařízení, cenovku, objem, váhu, balení a další informační údaje. K načtení QR kódu lze využít celou řadu elektronických čteček nebo skenerů.

Radiofrekvenční (RF) vychystávání

Podle Asghar et al. (2018) tato technologie zahrnuje použití speciálních RF senzorů pro rozpoznávání čárových kódů. Čárové kódy lze umístit jak na produkt, tak na jeho obal (paleta, krabice, sáček atd.). Senzor umístěný na ruce operátora umožňuje čtení čárového kódu zboží umístěného ve skladu a tím jeho okamžitou identifikaci. Výsledkem přečtení nebo stisknutí tlačítka je přenos informací o produktu do informačního systému pro řízení skladu (WMS) pomocí bluetooth. Díky sensorovému displeji má obsluha všechny potřebné informace o produktu a jeho umístění, což umožňuje rychlejší řízení procesů ve skladu. Tato technologie se používá především ve skladech potravin, často při použití chladicích systémů apod. Sensory jsou často vybaveny tak, aby správně fungovaly při vysokých a nízkých teplotách, což svědčí o flexibilitě jejich použití. Snímače lze implementovat pomocí laserové technologie nebo digitálního fotoaparátu s funkcí dekodování čárového kódu. Software implementuje činnost senzoru, a vytváří příznivé podmínky pro kontrolu kvality procesu vychystávání a následnou analýzu provedené práce, což eliminuje některá rizika a zvyšuje přesnost.

Pick by Voice (Hlasové vychystávání)

Podle Asghar et al (2018) tato technologie zahrnuje použití sluchátek vybavených mikrofonom zaměstnancem skladu pro komunikaci a přenos potřebných informací o vychystávání objednávky. Nejprve identifikační systém zaměstnance pomocí hlasového příkazu potvrdí zahájení cyklu vychystávání. Za zmínku stojí, že podmínkou používání systému je předběžná příprava hlasových povelů pro každého zaměstnance, což pomůže vyhnout se poruchám systému během práce. Další fází je sada hlasových příkazů.

Další systémy vychystávání dle zvolených technologií

Existuje mnoho systémů pro vychystávání objednávek a i v rámci jednoho skladu je skladová koexistence několika systémů možná. Úkol vychystávání zahrnuje procesy shlukování a plánování spotřebitelských objednávek, výběr zboží ze skladových buněk a výdej shromážděné přepravní objednávky. Dále budou zváženy některé z možných trendových technologií.

K těmto systémům patří:

- **Pick By Light,**
- **To Light,**
- **Picking Cart.**

Pick by Light

Podle Raven, Kubler a Beardall (2016) pick-by-light se používá pro rychlou lokalizaci položek při vychystávání ve skladové logistice. Obecně se systémy pick-by-light instalují na stojany nebo police, které musí být napájeny dráty. To je drahé a často zahrnuje složité instalační postupy, a proto si bezdrátové systémy pick-by-light získaly velký zájem ve výzkumu, díky své flexibilitě, přenositelnosti a nízkým nákladům na nasazení. Stávající bezdrátové systémy pick-by-light však mají omezený dosah a zavádějí dodatečné nároky na údržbu, což je činí nepoužitelnými pro větší sklady. (Asghar et al., 2018)

Podle Piaseckého (2007) jedná se o digitální systém výběru, který eliminuje použití papírových dokumentů a umožňuje ovládat všechny pohyby zboží elektronicky. Informace o všech objednávkách v rámci společnosti se přenáší elektronicky do systému WMS a assembler dostává specifické úkoly pro operace pomocí světla, po tom picker vyzvedne zboží ze skladovacího místa uvedeného na terminálu a potvrzuje své skenování čárového kódu akce. Světelné moduly označují místo a množství zboží.

Nejdůležitější součástí této technologie je cena instalace a údržba informační a napájecí sítě pro světlo panely. Tisíce síťových připojení snižují spolehlivost systému natolik, že náklady na údržbu jsou značné.

Put to Light

Podle Raven, Kubler a Beardall (2016) put to light je systém, nazývaný také put by light, který optimalizuje proces formování a výběru zakázek pomocí „světelných výzev“. Tento systém je navržen pro zvýšení efektivity systému řízení skladu. Takový systém třídění

umožňuje zcela eliminovat chyby při sestavování objednávek a snížit náklady z nesprávného vychystávání. Systém put by light také výrazně zvyšuje rychlost tvorby objednávek, ve srovnání se způsoby třídění. Systém se skládá z úložného modulu, který je vybaven podsvícenými displeji. Při čtení čárového kódu na produktu se displej v modulu rozsvítí nad skladovacími místy, kam musí být tato položka umístěna. Na displeji se zobrazí požadované množství. Skladník bude schopen rychle a bez chyb distribuovat zboží do buněk.

Podle Raven, Kubler a Beardall (2016) se také nazývá pick by light, fungují na stejném principu jako systém put by light, pouze v opačném pořadí než vychystávání. Skladník načte čárový kód objednávky a indikátory na displejích skladových míst indikují, jaké množství produktu a ze které buňky je třeba odebrat pro dokončení objednávky.

Hlavní výhody systémů Put to light a Pick to light podle Podle Raven, Kubler a Beardall (2016):

- funkčnost (kompatibilita s jakýmikoli regály, paletami, kontejnery),
- spolehlivost (snížení počtu chyb při vychystávání),
- ergonomie (snížení únavy personálu na konci dne),
- rychlost (rychlé vyhledání potřebného zboží),
- vlastní výroba, nízké náklady,
- vysoce kvalitní služby.

Picking Cart (Vychystávací vozík)

Kombinuje různé technologie: pick-to-light, hlasovou automatizaci a RF skenery a poskytuje rychlé a přesné umístění v procesu sběru. Tyto systémy mohou automatizovat vychystávání více objednávek současně.

Podle Piasecki (2007) mobilní vozík je vhodný zejména do skladů, kde lze zvýšit efektivitu vychystávání objednávek kombinováním objednávek v dávkách. Docházková vzdálenost je minimalizována díky tomu, že je vybráno několik objednávek najednou. Také eliminuje potřebu zdlouhavého konsolidačního kroku po výběru šarže.

Pick and Pack to Cart je dobře zvolená technika, kdy lze balicí krabice umístit přímo na vozík. Tímto způsobem lze systém Pick to Cart optimálně používat a není vyžadován žádný samostatný proces balení. Jakmile je proces vychystávání objednávky dokončen, musí být přiložen seznam balení a krabice uzavřena (Piasecki, 2007)

1.7.4 Vyskladnění a expedice

Vyskladnění

Podle Lamberta (2000) je tento proces konečný při tvorbě objednávky a následuje bezprostředně po procesu vyzvednutí objednávek. Proces spočívá v kontrole zakázky v souladu se zadáním a další dokumentací. Vystavují se přepravní doklady, nákladní listy a všechny potřebné průvodní doklady. Posledním krokem v tomto procesu je zabalení objednávky a její příprava k odeslání.

Expedice

Podle Lamberta (2000) je dopravní logistika nedílnou součástí logistiky obecně. Je úzce propojena se všemi svými subsystemy. Dopravní logistika však působí také jako samostatná disciplína, která má své vlastní cíle a úkoly. Přeprava je jednou z klíčových logistických funkcí, spojených s pohybem výrobků vozidlem, podle určité technologie a dodavatelského řetězce a skládá se z logistických operací a funkcí, včetně expedice, manipulace s nákladem, balení, převodu práv a vlastnictví nákladu, pojištění rizik, postupy atd.

Podle Pernicyho (1994) mají důležitou roli dopravní a přepravní systémy v logistice, která představuje integrální řízení materiálového toku od dodavatele přes distribuční organizace až ke konečnému spotřebiteli. Doprava umožňuje propojení jednotlivých částí logistického procesu a také při řešení míst styku mezi jednotlivými subsystemy logistického procesu.

2 ANALÝZA SKLADOVACÍCH PROCESŮ VE SPOLEČNOSTI GEBRÜDER WEISS SPOL. S R.O.

Tato část je věnována analýze práce procesů probíhajících ve skladu společnosti Gebrüder Weiss spol. s r.o., a to ve spolupráci s TP-LINK. Tento klient byl vybrán pro analýzu, protože je velký, s atypickými a speciálními požadavky pro práci v oborech skladování, vychystávání objednávek a administrativní práce. Pro efektivnější vzájemnou práci dvou společností je nutné analyzovat a vyhodnocovat efektivitu všech procesů s cílem nalézt nejlepší řešení, která pomohou oběma firmám, Gebrüder Weiss spol. s r.o. při poskytování kvalitních služeb a pro TP-LINK ve snižování nákladů.

Gebrüder Weiss spol. s r.o. (Gebrüder Weiss spol. s r.o., 2022) pro zákazníky připravuje specifická přepravní a logistická řešení, která umožňují plynulé spojení výrobních, obchodních a přepravních procesů. Zvyšují efektivitu, snižují náklady a zajišťují zákazníkům rozhodující konkurenční výhodu prostřednictvím strategií, dlouholeté zkušenosti a silnému týmu. Čistý obrat společnosti v roce 2021 byl 2,5 mld. EUR.

Gebrüder Weiss spol. s r.o. (2022) se skládá ze 180 firemních poboček a provozoven sídlících v těchto zemích: Rakousko, Německo, Švýcarsko, Arménie, Austrálie, Bosna a Hercegovina, Bulharsko, Kanada, Čína, Gruzie, Hongkong, Japonsko, Kazachstán, Chorvatsko, Malajsie, Makedonie, Černá Hora, Nový Zéland, Polsko, Rumunsko, Ruská federace, Srbsko, Singapur, Slovensko, Slovinsko, Jižní Korea, Česká republika, Turecko, Ukrajina, Maďarsko, Uzbekistán, Tchaj-wan, USA a Vietnam. Ve společnosti je kolem 8 000 zaměstnanců. Logistická plocha činí téměř 721 000 m².

V roce 2021 přepravila divize pozemní přepravy přes 16,3 milionu zásilek. DPD systém v Rakousku přepravil přibližně 66,5 milionu balíků. V oblasti námořní přepravy bylo vysláno 168 000 standardizovaných kontejnerů (TEU). Letecká přeprava doručila zásilky o celkové hmotnosti 77 000 tun.

2.1 Příjem a skladování

Každý příjem se provádí v několika fázích, které jsou doprovázeny splněním mnoha podmínek. Všechny tyto fáze a podmínky jsou uvedeny ve vnitřní dokumentaci.

Podle pracovních postupů (Gebrüder Weiss spol. s r.o., 2022) zákazník avizuje příchod zboží, nejčastěji námořní přepravou (kontejnerem), ale také letecky nebo pozemní přepravou, minimálně 24 hodin předem.

Gebrüder Weiss spol. s r.o. (2022) z podkladů zaslaných zákazníkem vytvoří příjmové FLATLO, což znamená, že zkopíruje objednávku z balicího listu do formuláře pro nahrání do informačního systému WAMAS a připraví podklady pro kontrolu a příjem zboží. Tento dokument obsahuje údaje o produktech přicházejících v příjmu (název produktu, jeho verzi, počet krabic a kusů a počet kusů v každé plné krabici, podmínky balení a označování, kategorii produktu a případně místo skladování).

Dokument pomáhá pracovníkům při vykládání kontejneru s orientací v produktech, správném třídění a kontrole množství produktů v souladu s dokumentací.

Soubor je nutné zaslat na e-mail [ediscale@Gebrüder Weiss spol. s r.o.-world.com](mailto:ediscale@GebrüderWeiss.com) s předmětem EDI_FLATLOW5_GEBRÜDER WEISS SPOL. S R.O.BRN. Příjem je v systému WAMAS 5 prováděn elektronicky.

Administrativní pracovník na základě informací poskytnutých od zákazníka TP-link sestavuje zprávu o počtu produktů v každém příjmu bez řady SN, což je nezbytné pro statistiku, která pomáhá při pochopení velikosti objednávek a dalších faktur.

Zboží je z kontejneru vykládáno, důsledně kontrolováno/tříděno a paletováno dle druhu a verzi. Kartony do počtu 3 ks/druhu zboží (označené v podkladech jako MIX) jsou odkládány a naskladňovány do vychystávacích lokací (BRNKO).

Ostatní nepaletované zboží je foliováno a zaskladněno do skladových lokací BR2RW (regál a blok) (Gebrüder Weiss spol. s r.o., 2022).

Pravidla paletizace:

- kartony na palety skládat maximálně do výšky 185 cm,
- přesahy palet mohou být pouze 10 cm v součtu, a pouze na šířku (tj. délka palety maximálně 120 cm),
- počty kartonů na palety ukládat dle „pokynů“ (12 krt/pal, 16 krt/pal apod.),
- zboží se skládá na EUP palety, v případě rychloobrátkových položek i na EWP (počet palet tohoto zboží určuje vedoucí skladu případně pracovník administrativy na základě stavu skladu a měsíčního obratu).

V rámci fyzické vykládky kontejneru je také kladen důraz na kontrolu kvality přijímaného zboží. Všechno zboží, které jeví na první pohled známky možného poškození je fotodokumentováno, a to jednak uložení kartonu v kontejneru a poté samotné poškození (vlhkost, plíseň apod.). Fotodokumentace slouží k reklamacím, a proto je nutné ji pořizovat tak, aby co nejvíce zachytila rozsah a důvod poškození (Gebrüder Weiss spol. s r.o., 2022).

Podle pracovních postupu (Gebrüder Weiss spol. s r.o., 2022) vykládka kontejneru je ukončena potvrzením dodacího listu/nákladního listu (CMR) dopravci. Veškeré rozdíly v počtu nebo nedostatky v kvalitě je nutné zapsat do dodacího listu a do CMR.

Po zaskladnění veškerého zboží sklad potvrzuje zaskladnění a zanesení dat do systému pracovníkům administrativy, kde proběhne další kontrola správnosti zanesení do systému (dle dokladů k dané zásilce).

Podle pracovních postupu (Gebrüder Weiss spol. s r.o., 2022) letecké zásilky jsou doručovány do skladu na paletách. Při příjmu je však nutné je přesto roztrždit dle druhu a verzí, detailně zkontrolovat poškození (z důvodu násobné manipulace na terminálech bývají poškození většího rozsahu), zdokumentovat, zaskladnit a informovat administrativu.

Podle pracovních postupů (Gebrüder Weiss spol. s r.o., 2022) je ukončení procesu příjmu potvrzeno zákazníkovi e-mailem. V případě poškozeného zboží nebo nedostatků v počtu zákazník také obdrží detailní podklady o této skutečnosti, včetně fotodokumentace, která určí, jak s poškozeným zbožím naložit.

Poškozené zboží z leteckých a námořních zásilek odsouhlasené zákazníkem je evidováno na lokaci určených lokacích a blokováno v systému pro výdej.

Podle pracovních postupů (Gebrüder Weiss spol. s r.o., 2022) pro skladování je přednostně (nikoliv výhradně) vyčleněna daná část skladu (BR2RW, BRNKO) o kapacitě až 750 paletových míst. Jedná se o lokace 5-L-1-1 až 8-L-51-5. Skladová evidence je vedena v informačním systému WAMAS5 (W5). Skladová zásoba je rozdělena do skupin, na které pak navazuje daný systém uskladnění (skladování pouze v dané části skladu).

Skupiny jsou:

A – velkoobjemové položky,

C – končící položky,

new – nové položky,

com – komponenty,

mrk – marketing,

o2 – položky pro O2,

ostatní – položky s přidělenou vychystávací lokací.



Obrázek 4 Sklad Gebrüder Weiss spol. s r.o. (autorka, 2022)

Skladová oblast BRNKO je definovaná pro komisionální–vychystávací lokace (tedy položky s přidělenou vychystávací lokací).

Každá skladová lokace je nastavena pro daný druh zboží, což vyžaduje skladování pouze v této lokaci. Doplnování vychystávacích lokací probíhá pomocí automatického doplňování systému W5.

2.2 Informační systém a technická vybavenost skladu

Informační systémy v podniku umožňují dosáhnout souhrnu prostředků, technik a zaměstnanců používaných k ukládání, zpracování a vydávání informací ve prospěch dosažení stanoveného cíle. Ve firmě Gebrüder Weiss spol. s r. o. se používají tři základní programy pro realizaci potřeb. To je WAMAS, který se používá pro skladovou evidenci, FUSIO pro skenování SN a CIEL pro transportní potřeby.

WAMAS

Na základě informací z oficiálních stránek (WAMAS, 2022) logistiku ovlivňují různé a stále se měnící požadavky v celém dodavatelském řetězci. Pro řešení těchto požadavků

logistický software WAMAS vytváří optimální základnu a spojuje všechny intra logistické komponenty do jednoho inteligentního systému. Software spravuje a řídí všechny procesy zapojené do intra logistiky, zahrnující efektivní a flexibilní zpracování zakázek, optimalizaci pohybu zboží a zdrojů a přichystání a analýzu logistických ukazatelů.

Systém WAMAS zahrnuje (WAMAS, 2022):

- rychlý a přesný příjem zboží,
- kontrola vnitřního toku materiálů,
- ideální využití úložného prostoru,
- vysokou průchodnost zboží,
- kombinaci všech skladových procesů a informací v řídicím centru.

The screenshot shows the WAMAS software interface. The main window is titled 'MFO14 | Přehled objednávek přepravy'. It features a search bar with filters for 'Objednávka přepravy', 'IDN', and 'Zdrojová přepravní oblast'. Below the search bar, there are checkboxes for 'Druh přepravy' (Vstup zboží, Výstup zboží, Přemístění, Automatické přemístění, Dopřívování, Šamovolné, Optimalizace, Kontrola NÚ, Žádné) and 'Hlavní stav' (Nový, Aktivní, Dokončeno, Chyba). The search results are displayed in a table with the following columns: Stav záz., Objednávka..., Průběh, IDN, Odchozí dodávka, Položka, Druh přepravy, Zdrojové místo, Další cíl, and Uvolněn. The table contains 14 rows of data, each representing a transport order with its specific details.

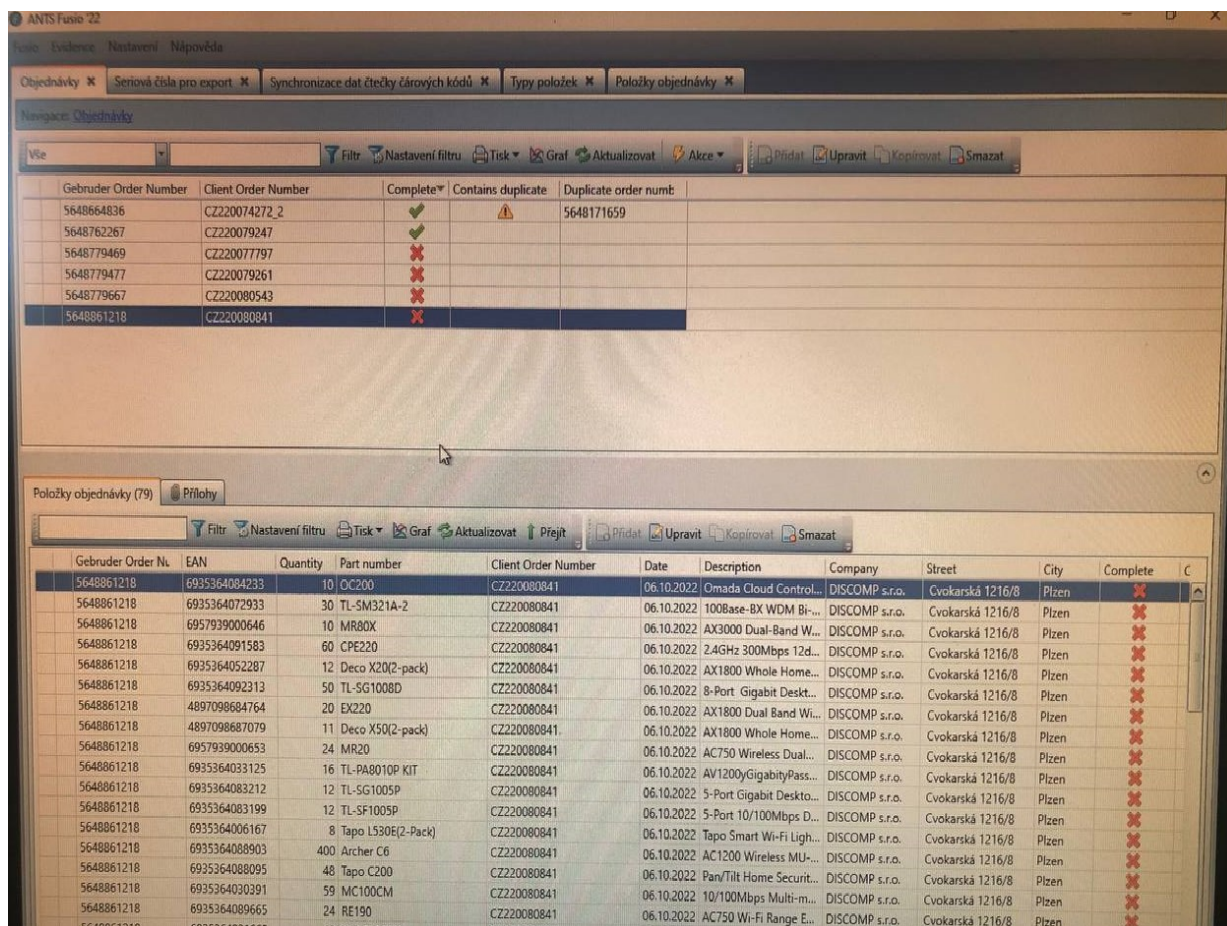
Stav záz.	Objednávka...	Průběh	IDN	Odchozí dodávka	Položka	Druh přepravy	Zdrojové místo	Další cíl	Uvolněn
1	31350969	0	390071310744249833		389027, RE450; 4.0	Dopřívování	BR2RW.005.L.010.005	BRNKO.005.L.013.013	✓
2	31340128	0	390071310741453165	389027, 6648779667; EDISCALE	389027, DECO M4 (3-PACK)	Výstup zboží	BR2RW.005.L.037.002	OC_GW_TRANS1	✓
3	31340126	0	390071310742223637	389027, 6648779667; EDISCALE	389027, ARCHER C6; 3.2	Výstup zboží	BR2RW.203	OC_GW_TRANS1	✓
4	31340127	0	390071310742223644	389027, 6648779667; EDISCALE	389027, ARCHER C6; 3.2	Výstup zboží	BR2RW.203	OC_GW_TRANS1	✓
5	31340128	0	3900713107393838191	389027, 6648779667; EDISCALE	389027, DECO E4 (2-PACK)	Výstup zboží	BR2RW.007.L.038.004	OC_GW_TRANS1	✓
6	31340129	0	390071310742223651	389027, 6648779667; EDISCALE	389027, ARCHER C6; 3.2	Výstup zboží	BR2RW.203	OC_GW_TRANS1	✓
7	31340130	0	390071310742223620	389027, 6648779667; EDISCALE	389027, ARCHER C6; 3.2	Výstup zboží	BR2RW.203	OC_GW_TRANS1	✓
8	31340131	0	390071310742223613	389027, 6648779667; EDISCALE	389027, ARCHER C6; 3.2	Výstup zboží	BR2RW.203	OC_GW_TRANS1	✓
9	31340132	0	390071310742223606	389027, 6648779667; EDISCALE	389027, ARCHER C6; 3.2	Výstup zboží	BR2RW.203	OC_GW_TRANS1	✓
10	31340133	0	390071310740727878	389027, 6648779667; EDISCALE	389027, TAPO C310; 1.0	Výstup zboží	BR2RW.008.L.021.006	OC_GW_TRANS1	✓
11	31344750	0	390071310744301609	389027, 6648861218; EDISCALE	389027, TL-SG1014D; 8.0	Výstup zboží	BR2RW.006.L.032.006	OC_GW_TRANS1	✓
12	31344751	0	390071310742223668	389027, 6648861218; EDISCALE	389027, ARCHER C6; 3.2	Výstup zboží	BR2RW.203	OC_GW_TRANS1	✓
13	31344752	0	390071310742326710	389027, 6648861218; EDISCALE	389027, MR300; 1.2	Výstup zboží	BR2RW.005.L.026.005	OC_GW_TRANS1	✓
14	31344753	0	390071310744301425	389027, 6648861218; EDISCALE	389027, DECO X20 (2-PACK)	Výstup zboží	BR2RW.007.L.016.003	OC_GW_TRANS1	✓

Obrázek 5 Screening programu WAMAS (autorka, 2022)

V programu existuje velké množství oken, například okno OG02 představuje seznam aktuálních objednávek.

FUSIO

FUSIO je informační systém a univerzální platforma pro tvorbu aplikací v jednom, zajišťuje správu a řízení firemních procesů, a navíc ho lze propojit i s ostatními softwary (FUSIO, 2022).



The screenshot displays the ANIS Fusio 22 software interface. The top window shows a summary of orders with columns for Gebruder Order Number, Client Order Number, Complete status, Contains duplicate, and Duplicate order number. The bottom window shows a detailed list of order items with columns for Gebruder Order No., EAN, Quantity, Part number, Client Order Number, Date, Description, Company, Street, City, and Complete status.

Gebruder Order Number	Client Order Number	Complete*	Contains duplicate	Duplicate order numb:
5648664836	CZ220074272_2	✓	⚠	5648171659
5648762267	CZ220079247	✓		
5648779469	CZ220077797	✗		
5648779477	CZ220079261	✗		
5648779667	CZ220080543	✗		
5648861218	CZ220080841	✗		

Gebruder Order No.	EAN	Quantity	Part number	Client Order Number	Date	Description	Company	Street	City	Complete
5648861218	6935364084233	10	OC200	CZ220080841	06.10.2022	Omada Cloud Control...	DISCOMP s.r.o.	Cvokarská 1216/8	Pízen	✗
5648861218	6935364072933	30	TL-5M321A-2	CZ220080841	06.10.2022	100Base-BX WDM Bi...	DISCOMP s.r.o.	Cvokarská 1216/8	Pízen	✗
5648861218	6957939006646	10	MR80X	CZ220080841	06.10.2022	AX3000 Dual-Band W...	DISCOMP s.r.o.	Cvokarská 1216/8	Pízen	✗
5648861218	6935364091583	60	CPE220	CZ220080841	06.10.2022	2.4GHz 300Mbps 12d...	DISCOMP s.r.o.	Cvokarská 1216/8	Pízen	✗
5648861218	6935364052287	12	Deco X20(2-pack)	CZ220080841	06.10.2022	AX1800 Whole Home...	DISCOMP s.r.o.	Cvokarská 1216/8	Pízen	✗
5648861218	6935364092313	50	TL-5G1008D	CZ220080841	06.10.2022	8-Port Gigabit Desk...	DISCOMP s.r.o.	Cvokarská 1216/8	Pízen	✗
5648861218	4897098694764	20	EX220	CZ220080841	06.10.2022	AX1800 Dual Band Wi...	DISCOMP s.r.o.	Cvokarská 1216/8	Pízen	✗
5648861218	4897098687079	11	Deco X50(2-pack)	CZ220080841	06.10.2022	AX1800 Whole Home...	DISCOMP s.r.o.	Cvokarská 1216/8	Pízen	✗
5648861218	6957939000653	24	MR20	CZ220080841	06.10.2022	AC750 Wireless Dual...	DISCOMP s.r.o.	Cvokarská 1216/8	Pízen	✗
5648861218	6935364033125	16	TL-PA8010P KIT	CZ220080841	06.10.2022	AV1200yGigabitPass...	DISCOMP s.r.o.	Cvokarská 1216/8	Pízen	✗
5648861218	6935364083212	12	TL-5G1005P	CZ220080841	06.10.2022	5-Port Gigabit Deskto...	DISCOMP s.r.o.	Cvokarská 1216/8	Pízen	✗
5648861218	6935364083199	12	TL-SF1005P	CZ220080841	06.10.2022	5-Port 10/100Mbps D...	DISCOMP s.r.o.	Cvokarská 1216/8	Pízen	✗
5648861218	6935364006167	8	Tapo L530E(2-Pack)	CZ220080841	06.10.2022	Tapo Smart Wi-Fi Ligh...	DISCOMP s.r.o.	Cvokarská 1216/8	Pízen	✗
5648861218	6935364088903	400	Archer C6	CZ220080841	06.10.2022	AC1200 Wireless MU...	DISCOMP s.r.o.	Cvokarská 1216/8	Pízen	✗
5648861218	6935364088095	48	Tapo C200	CZ220080841	06.10.2022	Pan/Tilt Home Secur...	DISCOMP s.r.o.	Cvokarská 1216/8	Pízen	✗
5648861218	6935364030391	59	MC100CM	CZ220080841	06.10.2022	10/100Mbps Multi-m...	DISCOMP s.r.o.	Cvokarská 1216/8	Pízen	✗
5648861218	6935364089665	24	RE190	CZ220080841	06.10.2022	AC750 Wi-Fi Range E...	DISCOMP s.r.o.	Cvokarská 1216/8	Pízen	✗
5648861218	6935364021665	12	TL-SF1005P	CZ220080841	06.10.2022		DISCOMP s.r.o.	Cvokarská 1216/8	Pízen	✗

Obrázek 6 Program FUSIO (autorka, 2022)

V hlavním okně je uveden seznam aktuálních objednávek.

CIEL

CIEL Software dává společností možnost spravovat své účty digitálně jednoduchým způsobem, aniž by uživatel potřeboval jakékoli znalosti. Nabízí různá softwarová řešení v oblasti fakturace, skladového hospodářství, přiznání k DPH a řízení a optimalizace rozpočtu (CIEL, 2022).

Perform_GUI Version 2.0.31.102

Datei Anzeige Extras Tools Sitzungen Hilfe

SPEA-Session1

PERFORM

SPEA CS 001 06.10.2022

TSVR011280 Zpracování pozice FRBJB102

Zobrazit od. [] pozice Odes./Město . [] [] Ref []

nebo. [] číslo zásilky Příj./Město [] [] Třídění. <

Volby přehledu:

1=Nový 2=Změnit 4=Smazat 5=Zobrazit 8=Kopírovat zás. 9=Zásilky-platforma 11=??????????

12=Nebezp.zb.-podrobnosti 14=Dokumenty 53=Uvolnit k disponování 70=SIS 71=myGW 72=Archiv

Vol	Pozice	E/I	CU	Hrubá hm	Odesilatel	Příjemce	Adresa	PSČ	Město	Zem č. obj.	StZ
<input type="checkbox"/>	BRN5642509466										
<input type="checkbox"/>	BRN6942313153	1	3	1428,00	HENKELP003	Henkel Glo	Str. Ithaca 100	087015	Judetul Giurgi RO		100
<input type="checkbox"/>	BRN6942309854	3	1	1,02	KWESTORA01	MARSHALL B	STR. PRINCIPALA	727355	MITOCU DRAGOMI RO	810758701001	050
<input type="checkbox"/>	BRN6942309847	3	1	1,30	KWESTORA01	MATECO SRL	SOS. GIURGIULUI	077120	JILAVA, ILFOV RO	810354589602	050
<input type="checkbox"/>	BRN6942309839	3	1	11,82	KWESTORA01	DATACOR SR	STR. PARC INDUS	420006	VIIȘOARA, BIST RO	810354589101	050
<input type="checkbox"/>	BRN6942309821	3	1	0,40	KWESTORA01	SIMEA SIBI	STR. FLORILOR N	305100	BUZIAS,TIMIS RO	810354588503	050
<input type="checkbox"/>	BRN6942309813	3	3	17,94	KWESTORA01	XELLA RO S	Z. I. TARLA T 4	107400	PAULESTI, PRAH RO	810354573501	050
<input type="checkbox"/>	BRN6942309805	3	3	14,79	KAISERPR04	ČESKÁ ZBRD	SVAT. CECHA 128	688 01	UHERSKÝ BROD CZ	480040313101	050
<input type="checkbox"/>	BRN6942309797	3	1	54,00	KAISERPR04	BEKAERT PE	PETROVICE U KAR	735 72	PETROVICE U KA CZ	480040312901	050
<input type="checkbox"/>	BRN6942309771	3	6	79,20	KAISERPR04	SEVEROMORA	K CISTICCE 175	739 29	SVIADNOV CZ	480040311701	050
<input type="checkbox"/>	BRN6942309763	3	3	39,60	KAISERPR04	SEVEROMORA	ÚPRAVNA VODY PD	749 01	PODHRADÍ U VÍT CZ	480040311101	050
<input type="checkbox"/>	BRN6942309755	3	2	104,80	KAISERPR04	CONTINENTA	HRADECKÁ 1092	506 01	JICÍN - VALDÍ CZ	480040310801	050
<input type="checkbox"/>	BRN6942309748	3	5	32,50	KAISERPR04	WIKOV MGI	ZBECNÍK 356	549 31	HRONOV 1 CZ	480040310001	050
<input type="checkbox"/>	BRN6942309730	3	2	7,00	KAISERPR04	ERWIN JUNK	RÍPSKÁ 863/19	276 01	MELNÍK CZ	480040309601	050

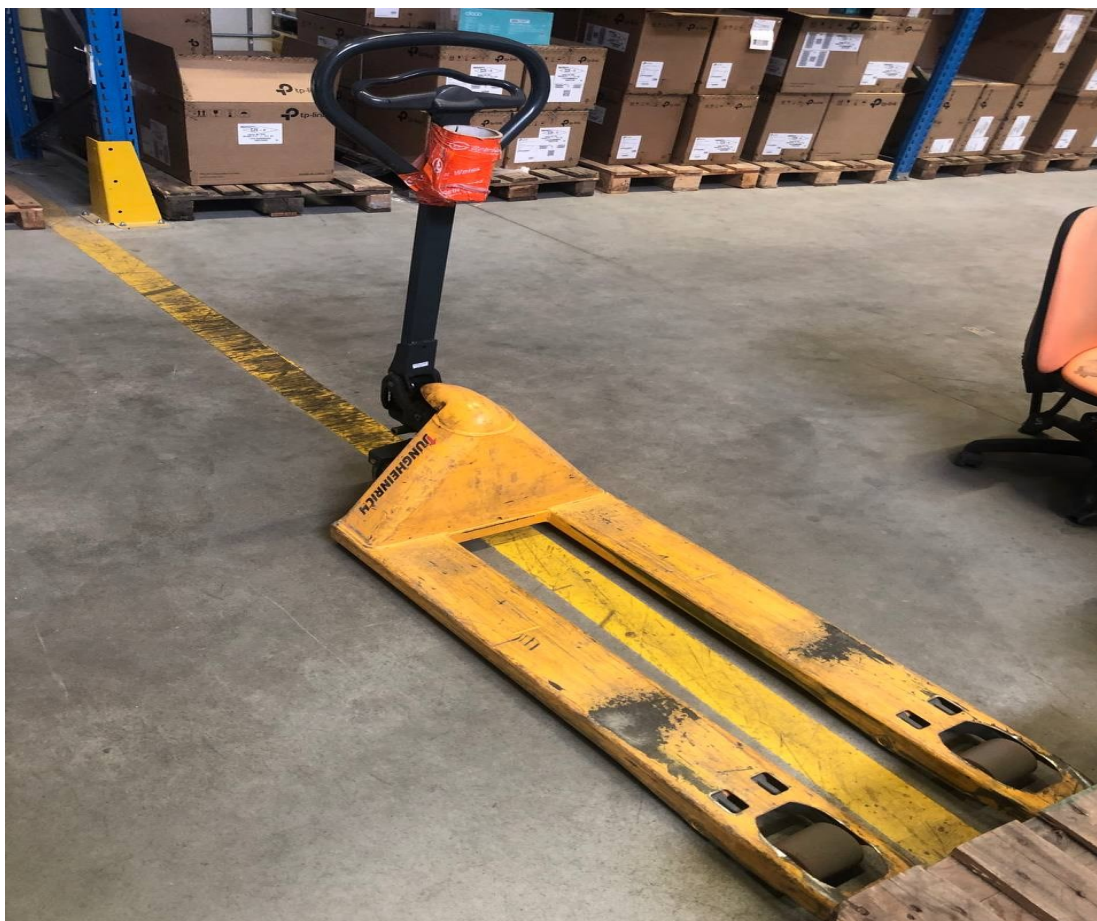
Obrázek 7 Screening programu CIEL (autorka, 2022)

V programu existuje velké množství oken, příložený obrázek okna představuje seznam aktuálních objednávek.

Technická vybavenost skladu

Účinnost každého skladového komplexu závisí na jeho vybavení, které vede ke zvýšení rychlosti provozu, a také ke snížení nákladů na zpracování jednotky výrobků. To umožňuje skladovému operátorovi poskytovat vysoce kvalitní služby, být konkurenceschopný a zákazníkům získat rychlé zpracování za příznivou cenu.

Paletový vozík je mechanické zařízení pro přesun zboží ručně na paletách. Od běžných vozíků se liší přítomností hydraulického zvedáku, který pomocí tahů a páček zvedá a snižuje vidlice vozíku. Hydraulické vozíky se používají ve skladech, obchodech, výrobních halách a ve velkých skladových komplexech, mimo to jsou také široce používány na stejné úrovni jako vysokozdvíhací vozíky a stohovače.

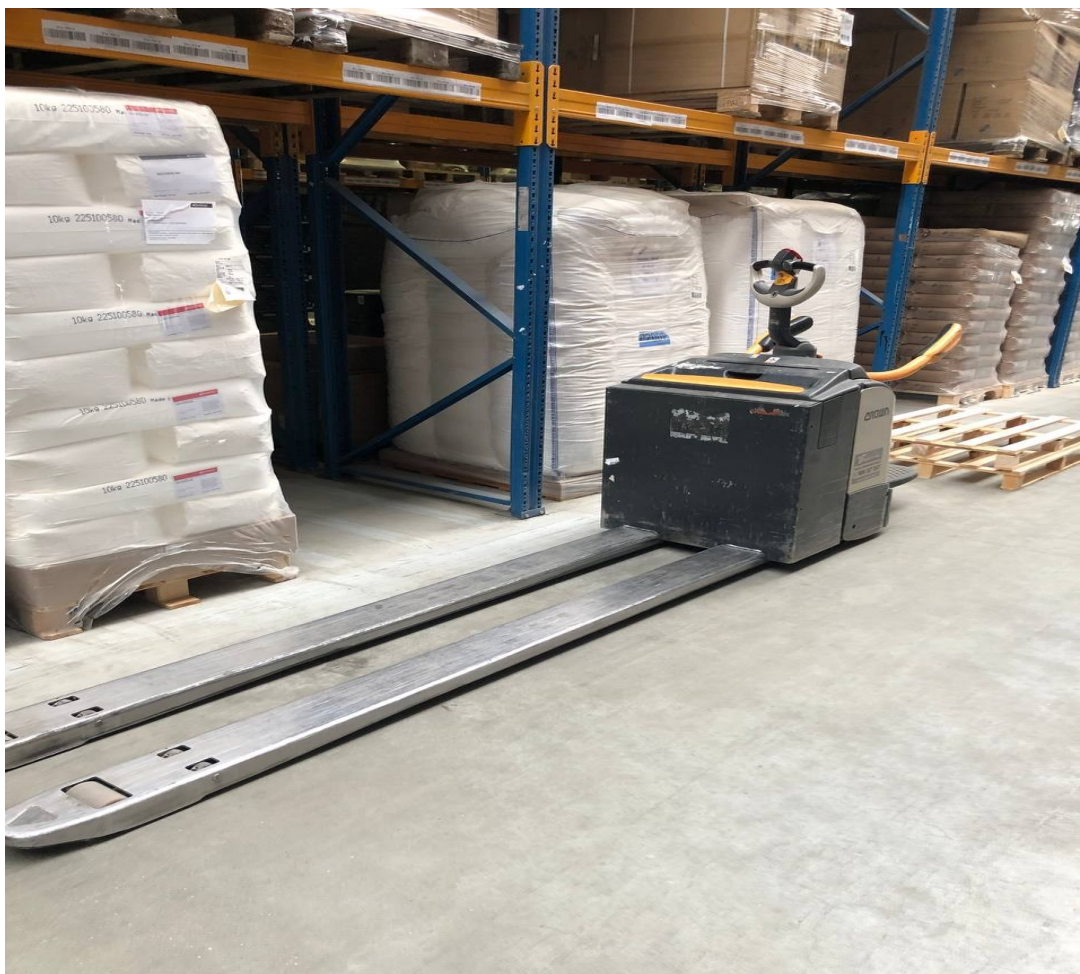


Obrázek 8 Paletový vozík (autorka, 2022)

Hydraulický vozík je určen pro zvedání a pohyb v horizontální rovině nákladu umístěného na paletách o hmotnosti až 2500 kg, na rovných a relativně hladkých plochách v podmínkách obchodů, skladů a výrobních prostor.

Paletový vozík se používá k montáži objednávek z nižších lokalit, tím je dosaženo maximální efektivity z hlediska času a pohodlí.

Nízkozdvižný vozík je ručně řízený dopravní prostředek poháněný lidskou silou nebo elektrickým pohonem. Používá se k manipulaci s paletami a bednami, které jsou k tomu uzpůsobené a mají vhodné nabírací otvory. Pojíždět s ním lze jen po rovných, zpevněných plochách jako jsou výrobní a skladové haly nebo nakládací rampy.



Obrázek 9 Elektrický paletový vozík (autorka, 2022)

Tento typ techniky se používá ve skladu firmy nebo při vyzvedávání výrobků a svozu palet do skladu s rampou nebo při vydávání objednávek, ale také při přepravě palet do oddělení cross docking.

Oblíbený typ vysokozdvizného vozíku s maximální výškou zdvihu nákladu do 3 000 mm. Zdvih funguje pomocí nožního pedálu. Ideální pro občasné stohování palet či nakládání automobilů. Lze jej použít i jako zdvižný a pracovní stůl, maximální nosnost břemene je 1 000 kg. S vyšší hmotností nákladu se snižuje rychlost zdvihu a je zapotřebí vynaložit větší síly. Délka a šířka vozíku je uzpůsobena pro manipulaci s europaletami a paletami obdobných rozměrů. Jejich silnou stránkou je přesnost a manévrovatelnost, které společně zajišťují vysoký manipulační výkon.



Obrázek 10 Vysokozdvíhací vozík (autorka, 2022)

Tento typ techniky se používá ve skladu při sestavování objednávek, v případě potřeby se používá k odstranění palet z regálů.

2.3 Vychystávání, vyskladnění a expedice

Sběr objednávek probíhá v několika fázích, které jsou popsány dále. Tento proces by měl být promyšlen, bezchybnost procesu peelingu je nezbytná pro poskytování kvalitních služeb zákazníkům.

Výdej zboží je procesován na základě e-mailové objednávky od zákazníka, jejíž součástí je packing list ke zboží a instrukce o případné avizaci. Objednávka se zanesle do systému pomocí importu FLATLO. Poté se objednávka v systému W5 zpracuje, vytiskne se File cover sheet, který slouží jako podklad pro sklad a seznam transportních objednávek (TO).

Pro zasílání objednávek zákazníkem platí následující pravidla, objednávky přijaté do 14:00 hod. budou zpracovány v daný den a dodány dle destinace (CZ+SK následující den, PL+HU do 2-3 dny, RO do 3-4 dny, LV+LT do 5 dnů).

V případě, že je zaslána objednávka do destinací, které nejsou v ceníku, je nutné poptat cenu přepravy a odsouhlasit si ji se zákazníkem.

Program FUSIO si automaticky načte objednávku, u které je poté nutné zkontrolovat, zda jsou všechny položky kompletní (mají přiřazený EAN). V případě chybějících dat je nutné tato data doplnit do evidence.

Synchronizací čtečky jsou poté kompletní data přenesena a je možné je předat k samotnému sběru pracovníkům skladu.



Obrázek 11 Karton TP-link (autorka 2022)

Na tomto obrázku je vidět, že v jedné krabici je 80 kusů výrobků a řada SN chybí, což znamená, že skenování bude trvat minimálně 80 sekund a v případě většího počtu krabic v objednávce dojde k výraznému zpoždění při shromažďování objednávky.

Sklad podle systémových dat za pomoci skenerů vychystá zboží a nabalí je na palety podle požadavků zákazníka. CZ zásilky a SK zásilky na přímý závoz jsou expedovány na europaletách, pro ostatní destinace se používají jednorázové palety.

Picking process je rozdělen do několika etap:

1. vychystávka z regálové části skladu BR2RW (systémově pBR1, pBRNKO_RES) a z vychystávacích lokací sklad BRNKO (systémově pBRNKO),
2. vychystávka z BRNKO je dále dělena na:
 - celokartony – důsledně je kontrolována neporušenost kartonů (zda jsou kompletní, opatřené originálními páskami),
 - kusovky – pro balení jednotlivých kusů se používají kartonové krabice s maximálním využitím místa (tzn. mix druhů zboží).

Výdej je prováděn scannerem v systému W5. Každá položka výdejky je identifikována oskenováním EAN kódu zboží. Poté, co je potvrzena správnost zboží, zobrazí scanner vydávané množství. Toto množství je fyzicky odebráno ze skladové lokace a poté potvrzeno ve scanneru. Dále je nutné kontrolovat zbývající množství produktů na lokaci, správné množství se zobrazuje v scanneru.

Sběr SN probíhá na závěr vychystávání (výhradně mimo skladovou lokaci tak, aby bylo zamezeno výdeji jiných než nascanovaných kusů) a je prováděno do aplikace FUSIO. V průběhu scanování je kladen důraz na správnost scanovaných dat. Zejména zda je správně nastaveno a zpracováno scanování sérií a jednotlivých kusů a je kontrolována správná funkce aplikace.

Scanování sérií probíhá z kompletních kartonů. Scanování jednotlivých kusů probíhá výhradně z produktů, nikoli z kartonových soupisů.

Na závěr je scanner předán k přenosu nascanovaných dat. Pracovník administrativy synchronizuje čtečku a v systému FUSIO zkontroluje správnost nascanovaných SN a exportuje report SN. U uloženého reportu je prováděna druhá kontrola počtu SN (manuální) a kontrola duplicity.

Pracovník skladu ukončí vychystávání zásilky zabaláním veškerého zboží a zaevidováním počtu palet a mix kartonů do výdejky. Dále stvrzuje správnost vychystávky a scanování SN svým podpisem na výdejce. Na závěr informuje oddělení administrativy.

Balení:

- mix palety – černá folie + překryv + Gebrüder Weiss spol. s r.o. páska,
- celopalety – černá nebo transparentní folie + Gebrüder Weiss spol. s r.o. páska,
- mix kartony TP-link – Gebrüder Weiss spol. s r.o. páska,
- kartony bez potisku – obyčejná páska.

Vychystané zboží je předáno na přepravu, scanováno do CIELU a pracovníkům administrativy je potvrzeno ukončení fyzického výdeje.

Závěrečné ukončení zásilky v CIELU (doplnění data dodání apod.). Zaevidování počtu a druhu palet a kartonů.

Jakmile je zboží připraveno k expedici, potvrzuje se objednávka zákazníkovi odpovědí na všechny adresáty objednávky. V potvrzení se uvádí počet a druh palet, GEBRÜDER WEISS SPOL. S R.O. číslo zásilky a cena přepravy dle aktuálního ceníku.

Report SN je zpracován na úrovni jednotlivých objednávek. Po ukončení výdejů je zasílán dle aktuálního distribučního seznamu zákazníka nejpozději do okamžiku doručení objednávky zákazníkovi (obecně do 10:00 hod. následující pracovní den).

Seznam SN je dále uložen do souboru databáze všech SN.

2.4 Analýza statistických údajů

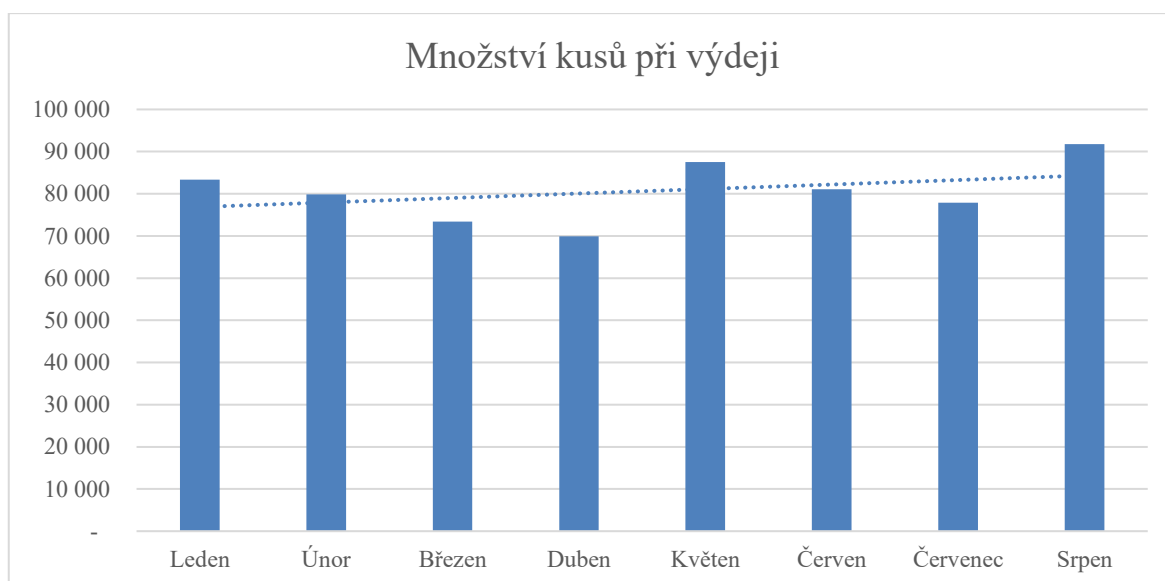
Pro analýzu efektivity procesů je třeba zvážit objem objednávek a příjmů pro rok 2022. V programu WAMAS byl vytvořen report, ze kterého byla vytvořena tabulka 1, která zobrazuje počet produktů objednaných pro každý měsíc.

Tabulka 1 Statistika SN při výdeji za 2022 rok.

Měsíc	Výdej (ks)
Leden	83 386
Únor	79 833
Březen	73 435
Duben	69 881
Květen	87 541
Červen	81 066
Červenec	77 851
Srpen	91 781
Průměr	80 597

Zdroj: Autorka na základě údajů poskytnutých Gebrüder Weiss spol. s r.o., 2022

Tato statistika je uvedena za rok 2022, jelikož v minulých letech tato statistika nebyla tvořena, to se však změnilo, díky úpravám, ke kterým došlo ve výrobě firmy TP-link a vznik více šarží bez řady SN. Tyto změny ve výrobě vedou k velkým měsíčním finančním nákladům zákazníka TP-link, stejně jako k velkým časovým nákladům při vyzvednutí objednávek ze strany Gebrüder Weiss spol. s r.o.



Obrázek 12 Graf množství SN při výdeji (autorka 2022)

Na základě těchto údajů lze konstatovat, že počet SN se za několik měsíců výrazně nezměnil.

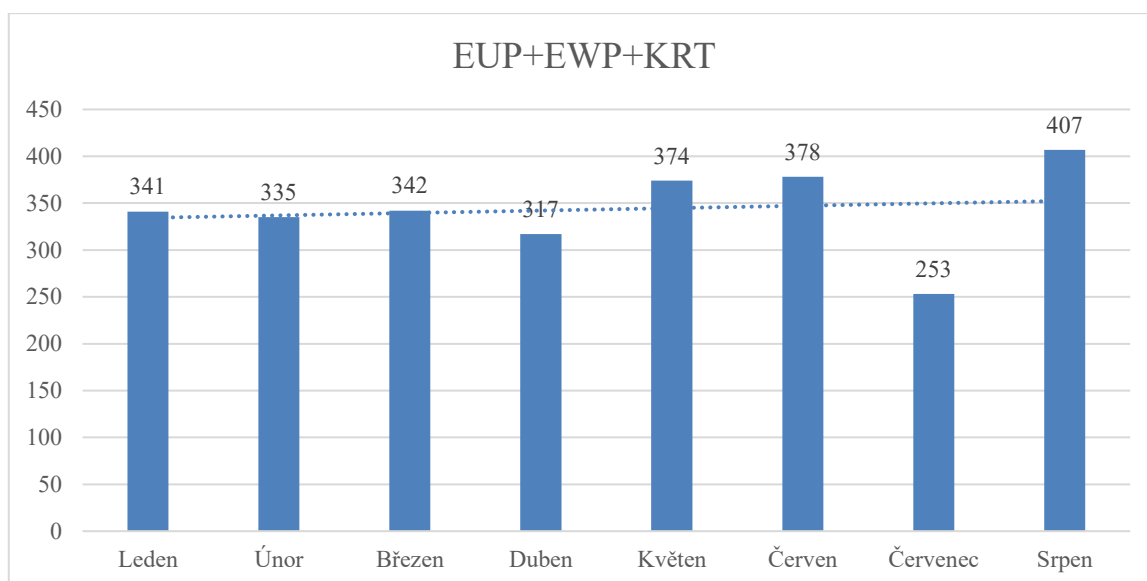
Pro větší přehlednost byla vytvořena tabulka 2, která popisuje statistiky objednávek z jiného pohledu, a to z hlediska počtu objednávek a druhů.

Tabulka 2 Statistika objednávek za 2022 rok.

	Počet objednávek	EUP	EWP	KRT	EUP+EWP+KRT
Leden	49	330	2	9	341
Únor	68	310	15	10	335
Březen	71	314	14	14	342
Duben	47	295	10	12	317
Květen	66	348	8	18	374
Červen	74	347	14	17	378
Červenec	45	229	5	19	253
Srpen	52	389	9	9	407
Průměr	59	320	9	13	343

Zdroj: Autorka na základě údajů poskytnutých Gebrüder Weiss spol. s r.o., 2022

Pro názornost byl vytvořen graf na obrázku 13, na základě tabulky 2, který popisuje trend počtu objednávek a jejich objemu.



Obrázek 13 Graf sumy jednotek objednávek za 2022 rok (autorka 2022)

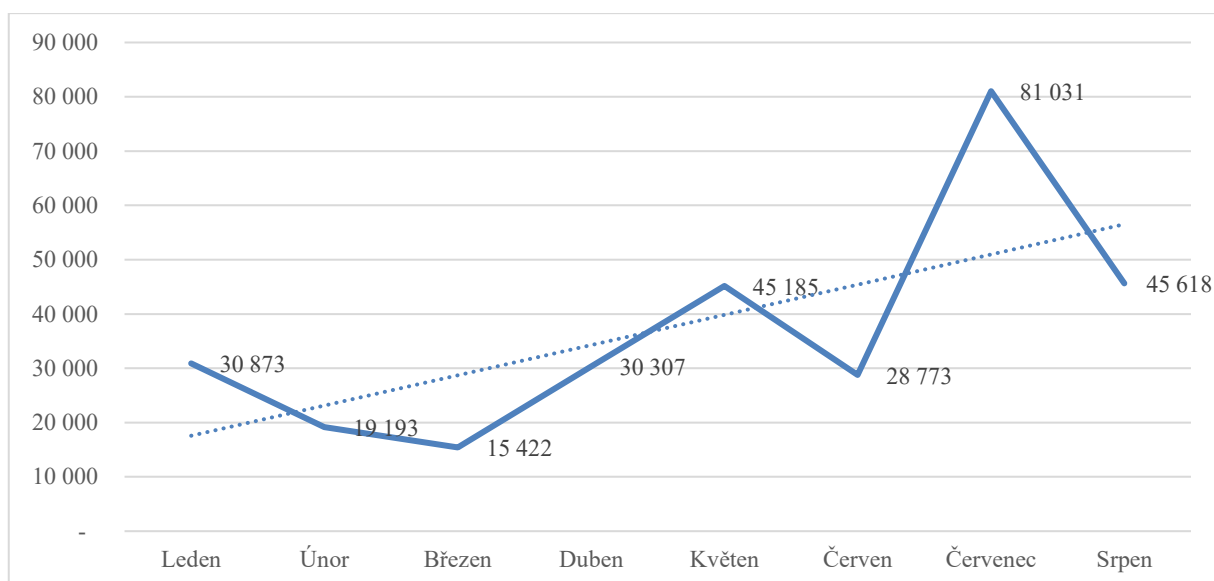
Tento graf ukazuje, že trend objednávek se postupně zvýšil. Také pro popis složitosti procesu pickingu je třeba poznamenat počet produktů bez sekvence SN. Tato statistika je vedena správním zaměstnancem a dále vystavuje fakturu zákazníkovi. Na základě této statistiky byla vytvořena tabulka 3.

Tabulka 3 Statistika produktu bez řady SN v příjmu.

Měsíc	Produkty bez řady SN (kusy)
Leden	30 873
Únor	19 193
Březen	15 422
Duben	30 307
Květen	45 185
Červen	28 773
Červenec	81 031
Srpen	45 618
Průměr	37 050

Zdroj: Autorka na základě údajů poskytnutých Gebrüder Weiss spol. s r.o., 2022

Na první pohled lze konstatovat, že počet výrobků bez sekvence kódů je každý měsíc značný. Pro přehlednost byl vytvořen graf 14, který ukazuje, že trend počtu roste každý měsíc.



Obrázek 14 Graf statistiky produktu při příjmu bez řady SN za 2022 rok (autorka 2022)

Význam počtu SN bez sekvence je uveden v tabulce 4, která udává počet příjmů na sklad podle měsíců a celkový počet produktů.

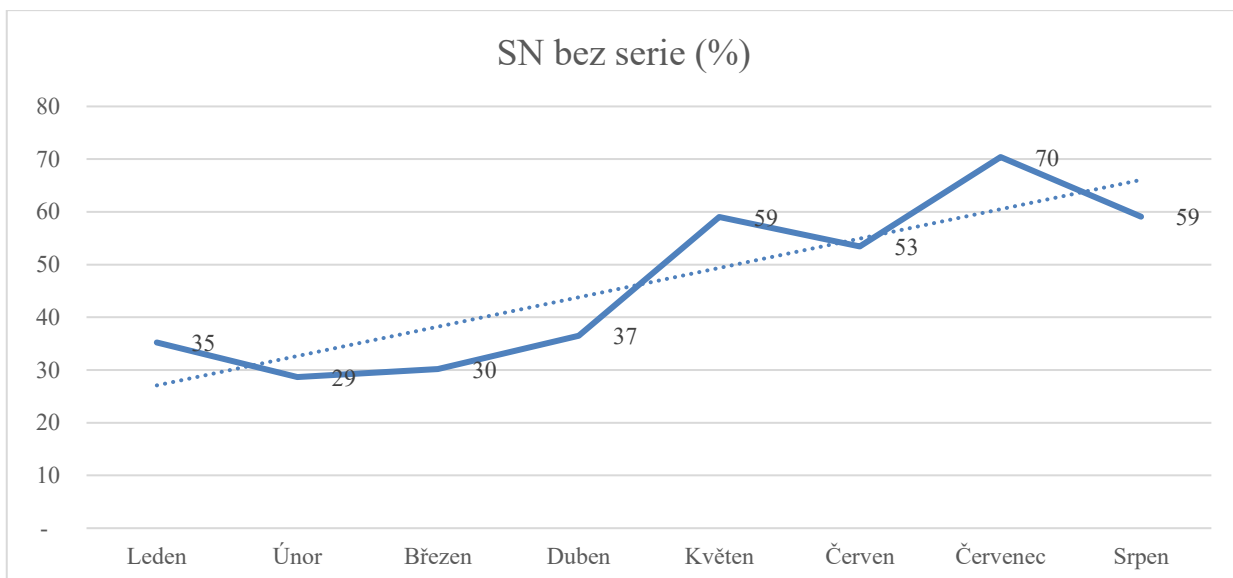
Tabulka 4 SN bez série v %.

Měsíc	Množství příjmů	Množství kusu v příjmech	SN bez série (%)
Leden	12	87 582	35
Únor	12	66 955	29
Březen	15	51 045	30
Duben	11	82 988	37
Květen	8	76 552	59
Červen	10	53 822	53
Červenec	10	115 102	70
Srpen	13	77 197	59
Průměr	11	76 405	46

Zdroj: Autorka na základě údajů poskytnutých Gebrüder Weiss spol. s r.o., 2022

V této tabulce byly použity údaje pro výpočet procenta SN bez řady ve vztahu k celkovému počtu produktů.

Graf 15 ukazuje trend procentuálních produktů každý měsíc.



Obrázek 15 Graf statistiky produktu při příjmu bez SN za 2022 rok v % (autorka 2022)

Na základě tohoto obrázku je zřejmé, že trend každým měsícem roste. Nedílnou součástí procesů na skladě jsou chyby. Je třeba poznamenat, že chyby mohou být provedeny v jakémkoli procesu a mohou být z větší části odůvodněny lidským faktorem. Dělat chyby znamená pouze to, že proces je nedokonalý a je nutné na něm pracovat. Úkolem manažerů není zavírat oči před chybami, ale vytvářet procesy způsobem, který minimalizuje jejich počet a opakování.

Tabulka 4 dále uvádí podrobnosti o chybách za rok 2022 na skladě.

Tabulka 5 Evidence chyb v objednávkách

Důvod	Množství chyb
Chyba již při příjmu kontejneru a pak při vychystání	11
Chyba při balení zásilek	2
Chyba při vychystávání	4
Chyba při zadání objednávky	3
Celkový součet	20

Zdroj: Autorka na základě údajů poskytnutých Gebrüder Weiss spol. s r.o., 2022

Na základě údajů z tabulky 4 lze odvodit, že největší počet chyb se provádí ve fázi příjmu kontejneru a pak při vychystání objednávek. Na základě této analýzy je nutné identifikovat slabiny ve skladových procesech pro stanovení návrhů na zlepšení.

2.5 Shrnutí poznatků z analýzy

V předchozí části práce byla popsána analýza procesů ve skladu v daném okamžiku. K popisu celkového obrazu lze stručně formulovat závěry analýzy:

- V průměru kusů výrobků v objednávkách za jeden měsíc 80 597.
- Počet kusů v objednávkách a počet objednávek každý měsíc roste.
- Počet kusů bez sekvence SN je v kontejnerech průměrně 37 050 za měsíc.
- Trend kusů bez sekvence SN se každým měsícem zvyšuje.
- Procento kusů bez řady SN v příjmu je 46 a se každým měsícem zvyšuje.
- Počet chyb při vychystávání za 2022 rok je 18.

Tato zjištění naznačují, že v procesu sběru objednávek je třeba vyřešit problém.

V procesu rozboru činností společnosti byly zjištěny nedostatky, které je třeba zohlednit při formulaci návrhů na zlepšení. Na základě údajů z analýzy, konkrétně velkého a rostoucího počtu objednávek, lze dospět k závěru, že pro poskytování kvalitních služeb musí zákazník optimalizovat proces sběru objednávek. Protože proces sběru objednávek probíhá ve dvou fázích, jednou z nich je skenování SN a počet korun s řadou SN přicházejících z továrny je minimalizován, existuje problém s prodloužením času při odesílání objednávek zákazníkovi. Pokud je proces sběru objednávek časově omezen, je tedy možné realizovat větší počet objednávek, což znamená uspokojit potřeby zákazníka.

Také jedním z faktorů ovlivňujících kvalitu poskytovaných služeb je počet chyb spáchaných na skladě. Na základě údajů z tabulky 4 lze odvodit, že během procesu sběru objednávek dochází k většímu počtu chyb. Hlavní příčinou těchto chyb je lidský faktor. Nejčastější chybou je odeslání nesprávného počtu produktů ve srovnání s PL. Vzhledem k tomu, že počet produktů je sledován při sběru objednávek z místa a poté při skenování SN, je nutné zlepšit proces sběru objednávek. K nejčastější chybě dochází výměnou produktů při vydávání. Při příjmu jsou produkty s podobnými názvy zaměněny a poté při vydání dojde k výměně. Při objednání celé palety může být jedna krabice omylem podána při přijetí. Při skenování SN je nutné naskenovat EAN a poté požadované množství SN. Lidský faktor v tuto chvíli funguje tak, že EAN je skenován pouze na první krabici na paletě a dále není kontrolován název krabic. Tento problém je v tuto chvíli vyřešen výměnou, odesláním správného produktu zákazníkovi a vrácením nesprávného produktu do skladu prostřednictvím prostředků GEBRÜDER WEISS SPOL. S R.O..

Potřeby zákazníka se zvyšují v kvalitativním a kvantitativním poměru. Tyto výsledky analýzy ukazují na potřebu změny skladových procesů pro udržení efektivního výkonu GEBRÜDER WEISS SPOL. S R.O., stejně jako pro úsporu finančních prostředků klienta. Na základě získaných výsledků, bude hlavní pozornost při tvorbě návrhů směřována především na proces vychystávání a skenování objednávek.

Získané výsledky budou dále využity k formulaci návrhů na zefektivnění analyzovaných činností. Účelem následující kapitoly je nalézt nové metody nebo nabídnout změny stávajících přístupů v praxi firmy, za účelem zvýšení efektivity podniku jako celku a zvýšení spokojenosti zákazníka.

3 NÁVRH NA ZLEPŠENÍ SKLADOVACÍCH PROCESŮ VE SPOLEČNOSTI GEBRÜDER WEISS SPOL. S R.O.

Tato část práce popisuje návrhy na zlepšení práce společnosti Gebrüder Weiss spol. s r.o. Na základě výsledků analytické části je možné vyčlenit několik aspektů, které byly brány jako základ pro tvorbu návrhů na zlepšení procesů. Nabídky se týkají přímo procesu sběru objednávek, a to skenování produktů. Dále jsou vytvořeny dva návrhy k řešení identifikovaných problémů v analytické části.

3.1 Zavedení skenování QR kódu

Jak bylo odhaleno v analytické části, existuje problém pomalého sběru objednávek. K vyřešení tohoto problému se navrhuje zavedení možnosti skenování QR kódů. Tyto kódy jsou již na každé krabici a jsou potištěny v továrně v Číně. Každá krabička obsahuje EAN, který popisuje model produktu, SN každého produktu v krabici, který je jedinečný a nelze jej opakovat. K dispozici je také QR kód a v některých případech SN. Čím více produktů je v krabici, tím více je SN aplikováno na krabici a tím déle bude proces skenování probíhat. V tomto případě může být proces rychlejší v případě zavedení skenování QR kódů.

Výhody QR kódů oproti čárovým kódům (Jirsák, Mervart, Vinš, 2012)

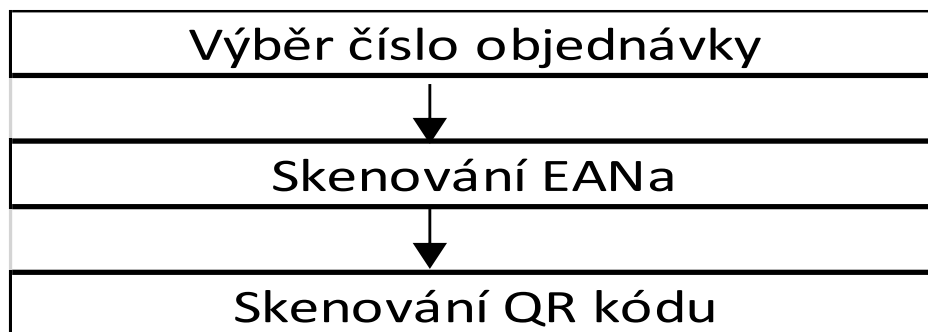
- QR kódy ukládají více informací. Čárový kód může obsahovat až 25 znaků, zatímco QR kód může obsahovat až 2 500 znaků. To znamená přidat další data, například adresu URL stránky produktu v internetovém obchodě.
- QR kódy jsou snadněji čitelné. Chcete-li číst čárový kód, musí být skener držen paralelně se štítkem. QR kód lze číst z libovolného úhlu. To je výhodné, když potřebujete naskenovat mnoho objektů, protože nemusíte pokaždé přesně cílit.
- QR kódy se čtou i při poškození. QR kódy mají vysokou míru korekce chyb. I když je asi 30 % kódu poškozeno, vymazáno nebo pokryto nečistotami, lze jej stále číst.

Tento typ kódu ukládá informace o řadě SN, i když chybí řada SN. To znamená, že v novém procesu musí být v případě stávajícího systému naskenován jeden kód, aby se získaly všechny potřebné informace, nikoli 10-80.

K provedení této iniciativy je třeba vyvinout nové pracovní pokyny pro uživatele a také provést změny stávajícího softwaru. Pro implementaci systémů je důležité, aby se do projektu zapojili odborníci z řad manažerů a odborníci v oblasti informačních technologií. Osoba, která rozumí technické stránce skladu, by však měla také spolupracovat na implementaci, protože

správný koncept skladu může být vytvořen pouze logistou, nikoli samotným počítačovým vědcem.

Nová pracovní instrukce se provádí ve třech krocích. Obrázek 16 ukazuje novou pracovní instrukci pro skenování SN.



Obrázek 16 Pracovní instrukce skenování SN (autorka 2022)

V komentáři k novému pracovnímu pokynu je třeba poznamenat, že výběr čísla objednávky provádí zaměstnanec ručně, s uvedením čísla dokumentu vytvořeného systémem a vydaného administrativním pracovníkem.

Skenování EANu se provádí umístěním skeneru na kód na krabici. EAN je zadán do systému pracovníkem logistického oddělení a přepisuje se z krabice v době přijetí produktu. Kód EAN popisuje jeden konkrétní model produktu a to znamená, že v tuto chvíli nemůže dojít k žádné chybě.

Dalším krokem je skenování SN. Stačí přenést skener na každý SN, aby se informace přenesly do systému. V novém systému je nutné naskenovat QR kód, nikoli každý kód zvlášť. Na krabici může být několik QR kódů, což znamená, že SN jsou rozděleny do skupin a stačí skenovat kódy patřící do skupin SN.

Kromě popisu práce je nutné popsat plán její implementace. Vzhledem k tomu, že software je již k dispozici a objednan od externího formuláře, stačí si objednat program update. Podle informací na oficiálních stránkách společnosti, jakož i smlouvy se společností, poskytuje firma příležitost ke zlepšení svého softwaru na základě smlouvy.

3.2 Potřebné vybavení pro implementaci

Pro implementaci aktualizovaného softwaru je také nutné aktualizovat skenery. V současné době se ve skladu používá skener modelu Falcon X3 zobrazený na obrázku 17.



Obrázek 17 Skener modelu Falcon X3 (autorka 2022)

Zkušenosti s používáním tohoto skeneru vedly k několika závěrům. Skener používají pracovníci skladu pravidelně každý den, protože objednávky přicházejí neustále. Skener má několik způsobů zadávání dat, a to pomocí klávesnic, dotykové obrazovky a samotného skeneru.

Patentovaná technologie „Green Spot“ umožňuje vizuální potvrzení správně načteného čárového kódu, a napomáhá tak zejména pracovníkům v hlučném prostředí. Odolnost vůči pádu tohoto mobilního terminálu je 1,8 m na beton a provozní teplota -20 °C až 50 °C. (Datascan, 2022)

Pro předchozí podmínky skenování je tento skener vhodný, avšak tento model neumožňuje skenování QR kódů.

Podle webu TriFactor (2022) pro určení, který skener je třeba zakoupit, jsou dále rozebrány základní informace o vlastnostech skenerů. Skenery jsou jednorozměrné (1D) a dvourozměrné (2D).

Jednorozměrné čtou pouze lineární čárové kódy. Takové čárové kódy se také nazývají páskové kódy, vypadají jako posloupnost černých a bílých pruhů různých tloušťek. Technologie rozpoznávání jednorozměrných skenerů je založena na použití laseru a fotodiod nebo led a RSV pole. (TriFactor, 2022)

Dvourozměrné skenery jsou univerzální a pracují jak s lineárními, 1D čárovými kódy, tak s 2D čárovými kódy. 2D čárové kódy se používají ke kódování velkého množství informací. Vypadají jako obdélník nebo čtverec. Jejich dekodování probíhá ve dvou rozměrech: svisle a vodorovně, zatímco 1D čárový kód se čte pouze vodorovně. Dvourozměrné skenery používají technologii Image: LED osvětlená kamera fotografuje čárový kód a pomocí inteligentního zpracování dekoduje obraz do sekvence znaků. (TriFactor, 2022)

Je potřeba určit parametry, které umožní vybrat skener pro nové úkoly. Parametry se mohou lišit podle požadavků a schopností skladu. V různých zdrojích jsou psány různé parametry.

Na základě článku ve zdroji TriFactor mohou být parametry následující (2022):

- Odolnost vůči teplotním podmínkám ve skladu. Je třeba vzít v úvahu teplotu ve skladu. Na skladě se teplota pohybuje od 8 do 30 stupňů (Gebrüder Weiss spol. s r.o., 2022).
- Formát čtení informací - na trhu jsou skenery určené pro práci s jednorozměrnými (CODE 128, EAN13) a dvourozměrnými kódy (QR kód, DataMatrix, PDF417). Nový proces vyžaduje skener se schopností skenovat dvourozměrné kódy.
- Rozsah skenování - skenery jsou standardní, dlouhé a střední. Standardní skenují ve vzdálenosti až 50 cm, dlouhé vzdálenosti-od 40 cm do 15 m a blízké – od 0 do 15 m. Pro skenování SN stačí 50 cm.
- Kapacita akumulátoru - čím větší je velikost místnosti a širší rozsah, tím výkonnější by mělo být zařízení a vnitřní jednotka by měla mít dostatek prostoru pro uchování informací. To zajistí vysokou rychlost čtení. Je lepší zvolit modely, jejichž doba provozu na jedno nabití je 8-12 hodin, tj.
- Typ nákladu, se kterým bude skener pracovat. Dálkový skener s pistolovou rukojetí je vhodný pro práci s celými paletami, protože takový terminál je nejvhodnější vzít a vložit do speciálního držáku. Lehký terminál, možná s prstencovým skenerem, je vhodný při práci s malým zbožím a ruce budou volnější. Práce musí být prováděna jak s kusovým zbožím, tak s celými paletami.
- Snadné ovládání - jednoduše je to tvar samotného skeneru: velikost, hmotnost, jak pohodlný je skener v ruce. Stejně jako u předchozího skeneru je nutné

zadávat data různými způsoby, a to klávesnicí, pomocí dotykové obrazovky a skeneru.

- Přítomnost komponent - patří mezi ně nabíječky pro terminály, baterie, rukojeti pro skenery, popruhy pro nošení na ruce, pouzdra pro nošení na opasku, upevňovací prvky pro vozidla.
- Termín podpory - toto je období, během kterého výrobce vydává aktualizace, náhradní díly a komponenty pro zařízení.

Pro srovnání byl navržen alternativní zdroj a dále byl vytvořen vlastní seznam parametrů.

Podle Tasklet (2022) nejdůležitější faktory, které mohou být zváženy při zkoumání potřeb mobilního skenování:

- Rozsah skenování: zda čárové kódy v délce paže nebo je potřeba skenování na velké vzdálenosti.
- Ruggedness: jak odolný by měl být přístroj při pádu z výšky.
- Hodnocení IP a teplota: musí zařízení odolat mokrému, prašnému nebo chladnému prostředí.
- Nositelné: uvolnění rukou je možné, ale přidává trochu složitosti nastavení hardwaru.
- Pokrytí Wi-Fi: potřebujete SIM kartu nebo Wi-Fi.
- Kamera: dokumentaci přijatých nebo odeslaných položek.
- Verze: přednost dotykové obrazovce nebo klávesnici.
- Celkové náklady.

Na základě článku (Podle Tasklet , 2022, TriFactor, 2022) a zkušeností se starým skenerem byly autorkou identifikovány potřebné parametry pro výběr požadovaného skeneru.

1. Teplota
2. Účel
3. Baterie
4. QR kód
5. Paměť
6. Cena
7. Váha

Je nutné vzít v úvahu provozní teplotu skeneru, protože práce se provádí ve skladu, kde se teplota může pohybovat mezi 8 až 30 stupni. Tento parametr je snadno splnitelný, jelikož se práce ve skladu neprovádí v extrémních podmínkách.

Nejdůležitějším parametrem je schopnost skenovat dvourozměrné kódy a nebýt stacionární.

Dalším důležitým parametrem je účel skeneru, tedy pro jaký typ a rozsah práce je určen.

Jak již bylo popsáno dříve, skener se používá pravidelně každý den a je nezbytný pro zpracování velkého množství informací. Z těchto důvodů je nutná vysokokapacitní baterie.

Paměť skeneru je velmi důležitá pro zpracování velkého množství informací, ale není zásadní, protože jakýkoli navržený skener je vybaven schopností doplňovací paměťové karty.

Významným parametrem při výběru je pořizovací cena skeneru. Dalším důležitým parametrem je hmotnost skeneru. Zde vycházíme z toho, že je nutné zakoupit skener s co nejnižší hmotností. Při skenování čísel je nutné držet skener po dlouhou dobu, takže lehký skener ulehčí práci.

Ze všech různých skenerů nabízených na trhu byly autorkou vybrány modely, které jsou popsány v tabulce 6.

Tabulka 6 Parametry modelů skenerů

Název	Teplota, °C	Účel	Baterie, mAh	Paměť, GB	Cena, Kč	Váha, gr
Urovo RT40	-20 až 75	sklady	5200	32	18 181	425
Zebra MC3300	-40 až 70	sklady	7 000	32	28 363	380
Chainway C72	-20 až 60	sklady	8000	32	19 250	654
RB-405	-40 až 70	malé obchody a sklady	4000	32	12 730	500
Honeywell CK65	-40 až 70	sklady	7000	32	36 000	498

Zdroj: Autorka na základě údajů vybraných modelů, 2022

Tato tabulka ukazuje hlavní charakteristiky vybraných modelů. Pro srovnání, autorkou byly vybrány modely skenerů, které mají své speciální vlastnosti. To znamená že všechny modely nespádají pod analýzu a je nutné počáteční očištění dat. Model RB - 405 lze vyloučit z analýzy, protože tento model není vhodný skrz parametry účelu. Z toho důvodu v tabulce zůstává menší počet zařízení.

Do analýzy není zahrnut parametr paměti zařízení, protože hodnoty všech modelů jsou stejné.

Analýza vhodného modelu skeneru se provádí dvěma způsoby. K tomu v této práci jsou uvedeny metody váženého součtu a TOPSIS pro porovnání výsledků.

Šubrt et al. (2015) uvádí, že metoda váženého součtu vychází z principu maximalizace užítku, kde se pro každou variantu spočítá celkový užitek varianty, který je vyjádřen váženým součtem hodnot dílčích funkcí užítku. Vyjádřeno vzorcem (Šubrt et al., 2015):

$$u_i = \sum v_j \times r_{i,j} \quad (1)$$

kde:

v_j ...váhy kritérií

$r_{i,j}$...normované hodnoty i-té varianty j-tého kritéria převedeného na stejný typ.

Protože se jedná o maximalizaci hodnoty užítku, hledá se samozřejmě variantu s maximální hodnotou (San Cristóbal Mateo, 2012).

$$r_{ij} = \frac{y_{ij}-D_j}{H_j-D_j} \quad (2)$$

kde:

r_{ij} ... prvek normalizované kritériální matice;

y_{ij} ...prvek původní kritériální matice;

H_j ...bazální hodnota kritéria v příslušném sloupci;

D_j ...ideální hodnota kritéria v příslušném sloupci.

Všechna kritéria musí být hodnocena z hlediska jejich důležitosti. Každé kritérium má svou vlastní hodnotu, která je vyjádřena číselně. Celková hodnota by měla být sto procent, tj. 1.

K rozdělení skóre mezi kritérii byla použita metoda průzkumu způsobem online dotazníku. Průzkum zahrnoval několik kategorií zaměstnanců Gebrüder Weiss spol. s r. o. a zaměstnanců společnosti TP-link. Ze strany Gebrüder Weiss spol. s r. o. byli dotazováni

pracovníci skladu, administrativní pracovníci a vedoucí logistiky. Na straně TP-linku, jako hlavního zákazníka, byl dotazován obchodní manažer, finanční manažer a vedoucí pobočky. Nakonec tak bylo dotazováno 7 respondentů, kteří mají přímý vztah k procesu sběru objednávek, a velký dopad na komunikaci mezi Gebrüder Weiss spol. s r. o. a TP-link a logistické procesy.

Dotazník byl sestaven pomocí služby Google Forms. Respondenti byli požádáni, aby rozdělili 100 bodů mezi stávající kritéria. Celý dotazník je uveden v příloze A. Výsledky dotazníku jsou uvedeny v tabulce 7.

Tabulka 7 Výsledky dotazníku

	Teplota	Baterie	Cena	Váha
Administrativní pracovník	0,05	0,40	0,15	0,40
Skladník 1	0,20	0,40	0,05	0,35
Skladník 2	0,25	0,30	0,05	0,40
Vedoucí logistiky	0,05	0,30	0,30	0,35
Obchodní manažer	0,10	0,35	0,40	0,15
Finanční manažer	0,10	0,35	0,40	0,15
Vedoucí pobočky	0,10	0,40	0,40	0,10
Průměr	0,13	0,35	0,27	0,25

Zdroj: Autorka na základě výsledků dotazníku, 2023

Pro výpočet výsledných vah kritérií byl vypočítán průměr získaných vah pro každé kritérium. Podle výsledků výpočtu byly ke kritériím přiřazeny následující vahy: **teplota 0,13, baterie 0,35, cena 0,27, váha 0,25.**

Tabulka 8 uvádí uvedené hodnoty všech parametrů z tabulky 6. Kvůli tomu, že parametr teploty nemá jednu hodnotu, byla pro výpočet vybrána jeho průměrná hodnota.

Tabulka 8 Uvedená hodnota parametrů

Název	Teplota, °C	Baterie, mAh	Cena, Kč	Váha, gr
Urovo RT40	47,5	5200	18 181	425
Zebra MC3300	55	7 000	28 363	380
Chainway C72	40	8000	19 250	654
Honeywell CK65	55	7000	36 000	498
Vektor vah kritérií	0,13	0,35	0,27	0,25

Zdroj: Autorka na základě technické dokumentace, 2022

Na základě údajů uvedených v tabulce 8 byl vypočten převod na maximalizační kritéria. Tento výpočet se provádí jako hledání maximální hodnoty každého kritéria a odečtení i-té

hodnoty od ní. Například maximální hodnota parametru teploty je 55 °C a i-tá hodnota je 47,5 °C. Získané hodnoty jsou uvedeny v tabulce 9.

Tabulka 9 Převod na maximalizační kritéria

Název	Teplota, °C	Baterie, mAh	Cena, Kč	Váha, gr
Urovo RT40	7,5	2800	17 819	229
Zebra MC3300	0	1000	7 637	274
Chainway C72	15	0	16 750	-
Honeywell CK65	0	1000	-	156

Zdroj: Autorka

Dalším krokem je určení nejlepší a nejhorší hodnoty, které jsou uvedeny v tabulce 10. V této fázi je nutné zvolit nejlepší a nejhorší hodnoty. Nejlepší hodnoty jsou hodnoty, které mají v tomto případě tendenci k nule. Nejhorší hodnoty jsou vybrány z maxima, které je k dispozici.

Tabulka 10 Ideální varianta H a bazální varianta D

	Teplota, °C	Baterie, mAh	Cena, Kč	Váha, gr
H	15	2800	17819	274
D	0	0	0	0

Zdroj: Autorka

Dalším krokem je výpočet transformace na normalizované hodnoty. Výpočet se provádí pomocí údajů z tabulek 9 a 10 a vzorce (2). Získané výsledky jsou uvedeny v tabulce 11.

$$r_{ij} = \frac{7,5-0}{15-0} = 0,5$$

Tabulka 11 Transformace na normalizované hodnoty

Název	Teplota, °C	Baterie, mAh	Cena, Kč	Váha, gr
Urovo RT40	0,50	1,00	1,00	0,84
Zebra MC3300	0,00	0,36	0,43	1,00
Chainway C72	1,00	0,00	0,94	0,00
Honeywell CK65	0,00	0,36	0,00	0,57
Vektor vah kritérií	0,05	0,35	0,10	0,35

Zdroj: Autorka

Dále pomocí vzorce (1) byl vypočten užitek z jednotlivých variant a zapsán do tabulky 12.

Tabulka 12 Užitek z jednotlivých variant

	u(a_i)
Urovo RT40	0,89
Zebra MC3300	0,49
Chainway C72	0,38
Honeywell CK65	0,27

Zdroj: Autorka

Optimálním výsledkem je maximální výpočtová hodnota. V tomto případě má Urovo RT40 vyšší ukazatel.

Jakmile je identifikován optimální model, je třeba ho testovat jiným způsobem. Pro porovnání výsledků je potřeba provést další analýzu TOPSIS.

Metoda TOPSIS je podobná metodě cílového programování a jejím cílem je vyhodnotit, která z variant je nejbližší nejlepšímu řešení, ovšem způsob výpočtu je trochu odlišný (Ishizaka, Nemery, 2013).

Metoda posuzuje varianty z hlediska jejich vzdálenosti od ideální a bazální varianty a vyžaduje vždy váhy jednotlivých kritérií (Šubrt et al., 2015). Šubrt (2015) dále uvádí, že výpočet probíhá ve 4 krocích:

1. Výpočet normalizované kritériální matice $R = (r_{ij})$ dle vztahu:

$$r_{ij} = \frac{y_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m (y_{ij})^2}} \quad (3)$$

kde:

r_{ij} ... prvek normalizované kritériální matice;

y_{ij} ...prvek původní kritériální matice;

2. Výpočet normalizované vážené kritériální matice $W = (w_{ij})$, kde $w_{ij} = v_j \cdot r_{ij}$
3. Výpočet vzdálenosti jednotlivých variant od ideální a bazální varianty dle euklidovské metriky (odmocnina z rozdílu čtverců/kvadrátů)
4. Výpočet relativního ukazatele vzdálenosti od bazální varianty.

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (w_{ij} - H_j)^2} \quad (4)$$

Metoda TOPSIS je používána i v praktických moderních případech, například při přepravních problémech (Zielniewicz, 2013).

Prvním krokem je stanovení parametrů a jejich charakteristika a je uvedena v tabulce 7. Obdobným způsobem najdeme hodnoty převodu na maximalizační kritéria, která jsou uvedena v tabulce 13.

Tabulka 13 Převod na maximalizační kritéria

Název	Teplota, °C	Baterie, mAh	Cena, Kč	Váha, gr
Urovo RT40	7,5	2800	17819	229
Zebra MC3300	0	1000	7637	274
Chainway C72	15	0	16750	-
Honeywell CK65	0	1000	0	156

Zdroj: Autorka

Dále se transformace na normalizované hodnoty vypočítá pomocí vzorce (3) a uvede v tabulce 14.

Tabulka 14 Transformace na normalizované hodnoty

Název	Teplota, °C	Baterie, mAh	Cena, Kč	Váha, gr
Urovo RT40	0,45	0,89	0,70	0,59
Zebra MC3300	0,00	0,32	0,30	0,70
Chainway C72	0,89	0,00	0,65	0,00
Honeywell CK65	0,00	0,32	0,00	0,40
Vektor vah kritérií	0,13	0,35	0,27	0,25

Zdroj: Autorka

Následující výpočet je proveden jako převod na váženou kritériální matici vynásobením hodnoty parametru a váhy každého parametru. Hodnoty jsou uvedeny v tabulce 15.

Tabulka 15 Převod na váženou kritériální matici

Název	Teplota, °C	Baterie, mAh	Cena, Kč	Váha, gr
Urovo RT40	0,06	0,31	0,19	0,15
Zebra MC3300	0,00	0,11	0,08	0,18
Chainway C72	0,12	0,00	0,18	0,00
Honeywell CK65	0,00	0,11	0,00	0,10

Zdroj: Autorka

Je třeba určit nejlepší a nejhorší hodnoty pro každý z parametrů, které jsou uvedeny v tabulce 16. Volba hodnot se provádí podobným způsobem jako v předchozí popsání metodě.

Tabulka 16 Ideální varianta H a bazální varianta D

	Teplota, °C	Baterie, mAh	Cena, Kč	Váha, gr
H	0,12	0,31	0,19	0,18
D	0,00	0,00	0,00	0,00

Zdroj: Autorka

Dalším krokem je výpočet vzdálenosti (vzorek 4) od ideálních variant (d_i^+), resp. od bazální varianty (d_i^-), které jsou uvedeny v tabulkách 17 a 18.

Tabulka 17 Výpočet vzdálenosti od ideální varianty (d_i^+)

Název	Teplota, °C	Baterie, mAh	Cena, Kč	Váha, gr	d_i^+
Urovo RT40	0,003	0,000	0,000	0,001	0,00
Zebra MC3300	0,014	0,040	0,012	0,000	0,00
Chainway C72	0,000	0,098	0,000	0,031	0,00
Honeywell CK65	0,014	0,040	0,035	0,006	0,00

Zdroj: Autorka

Tabulka 18 Výpočet vzdálenosti od bazální varianty (d_i^-)

Název	Teplota, °C	Baterie, mAh	Cena, Kč	Váha, gr	d_i^-
Urovo RT40	0,003	0,098	0,035	0,022	0,31
Zebra MC3300	0,000	0,012	0,006	0,031	0,30
Chainway C72	0,014	0,000	0,031	0,000	0,00
Honeywell CK65	0,000	0,012	0,000	0,010	0,00

Zdroj: Autorka

Posledním krokem ke shrnutí výpočtů je výpočet relativního ukazatele vzdálenosti od bazálních variant.

Tabulka 19 Relativní ukazatel vzdálenosti od bazální varianty

Název	c_i
Urovo RT40	0,860
Zebra MC3300	0,466
Chainway C72	0,371
Honeywell CK65	0,327

Zdroj: Autorka

Nejllepší možností je maximální hodnota výpočtů. Stejně jako v předchozím výpočtu je nejlepší variantou Urovo RT40.

Pro implementaci byl vybrán skener Urovo RT40 (Urovo, 2022), protože je vhodný pro všechny potřebné parametry.



Obrázek 18 Skener modelu Urovo RT40 (Urovo, 2022)

Pro aktivní použití je nutné mít k dispozici 2 skenery, z nichž jeden bude aktivně používán a druhý bude použit podle potřeby. Dále jsou potřeba náhradní baterie a nabíjecí stanice.

3.3 Změna algoritmu aplikace FUSIO

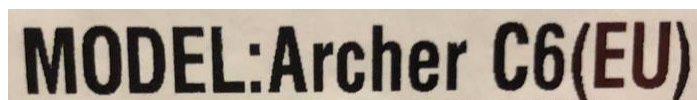
Na základě druhé části diplomové práce bylo zjištěno, že nejčastější chybou ve skladu je záměna produktu při přijímání kontejneru a následném nesprávném sběru objednávek.

Hlavním důvodem tohoto problému je lidský faktor. Před zaměstnancem skladu je paleta s nákladem a jeho úkolem je kontrolovat správnost sběru objednávky, což se provádí skenováním všech SN.

Proces skenování objednávky začíná identifikací požadovaného jména produktu zaměstnancem pomocí skeneru. Názvy různých produktů se mohou lišit o jedno písmeno, což může vést k chybě při určování správného produktu při vychystávání objednávky. V tomto

okamžiku je spuštěn lidský faktor. Když zaměstnanec vidí celou paletu jednoho článku před sebou, nekontroluje každou krabici a věří, že to není nutné.

Pro podrobný popis a lepší pochopení procesu je nutné podrobně popsat, jak vypadá každý prvek procesu skenování. Příklad názvu produktu je na obrázku 19.



MODEL:Archer C6(EU)

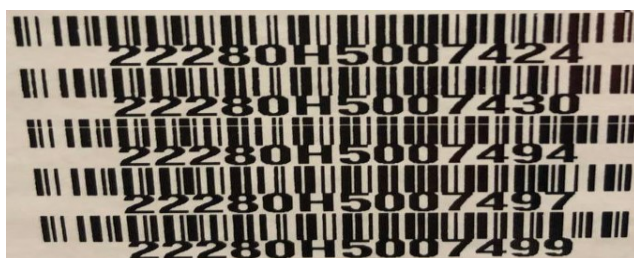
Obrázek 19 Název produktu (autorka 2022)

Při skenování EAN a následných SN konkrétního produktu může dojít k následující chybě. Obrázky 20 a 21 ukazují, jak EAN a SN vypadají na zákaznických objednávkách TP-link.



Obrázek 20 EAN (autorka 2022)

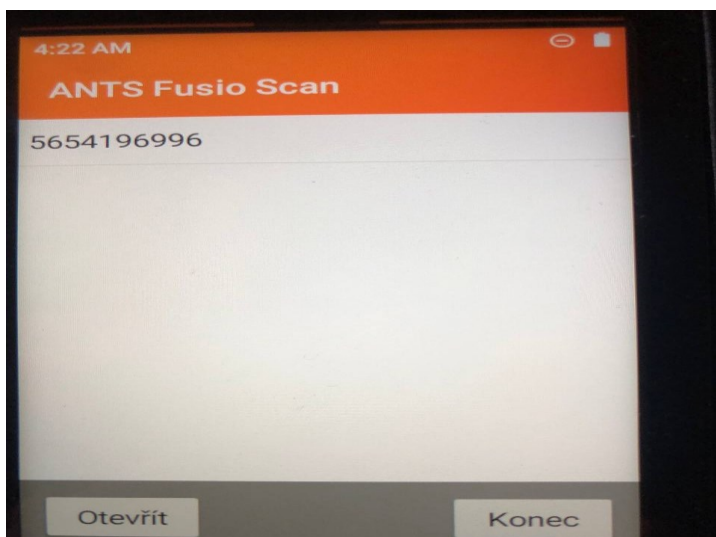
Skenování EAN je klíčový proces, protože program pochopí, ke kterému produktu se SN připojí.



Obrázek 21 SN (autorka 2022)

Zaměstnanec může naskenovat EAN pouze jednou a poté naskenovat libovolný počet SN, proto existuje možnost skenování chybných SN, které ve skutečnosti k tomuto EANu nepatří. Tato chyba ovlivní odeslání nesprávného produktu zákazníkovi.

Dále bude podrobněji ukázáno, jak program Fusio funguje. Obrázek 22 ukazuje, jak systém vypadá při skenování.



Obrázek 22 Seznám objednávek v programu Fusio (autorka 2022)

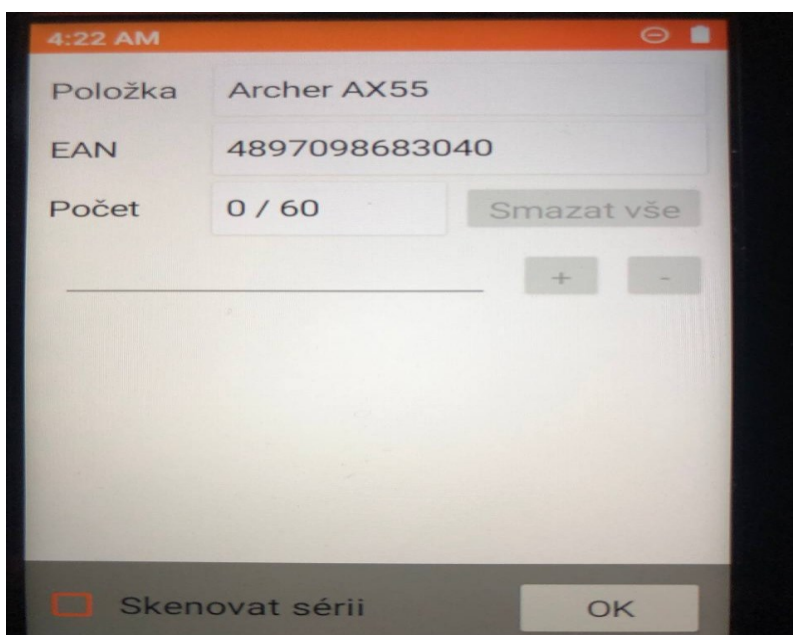
Obrázek 19 ukazuje, jak vypadá program Fusio, když je zapnutý. Na tomto obrázku je uveden seznam všech aktuálních objednávek. Každá objednávka je označena svým jedinečným číslem, které program WAMAS generuje. Kliknutím na požadovanou objednávku se otevře okno se všemi obsahy v objednávce. Obrázek 23 ukazuje, jak vypadá seznam všech objednaných produktů.

Položka	Počet	EAN
Archer AX55	0/60	489...
Archer AX72	0/24	489...
Archer C24	0/480	693...
Archer C6	0/1200	693...
Archer T5E	0/14	693...
CPE510	0/14	693...
CPE605	0/10	693...
Deco X60(3-pack)	0/17	693...
EAP110	0/26	693...
EAP115	0/36	693...

Obrázek 23 Seznam produktu v objednávce v programu Fusio (autorka 2022)

Kromě seznamu objednaných produktů je zde uvedeno jejich požadované množství. Pro lepší kontrolu je zde také uvedeno množství již naskenovaných produktů. V případě skenování

většího množství produktů než je uvedeno v objednávce, celá řada zčervená. Po skenování EAN se otevře další okno uvedené na obrázku 21.



Obrázek 24 SN v programu Fusio (autorka 2022)

Obrázek 24 ukazuje, že tento obrázek poskytuje funkci skenování řady SN.

Po podrobném popisu procesu je jasné, jak k chybě dochází a jak tomu lze zabránit. Aby se této chybě zabránilo, navrhuje se zdokonalit proces skenování, konkrétně přidání informací do softwaru. Toto vylepšení spočívá v přidání informací o počtu kusů v každé krabici. Pro pokročilé vysvětlení stojí za zmínku, že každý jednotlivý produkt má vždy stejný počet kusů v krabici. Tyto informace jsou získány buď na základě PL při avizaci kontejneru, nebo při fyzickém přijetí kontejneru, kdy zaměstnanec skladu uvidí množství produktu v celé krabici a předá informace ke zpracování administrativnímu zaměstnanci. V obou případech administrativní pracovník zadá ručně informace do systému. Počet produktů v každé krabici je uveden v systému WAMAS. To je nezbytné pro správnou a nezaměnitelnou eventualitu a sběr objednávek. To znamená, že je známa charakteristika každého produktu, jmenovitě hmotnost, objem, počet produktů v každé krabici a počet krabic, které se vejdou na paletu. To znamená, že tyto informace stačí stáhnout z jednoho systému a stáhnout do druhého. Mělo by být také možné přidávat nebo opravovat informace, protože v kontejnerech mohou být nové produkty bez světelných charakteristik. V tomto případě stačí přidat dva sloupce, jmenovitě Název produktu a počet produktů v krabici.

Tyto informace umožní zaměstnanci snadněji sledovat naskenované množství SN. Tato inovace je však pouze součástí zlepšování procesu.

Druhým krokem je automatický návrat o krok zpět do stavu skenování EAN. V okamžiku, kdy zaměstnanec skladu naskenuje množství SN v dané krabici, software pošle zaměstnance o krok zpět a to znamená, že zaměstnanec bude povinen naskenovat EAN další krabice. Tímto způsobem nebude mít zaměstnanec možnost odeslat nesprávný produkt zákazníkovi.

Pro implementaci těchto aktualizací je nutné vypracovat podrobný akční plán tohoto projektu. Projekt se skládá z několika fází, a to:

1. Psaní technického úkolu
2. Sladění a schvalování technických úkolů
3. Psaní aktualizace softwaru
4. Testování aktualizovaného softwaru
5. Analýza práce
6. Úprava
7. Školení zaměstnanců
8. Zavedení do hromadné výroby

Pro přehlednost trvání projektu byl vytvořen Ganttův diagram, který je uveden v tabulce 20.

Tabulka 20 Ganttův diagram

Fáze	Týden											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	X											
2.		X										
3.			X	X	X	X						
4.							X	X	X			
5.								X	X			
6.									X	X		
7.											X	
8.												X

Zdroj: Autorka

První fáze začíná psaním technického úkolu. Technický úkol je zdrojový dokument, který je základem pro vývoj a testování programu nebo automatizovaného systému. Úkolem je podrobně popsat aktualizace a požadavky na ně. Vypracování technického úkolu by měl v tomto případě řešit vedoucí oddělení logistiky a zaměstnanec oddělení IT. To je způsobeno skutečností, že je nutné vzít v úvahu mnoho faktorů a pouze tak mohou společně vyvinout plnohodnotný technický úkol pro program. Je třeba dokumentovat technický úkol. Je nepochybně nutné sladit všechny fáze práce a jejich obsah s klientem TP-link.

Ve druhé fázi se po napsání technického úkolu účastní vedoucí oddělení logistiky a ředitel pobočky. Po schválení projektu je nutné uspořádat schůzku s vývojáři softwaru. Na takovém setkání je nutné projednat fáze projektu, jeho stoiku a také podrobný technický úkol.

Třetí fází je splnění technického úkolu. Tento proces zahrnuje nejen naprogramování softwaru, ale také informování zákazníka o průběhu psaní a dodržování termínů.

Čtvrtá fáze spočívá v testování napsaného programu. V této fázi je nutné skenovat co nejvíce různých palet. Je nutné skenovat různé QR kódy, kusové zboží, čárové kódy, skenovat duplicitní SN, stahovat zprávy. Této fáze se účastní zaměstnanci IT oddělení, administrativní pracovník logistického oddělení, vedoucí logistiky a zaměstnanec skladu, který se bude zabývat skenováním objednávek. Při testování je nutné dokumentovat každou chybu nebo odklon od technické úlohy.

Dále je analyzována veškerá chyba provedená během testovací fáze. Analýzu provádí vedoucí logistiky a předává informace zaměstnanci oddělení IT. Jedná se o velmi důležitou fázi projektu, jelikož na základě výsledků je nutné připravit dokument, podle kterého budou provedeny opravy v programu.

Na základě analýzy textových týdnů se provádějí úpravy softwaru. Poslední tři fáze se překrývají, což znamená, že ve fázi testování budou probíhat další dva procesy. To je nezbytné pro úpravu chyb, jako by v reálném čase. Tímto způsobem bude dosaženo maximální účinnosti implementace aktualizace softwaru.

Po provedení úprav je implementován aktualizovaný software během procesu sběru objednávek. K tomu je nutné provést školení zaměstnanců. Zde vystupuje vedoucí logistiky, který působí jako učitel, administrativní pracovník, který zajišťuje dokumentaci objednávek, a zaměstnanci skladu, kteří pomocí skenerů používají nový software.

Posledním krokem bude zavedení aktualizovaného softwaru do hromadné výroby. Jedná se o závěrečnou fázi, a to znamená, že všichni zaměstnanci aktivně používají nový software a bezchybně vykonávají svou práci. Na závěr vedoucí oddělení logistiky píše zprávu o provedené práci, která je poskytována řediteli pobočky a klientovi TP-link.

Návrhy na zlepšení procesů jsou pro Gebrüder Weiss spol. s r.o. i klienta velmi důležité. Zlepšení by mohlo vytvořit více příležitostí pro firmu, konkrétně pro podnikání a udržení postavení moderní společnosti. Tyto návrhy zvýší rychlost sběru objednávek a také zvýší nezaměnitelnost pracovníků skladu.

4 ZHODNOCENÍ NÁVRHŮ NA ZLEPŠENÍ SKLADOVACÍCH PROCESŮ VE SPOLEČNOSTI GEBRÜDER WEISS SPOL. S R.O.

Tato část práce se zabývá zhodnocením navrhovaných inovací a změn v oblasti procesu společnosti Gebrüder Weiss spol. s r.o. Každý z návrhů na zlepšení je popsán a rozebrán samostatně a zabývá se několika aspekty, jako jsou náklady na implementaci a přínosy měřené v kvantitativní hodnotě.

4.1 Zhodnocení zavedení skenování QR kódu

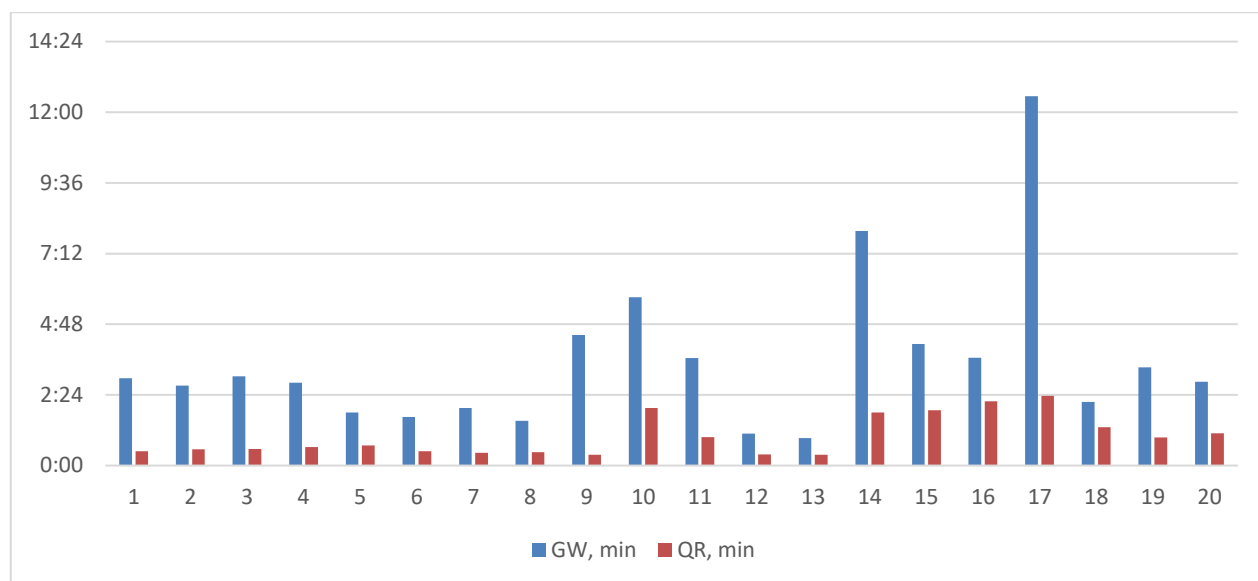
Aby bylo možné posoudit užitečnost implementace, musí být proveden experiment. Pro tento experiment bylo odebráno 20 různých palet s různým obsahem, což znamená, že někde byly celé krabice, které nebylo nutné otvírat, ale někde byly jen kusy. Každá paleta byla nejprve naskenována současným systémem a poté bylo vyzkoušeno, jak dlouho by trvalo skenování stejné palety, ale pomocí QR kódů. Výsledky experimentu jsou uvedeny v tabulce 21.

Tabulka 21 Porovnání skenování obou systémů

	GEBRÜDER WEISS SPOL. S R.O., min	QR, min	%
1	2:58	0:29	84
2	2:43	0:33	80
3	3:02	0:34	81
4	2:49	0:38	78
5	1:48	0:41	62
6	1:39	0:29	71
7	1:57	0:26	78
8	1:31	0:27	70
9	4:26	0:22	92
10	5:43	1:57	66
11	3:39	0:58	74
12	1:05	0:23	65
13	0:56	0:22	61
14	7:58	1:48	77
15	4:08	1:53	54
16	3:40	2:11	40
17	12:33	2:22	81
18	2:10	1:18	40
19	3:20	0:57	72
20	2:51	1:06	61
		Průměr	69

Zdroj: Autorka na základě experimentu

Následuje příklad skenování první palety. První paleta obsahovala pouze jeden artikl. Na paletě bylo 16 krabic a každá krabice obsahovala 10 kusů. To znamená že počet SN na první paletě je 160, a zaměstnanec musí naskenovat 160 SN v délce trvání téměř 3 minuty. Pokud se vezme v úvahu nový skenovací systém, pro skenování 1 krabice je nutné naskenovat pouze 1 kód a skenování celé palety bude trvat přibližně 30 sekund. Dále byl na základě tabulky 6 vytvořen graf 25.



Obrázek 25 Porovnání skenování obou systémů (autorka 2022)

Následně byla vypočítána účinnost využití nové metody. Ve třetím sloupci tabulky 6 je uveden rozdíl systémů v procentech a poté se vypočítá průměrné procento všech palet. V důsledku výpočtu bylo zjištěno, že průměrná doba strávená skenováním SN se sníží o 69 procent.

4.2 Zhodnocení změny algoritmu aplikace FUSIO

Účinnost implementace další aktualizace lze vypočítat pomocí počtu provedených chyb. Na základě údajů z tabulky 5 došlo k 11 chybám při přijímání kontejneru a dále při sběru objednávek. Statistiky byly provedeny pouze za 8 měsíců, a to znamená, že se nejedná o maximální počet chyb. Pokud došlo za 8 měsíců k 11 chybám, předpokládá se, že za rok by mohlo dojít k přibližně 16 chybám. Všechny nesprávně odeslané produkty musí být vyměněny za správné. To se děje následovně: nesprávný produkt je odebrán od zákazníka a vrácen do skladu a současně je správný produkt sestaven na skladě a odeslán zákazníkovi. Na základě informací z cenovky za rok 2022 (Gebrüder Weiss spol. s r.o., 2022) stojí odeslání jednoho

balíku v průměru 300 korun. To znamená, že v případě odeslání 32 balíků to bude stát 9600 korun. Z toho vychází, že druhá navrhovaná aktualizace ušetří zhruba 9600 korun ročně. Na jedné straně se může zdát, že se jedná o malou částku pro takovou společnost, ale i toto šetření je pro zákazníku i firmu opravdu důležité. Zároveň se tím ukazuje určité svýšení loajality. Každá společnost chce, aby služby byly poskytovány na vysoké úrovni kvality. Pokud vezmeme v úvahu výhody pro společnost Gebrüder Weiss spol. s r. o. stojí za zmínku, že každý proces výměny balíků je doprovázen administrativní prací a prací zaměstnance skladu. Administrativní pracovník by měl trávit čas hledáním produktu na skladě, poté vkládáním informací do systému, komunikací s klientem, přípravou dokumentace. Zaměstnanec skladu musí trávit čas shromažďováním nové objednávky a přípravou objednávky k odeslání. Tento čas může strávit užitečněji, a ušetřený čas se může vynaložit na sběr nových objednávek.

4.3 Náklady na implementace

Ekonomický přínos implementace automatizačních nástrojů může být pouze nepřímý, protože implementované automatizační nástroje nejsou přímým zdrojem příjmů, ale jsou buď pomocným nástrojem pro organizaci zisku nebo pomáhají minimalizovat náklady.

Zavedení nového způsobu skenování SN spočívá v nákupu nezpochybnitelného hardwaru a aktualizace softwaru.

Na základě informací z oficiálních webových stránek softwaru FUSIO (FUSIO, 2022) může tato aktualizace stát 100 000 korun.

Podle webu Heureka cena skeneru činí 18 181 korun. (Heureka, 2022). Je nutné zakoupit 2 skenery a náhradní baterie a stanici. Jedna baterie stojí v průměru 1000 korun (Heureka, 2022), pro aktivní použití jsou potřeba 3 kusy. Cena stanice je zhruba 8000 Kč (Heureka, 2022). Náklady na nástroje činí 45 362 Kč. V součtu budou investice 145 362 Kč.

Na základě tabulky 3 bylo vypočteno přibližné množství SN bez série při příjmu, což je 37 050 kusů měsíčně. V peněžním ekvivalentu stojí skenování jednoho kusu jednu korunu na základě interního dokumentu (Gebrüder Weiss spol. s r.o., 2022). To znamená, že za rok budou průměrné náklady po provedení aktualizaci zhruba 444 600 korun.

$$444\,600\text{ Kč} - 145\,362\text{ Kč} = 299\,238\text{ Kč} \quad (5)$$

V tomto výpočtu je zřejmé, že náklady převyšují investici téměř o 300 tisíc korun, a proto je investice oprávněná.

Tento výpočet je proveden ve prospěch zákazníka, protože TP-link společnosti Gebrüder Weiss spol. s r.o. platí za skenování každého SN.

Po porovnání nákladů je zřejmé, že investice je oprávněná a nezbytná, jelikož společnost snižuje své náklady a čas sběru objednávek. Ve starém procesu sběru objednávek náklady nesly měsíční povahu a zavedení nového softwaru je v tomto případě jednorázové povahy. Je také zřejmé, že doba sběru objednávek se zkrátí, což společnosti TP-link umožní úspěšnější provoz.

Dále se vypočítá úspora pro společnost Gebrüder Weiss spol. s r.o. K tomu je nutné porovnat současné náklady a náklady po implementaci aktualizovaného softwaru.

Na základě interních dokumentů je mzda zaměstnance skladu 24 000 Kč (Gebrüder Weiss spol. s r.o., 2022). Podle vyhlášce č. 410/2009 Sb. (ČR, 1991) v zemích Evropské unie je zaměstnancům z hrubé mzdy srážena daň z příjmu a povinné pojistné a rovněž zaměstnavatelé platí za zaměstnance povinné pojistné. Celkový náklad zaměstnavatele je 32 112 Kč/měsíc. Zaměstnanec pracuje 40 hodin týdně, 4 týdny v měsíci, což znamená průměrně 9600 minut měsíčně.

Na základě těchto informací můžeme vypočítat, kolik stojí 1 minuta práce ve skladu. Vzorec 5 uvádí, že 1 minuta práce ve skladu stojí 3,3 Kč.

$$\frac{32\,112 \frac{\text{Kč}}{\text{měs}}}{9\,600 \frac{\text{min}}{\text{měs}}} = 3,3 \frac{\text{Kč}}{\text{min}} \quad (6)$$

1 SN je skenován v průměru za 2 sekundy. To znamená, že za 1 minutu je možné skenovat 30 SN. Na základě toho je možné vypočítat, kolik stojí skenování 1 SN. Vzorec 6 uvádí, že skenování 1 SN stojí 0,11 Kč.

$$\frac{3,3 \text{ Kč}/\text{min}}{30 \text{ SN}/\text{min}} = 0,11 \text{ Kč} \quad (7)$$

Na základě údajů z tabulky 1 lze vypočítat, jaké jsou náklady na skenování objednávek. Vzorec 7 uvádí, že náklady na skenování objednávek jsou 8 865 Kč.

$$0,11 \text{ Kč} \times 80\,597 \frac{\text{SN}}{\text{měsíc}} = 8\,865 \text{ Kč} \quad (8)$$

K těmto údajům je třeba přidat náklady na chyby měsíčně, což je 800 korun.

Podobně je možné vypočítat i náklady po zavedení opatření.

V průměru 1 QR kód obsahuje 20 SN. To znamená že pomocí QR kódu je možné naskenovat 300 SN za 1 minutu. Z toho se počítá, že 1 SN naskenovaný pomocí QR kódu stojí 0,005 Kč, jak je uvedeno ve vzorcích 8 a 9.

$$30 \frac{SN}{min} \times 20 SN = 600 \frac{SN}{min} \quad (9)$$

$$\frac{3,3 \text{ Kč}/min}{600 SN/min} = 0,005 \text{ Kč} \quad (10)$$

Pomocí QR kódu bude práce zrychlena. Pokud je v průměru skenováno 80 597 SN za měsíc, což znamená 80 597 kliknutí na skeneru, pak pomocí QR kódů bude počet kliknutí na skeneru v průměru 4 030, jak je uvedeno ve vzorci 10.

$$\frac{80\,597 \frac{SN}{m\acute{e}s\acute{ic}}}{20 SN} = 4\,030 \frac{Stisknutí}{m\acute{e}s\acute{ic}} \quad (11)$$

Podle vzorce 11 se za leden budou náklady na skenování SN novým způsobem rovnat 421 Kč.

$$0,005 \frac{K\check{c}}{min} \times 83\,386 SN + 800 \frac{K\check{c}}{chyba/m\acute{e}s\acute{ic}} = 421 \text{ Kč} \quad (12)$$

Podle vzorce 12 se za leden budou se náklady na skenování SN starým způsobem rovnat 9 260 Kč.

$$0,011 \frac{K\check{c}}{min} \times 83\,386 SN + 800 \frac{K\check{c}}{chyba/m\acute{e}s\acute{ic}} = 9\,260 \text{ Kč} \quad (13)$$

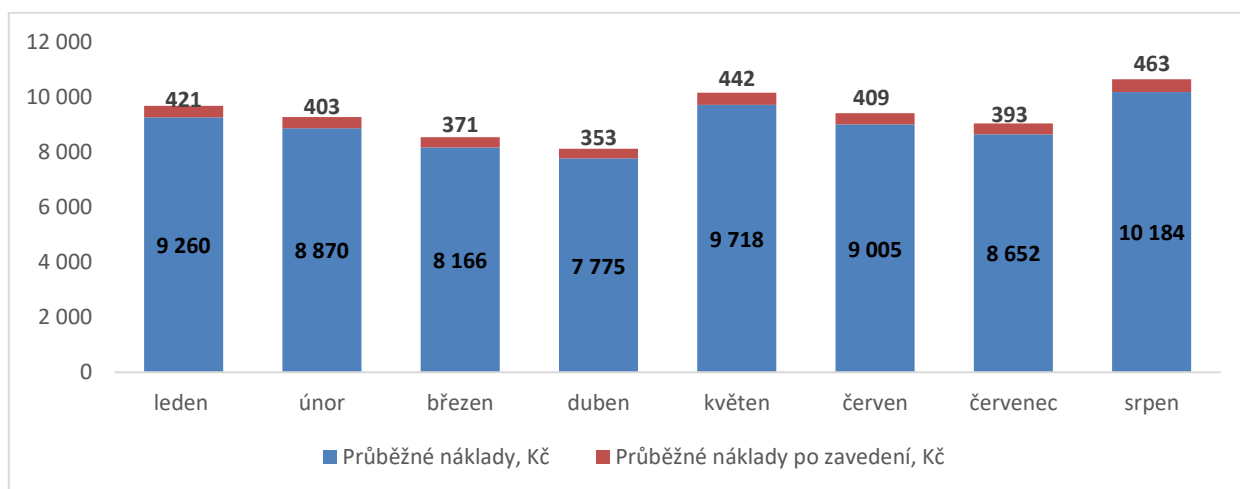
Výsledky těchto výpočtů jsou uvedeny v tabulce 22.

Tabulka 22 Porovnání nákladů

Měsíc	Průběžné náklady, Kč	Průběžné náklady po zavedení, Kč
leden	9 260	421
únor	8 870	403
březen	8 166	371
duben	7 775	353
květen	9 718	442
červen	9 005	409
červenec	8 652	393
srpen	10 184	463
Souhrn	71 629	3 256
Průměr	8 954	724

Zdroj: Autorka

Dále byly výsledky výpočtů převedeny jako graf na obrázek 26.



Obrázek 26 Porovnání nákladů (autorka 2022)

Podle výpočtů budou náklady po zavedení v průměru 724 korun a pokles o 92 procent. Lze tedy učinit rozhodnutí o proveditelnosti implementace navrhovaných opatření.

ZÁVĚR

Diplomová práce byla věnována skladovému procesu logistické společnosti Gebrüder Weiss spol. s r.o. Cílem práce je na základě analýzy současného stavu navrhnout zlepšení skladových procesů ve společnosti. V této práci byly analyzovány procesy společnosti a na základě této analýzy byly navrženy způsoby, jak zlepšit procesy, aby bylo dosaženo efektivnější práce.

Společnost Gebrüder Weiss spol. s r. o. poskytuje dopravní a logistické služby, proto se v této práci uvažovalo o procesech probíhajících v logistickém oddělení. Jelikož společnost spolupracuje s mnoha společnostmi, byl vybrán jeden velký a specifický klient TP-link pro analýzu. Analýza práce s klientem byla provedena při přijímání, shromažďování objednávek a doprovodné administrativní práci. Na základě technologických a statistických údajů byla provedena analýza účinnosti těchto procesů.

Ve druhé části diplomové práce bylo zjištěno, že existuje problém zpoždění sběru objednávek v důsledku změn ve výrobě. Počet sérií SN na krabicích s produkty každého příjmu se zmenšuje, což znamená, že proces skenování SN je delší. Bylo nutno navrhnout takové změny, které umožní rychlejší sběr objednávek.

Byly také zváženy statistiky o vykonaných chybách, jejich počtu a jejich příčinách. Pro předcházení těmto chybám byla zavedena nová technologie řízení.

V třetí části byla navržena nová technologická řešení, která umožňují vyřešit problémy popsané v analytické části. K vyřešení problému dlouhého skenování SN nebylo navrženo skenování čárových kódů, jak tomu bylo původně, ale skenování QR kódů, které umožňuje skenování více informací než z čárových kódů. Pro řešení chyb byl navržen nový algoritmus fungování programu, který umožní lepší kontrolu skenování objednávek. Tato aktualizace probíhá ve dvou fázích. První s přidáním informací o počtu kusů výrobků v krabicích do systému a druhá jako automatický návrat o krok zpět před skenováním EANu zaměstnance.

Dále bylo provedeno posouzení účinnosti těchto opatření. Pro výpočet byl proveden skenovací experiment se starým a novým systémem. Bylo odebráno 20 různých palet a byl zaznamenán čas jejich skenování. Skenování QR kódů umožní efektivnější skenování objednávek o 69 procent, což je významné číslo. Při hodnocení účinnosti implementace nové aktualizace bylo zjištěno, že z hlediska ekonomických ukazatelů není tato aktualizace účinná, ale je nezbytná pro zvýšení loajality zákazníka, pro úsporu času a práce administrativních zaměstnanců a zaměstnanců skladu.

Bylo také objasněno, že po zavedení aktualizovaného softwaru se náklady společností výrazně sníží. U společnosti TP-link se náklady sníží o 100 procent, protože nebude nutné přepočítávat skenování SN bez série a náklady společnosti Gebrüder Weiss spol. s r.o. se sníží o 92 procent.

Všechny zadané úkoly byly podrobně rozebrány a dokončeny. Na závěr je možné konstatovat, že po důkladném prozkoumání byla navrženo řešení, které je maximálně efektivní a optimální.

POUŽITÁ LITERATURA

- ACCORSI, Riccardo, Riccardo MANZINI a Fausto MARANESI, 2013. A decision-support system for the design and management of warehousing systems. *Computers in Industry*. Roč. 65, č. 1, s. 175-186. ISSN: 0166-3615
- ASGHAR, Usman et al, 2018. Wireless Pick-by-Light: Usability of LPWAN to Achieve a Flexible Warehouse Logistics Infrastructure. In: Freitag, M., Kotzab, H., Pannek, J. (eds) *Dynamics in Logistics. LDIC 2018. Lecture Notes in Logistics*. Switzerland: Springer, Cham, s. 273–283. ISBN 978-3-319-74225-0
- BÍLKOVÁ, Aneta et al, 2019. Moderní trendy dlouhodobého skladování třešní a jejich vliv na degradaci reziduí pesticidů. *Vědecké práce ovocnářské*, Roč. 2019, č. 26. ISSN 2695-1347
- BIS, 2021. E-commerce in the pandemic and beyond: online appendix. Basel: BIS.
- BOBÁK, Roman, 2002. *Základy logistiky*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlín. ISBN 80-7318-066-9.
- BRECHLEROVÁ, Dagmar, 2020. Čárové kódy, RFID a jiné identifikátory. *The science for population protection*. Roč. 2020, č. 2, s. 55-62. ISSN: 1803-635X
- CAKMAK, Emre et al., 2012. Determining the size and design of flow type and u-type warehouses. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. Roč. 2012, č. 58, s. 1425–1433. ISSN 1877-0428.
- ČERNÝ, Michal, 2013. *QR kódy a jejich využití ve výuce (QR codes and their usage in education)*. Metodický portál RVP: Základní vzdělávání. ISSN 1802-4785.
- ČESKO, 1991. *Zákon č. 563/1991 Sb. o účetnictví*. [online]. [cit. 2022-12-18]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1991-563>
- ČSN 26 9105, 1992. *Požadavky na palety pro mezinárodní přepravu*. Praha: Federální úřad pro normalizaci a měření. Třídící znak 26 9105.
- DATASCAN, 2022. Mobilní terminály Datalogic Falcon X3+. *Datascan* [online]. [cit. 2022-12-18]. Dostupné z: <https://www.datascan.cz/produkt/datalogic-falcon-x3>
- DHAWALE, Vishal et al., 2019. Design of Warehouses. *International Journal of Research in Engineering, Science and Management*. Roč. 2, č. 5, s. 1011–1014. ISSN 2581-5792.
- DRAHOTSKÝ, Ivo a Bohumil ŘEZNIČEK, 2003. *Logistika – procesy a jejich řízení*. Brno: Computer Press. ISBN 80-7226-521-0
- DRAHOTSKÝ, Ivo a Bohumil ŘEZNIČEK, 2003. *Logistika, procesy a jejich řízení*. Brno: Computer Press. ISBN 80-722-6521-0

- DUŠÁTKO, Antonin, 2012. *Skladové objekty a jejich provoz z pohledu bezpečnostních, hygienických a požárních předpisů*. Olomouc: ANAG. ISBN 978-80-7263-756-0
- EMMETT, Stuart, 2005. *Excellence in warehouse management: how to minimise costs and maximise value*. Hoboken: N.J. Wiley. ISBN 04-700-1531-4.
- EMMETT, Stuart, 2008. *Řízení zásob*. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251- 1828-3.
- FUSIO, 2022. *Profil*. [online]. [cit. 2022-12-18]. Dostupné z: https://fusio.cz/?gclid=CjwKCAiA76dBhByEiwAA0_s9a9rl1jPuYAIg8jRp0b6NtjuSQd78XUtEkWAP59cNK1hU3CxSusXmBoCkD0QAvD_BwE
- GEBRÜDER WEISS, 2022. O nás. *Gebrüder Weiss spol. s r.o.* [online]. [cit. 2022-10-05]. Dostupné z: [https://www.Gebrüder Weiss spol. s r.o.-world.com/cz/o-nas](https://www.GebrüderWeiss spol. s r.o.-world.com/cz/o-nas)
- GEBRÜDER WEISS, 2022. *Pracovní postupy: sklad logistika Brno*. Praha: Gebrüder Weiss spol. s r.o.
- GROS, Ivan, 2016. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze. ISBN 978-80-7080-952-5.
- HEUREKA, 2022. Zebra MC3300 Premium. *Heureka* [online]. [cit. 2022-12-18]. Dostupné z: https://ctecky-carovych-kodu.heureka.cz/zebramc3300premium/?gclid=EAiaIQobChMIgrnmg7z3wIVBwuiAx0WDwz_EAAYASAAEgI1HfD_BwE#prehled/
- ISHIZAKA, Alessio, Philippe NEMERY, 2013. *Multi-criteria decision analysis: methods and software*. Chichester: John Wiley & Sons. ISBN: 978-1-119-97407-9
- JIRSÁK, Petr, Michal MERVART a Marek VINŠ, 2012. *Logistika pro ekonomy – vstupní logistika: automation and organisation of warehouse and order picking systems*. Praha: Wolters Kluwer Česká republika. ISBN 978-80-7357-958-6.
- JIRSÁK, Petr, Michal MERVART a Marek VINŠ, 2012. *Logistika pro ekonomy – vstupní logistika: automation and organisation of warehouse and order picking systems*. Praha: Wolters Kluwer Česká republika. ISBN 978-80-7357-958-6.
- JURA, Jakub, 2021. *Nové metody a postupy v oblasti přístrojové techniky, automatického řízení a informatiky*. FS ČVUT v Praze. ISBN 978-80-01-06889-2
- KAPELOU, 2021. TOP 5 main trends in warehousing logistics 2021. *Kapelou* [online]. [cit. 2022-09-15]. Dostupné z: <https://kapelou.com/en/blog/news/5-trendiv-intralogistik-2021/>
- KARÁSEK, Jan, 2013. An Overview of Warehouse Optimization. *International Journal of Advances in Telecommunications Electrotechnics Signals and Systems* [online]. Roč. 2, č. 3, s. 111-117 [cit. 2022-09-17]. ISSN 1805-5443. Dostupné z: <https://www.researchgate.net/publication/260742754>

- KAUSHIK, Kapil et al., 2018. Exploring reviews and review sequences on e-commerce platform: A study of helpful reviews on Amazon.in. *Journal of Retailing and Consumer Services*. Roč. 2018, č. 45, s. 21 – 32. ISSN 0969-6989.
- LAMBERT, Douglas, James STOCK a Lisa ELLRAM, 2000. *Logistika - příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží*. Praha: Computer Press. ISBN 80-7226-221-1.
- LIM, Ming, Witold BAHR a Stephen, LEUNG, 2013. RFID in the warehouse: A literature analysis (1995–2010) of its applications, benefits, challenges and future trends. *Int. J. Production Economics*. Roč. 2013, č. 145, s. 409 – 430. ISSN 0925-5273.
- MACUROVA, Pavla, Naděžda KLABUSAYOVÁ a Leo TVRDOŇ, 2018. *Logistika 2. Upravené a doplněné vydání*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava. ISBN 978-80-248-4158-8.
- PERNICA, Petr, 1994. *Logistika – Aktivní prvky*. Praha: VŠE. ISBN 80-7079-808-4.
- PERNICA, Petr, 1994. *Logistika: vymezení a teoretické základy*. 1. vyd. Praha: VŠE v Praze, 210 s. ISBN 80-7079-820-3.
- PIASECKI, Dave, 2007. Order Picking: Methods and Equipment for Piece Pick, Case Pick, and Pallet Pick Operations. *Inventory Operations Consulting LLC* [online]. [cit. 2022-09-15]. Dostupné z: <https://www.logsuper.com/storage/ueditor/php/upload/file/20200308/1583653677859231.pdf>
- PWC, 2019. Global Consumer Insights Survey 2019. *PwC* [online]. [cit. 2022-09-15]. Dostupné z: <https://www.pwc.com/cl/es/publicaciones/assets/2019/report.pdf>
- RAMAA, SUBRAMANYA, RANGASWAMY, 2012. Impact of Warehouse Management System in a Supply Chain. *International Journal of Computer Applications*. Roč. 54, č. 1. ISSN: 0975-8887
- RAVEN John, Janet KUBLER a John BEARDALL, 2016. Put out the light, and then put out the light. *Journal of the Marine Biological Association of the UK* [online]. Roč. 80, č. 1, s. 1-25 [cit. 2022-09-15]. ISSN 1469-7769. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/223466225_Put_out_the_light_and_then_put_out_the_light
- ROUWENHORST, Bart et al, 2000. Warehouse design and control: Framework and literature review. *European Journal of Operational Research*, Roč. 122, č. 3, s. 515-533. ISSN: 0377-2217
- ROUWENHORST, Bart et al., 2000. Warehouse design and control: Framework and literature review. *European Journal of Operational Research*. Roč. 2000, č. 122, s. 515–533. ISSN 0377-2217.
- SAN CRISTÓBAL MATEO, José Ramón, 2012. *Multi criteria analysis in the renewable energy industry*. New York: Springer, ISBN 144712345X

- SCHULTE, Christof, 1994. *Logistika*. Praha: Victoria Publishing. ISBN 80-85605-87-2
- SIXTA, Josef a Václav MAČÁT, 2005. *Logistika: teorie a praxe*. Brno: Computer Press. ISBN 80-251-0573-3
- TASKLETFACTORY, 2022. *Which Mobile Computer Should I Choose for Warehouse Management With Tasklet Mobile WMS? Let Our Experts Guide You!* [online]. [cit. 2022-12-28]. Dostupné z: <https://taskletfactory.com/learn/insights/honeywell-scanners-for-warehouse-management/>
- TRIFACTOR, 2022. Order Picking System. *TriFactor* [online]. [cit. 2022-12-18]. Dostupné z: <https://www.trifactor.com/services/material-handling-systems/order-picking-systems>
- VANĚČEK, Drahoš, 2008. *Logistika*. České Budějovice: Jihočeská univerzita. ISBN 978-80-7394-085-0.
- ZEBRA, 2022. MC33XX Series Mobile Computer. *Zebra* [online]. [cit. 2022-12-18]. Dostupné z: <https://www.zebra.com/us/en/products/mobile-computers/handheld/mc3300.html>

SEZNAM OBRÁZKU

Obrázek 1 Komplexní systém skladovacích a komisionářských činností.....	11
Obrázek 2 Závislost toku zboží	22
Obrázek 3 QR kód	25
Obrázek 4 Sklad Gebrüder Weiss spol. s r.o.	33
Obrázek 5 Screening programu WAMAS.....	34
Obrázek 6 Program FUSIO	35
Obrázek 7 Screening programu CIEL	36
Obrázek 8 Paletový vozík.....	37
Obrázek 9 Elektrický paletový vozík	38
Obrázek 10 Vysokozdvíhový vozík.....	39
Obrázek 11 Karton TP-link	40
Obrázek 12 Graf množství SN při výdeji	43
Obrázek 13 Graf sumy jednotek objednávek za 2022 rok	44
Obrázek 14 Graf statistiky produktu při příjmu bez řady SN za 2022 rok	45
Obrázek 15 Graf statistiky produktu při příjmu bez SN za 2022 rok v %	46
Obrázek 16 Pracovní instrukce skenování SN	50
Obrázek 17 Skener modelu Falcon X3.....	51
Obrázek 18 Skener modelu Urovo RT40	61
Obrázek 19 Název produktu.....	62
Obrázek 20 EAN	62
Obrázek 21 SN	62
Obrázek 22 Seznám objednávek v programu Fusio	63
Obrázek 23 Seznam produktu v objednávce v programu Fusio.....	63
Obrázek 24 SN v programu Fusio	64
Obrázek 25 Porovnání skenování obou systémů.....	68
Obrázek 26 Porovnání nákladů	72

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Statistika SN při výdeji za 2022 rok.....	42
Tabulka 2 Statistika objednávek za 2022 rok.....	43
Tabulka 3 Statistika produktu bez řady SN v příjmu.	44
Tabulka 4 SN bez série v %.	45
Tabulka 5 Evidence chyb v objednávkách	46
Tabulka 6 Parametry modelů skenerů	54
Tabulka 7 Výsledky dotazníku.....	56
Tabulka 8 Uvedená hodnota parametrů.....	56
Tabulka 9 Převod na maximalizační kritéria.....	57
Tabulka 10 Ideální varianta H a bazální varianta D	57
Tabulka 11 Transformace na normalizované hodnoty	57
Tabulka 12 Užitek z jednotlivých variant	58
Tabulka 13 Převod na maximalizační kritéria.....	59
Tabulka 14 Transformace na normalizované hodnoty	59
Tabulka 15 Převod na váženou kriteriální matici.....	59
Tabulka 16 Ideální varianta H a bazální varianta D	60
Tabulka 17 Výpočet vzdálenosti od ideální varianty (d_i^+)	60
Tabulka 18 Výpočet vzdálenosti od bazální varianty (d_i^-)	60
Tabulka 19 Relativní ukazatel vzdálenosti od bazální varianty	60
Tabulka 20 Ganttův diagram.....	65
Tabulka 21 Porovnání skenování obou systémů	67
Tabulka 22 Porovnání nákladů.....	72

SEZNAM ZKRATEK

AI	Umělá inteligence
ASRS	Automatizované skladové systémy
CMR	Convention Marchandise Routière, nákladní list
ČSN	Československá státní norma
DPH	Daň z přidané hodnoty
EAN	European Article Number
EUP	Europaleta
EWP	Jednorázová paleta
FIFO	First in, first out
IT	Informačních a komunikačních technologií
KRT	Karton
PL	Packing List
QR	Quick Response
SMS	Short message service
SN	Seriál Number
TEU	Twenty-foot Equivalent Unit
TO	Transportní objednávka
URL	Uniform Resource Locator
USA	United States of America
WIP	Work-In-Progress
WMS	Warehouse management system

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A Dotazník

Příloha A Dotazník

Rozdělení vah kritérií

Společnost Gibrüder Weiss spol. s.r.o. plánuje zakoupit nové čtečky na skenování SN. Byly určeny čtyři kritéria pro výběr čtečky:

1. odolnost vůči teplotním podmínkám ve skladu
2. výdrž baterie,
3. cena,
4. váha čtečky.

Mezi těmito kritérii je nutné rozdělit 100 bodů. Čím víc důležitější je kritérium podle vašeho názoru, tím více bodů přiřadíte. Prosím o rozdělení bodů mezi kritérii.

1. Odolnost vůči teplotním podmínkám ve skladu (uvedte počet bodů)
2. Výdrž baterie (uvedte počet bodů)
3. Cena (uvedte počet bodů)
4. Váha čtečky (uvedte počet bodů)

Zaměstnavatel a pracovní pozice