

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Analýza skladování a dodávání konsolidovaných palet do výroby
Gabriela Zavoralová

Bakalářská práce
2025

Univerzita Pardubice

Dopravní fakulta Jana Pernera

Akademický rok: 2024/2025

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Gabriela Zavoralová**
Osobní číslo: **D20204**
Studijní program: **B1041A040002 Technologie a management v dopravě**
Specializace: **Logistika**
Téma práce: **Analýza skladování a dodávání konsolidovaných palet do výroby**
Zadávající katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

Zásady pro vypracování

Úvod

1. Analýza současného stavu
2. Návrh nových typů procesů
3. Vyhodnocení nejvhodnějšího procesu

Závěr

Rozsah pracovní zprávy: **35-45**
Rozsah grafických prací: **3-4**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:
Dle pokynů vedoucí/ho práce.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. David Šourek, Ph.D.**
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání bakalářské práce: **24. února 2025**
Termín odevzdání bakalářské práce: **27. června 2025**

L.S.

doc. Ing. Ladislav Řoutil, Ph.D.
děkan

doc. Ing. Jaromír Široký, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 25. února 2025

Prohlašuji:

Práci s názvem Analýza skladování a dodávání konsolidovaných palet do výroby 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 moji 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 26.6.2025

Gabriela Zavoralová v. r.

Ráda bych poděkovala vedoucímu práce Ing. Davidovi Šourkovi Ph.D. za vstřícný přístup a cenné rady při zpracovávání bakalářské práce.

ANOTACE

Tato bakalářská práce se zaměřuje na analýzu současného procesu dodávání konsolidovaných palet do výroby ve vybraném podniku. Hlavním cílem je identifikovat slabá místa současného systému a navrhnout efektivnější řešení s ohledem na nově vzniklé požadavky zákazníka. Ten si přeje dodávat palety specificky podle jednotlivých divizí a výrobních linek, což vyžaduje změnu v logistických a organizačních postupech. Práce se zabývá jak popisem a hodnocením stávajícího stavu, tak návrhem nového způsobu dodávání, který by měl přinést vyšší efektivitu a lepší přizpůsobení specifickým potřebám výroby.

KLÍČOVÁ SLOVA

logistika, skladování, vychystávání do výroby, procesní změna, konsolidace

TITLE

Analysis of storage and delivery of consolidated pallets to production

ANNOTATION

This bachelor's thesis focuses on the analysis of the current process of delivering consolidated pallets to production in a selected company. The main goal is to identify the weaknesses of the current system and propose a more effective solution with regard to the newly emerging requirements of the customer. The customer wishes to deliver pallets specifically according to individual divisions and production lines, which requires a change in logistical and organizational procedures. The thesis deals with both the description and evaluation of the current state and the proposal of a new delivery method that should bring higher efficiency and better adaptation to specific production needs.

KEYWORDS

logistics, warehousing, picking for production, process change, consolidation

OBSAH

ÚVOD.....	9
1. ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU.....	11
1.1 CHARAKTERISTIKA FIRMY X	11
1.2 INFORMAČNÍ SYSTÉM FIRMY X	12
1.3 CHARAKTERISTIKA SKLADU	13
1.3.1 <i>Druhy palet</i>	14
1.3.2 <i>Uspořádání skladu</i>	14
1.3.3 <i>Vstup do skladu</i>	17
1.3.4 <i>Technika ve skladu</i>	18
1.4 CHARAKTERISTIKA SKLADOVÁNÍ MATERIÁLU.....	22
1.4.1 <i>Cena uskladněného materiálu</i>	23
1.4.2 <i>Regálový systém</i>	23
1.5 PŘÍJEM MATERIÁLU	25
1.5.1 <i>Příjem objednaného materiálu</i>	25
1.5.2 <i>Příjem vratek</i>	30
1.6 VÝDEJOVÝ PROCES.....	30
1.6.1 <i>Tvorba rezervace na straně zákazníka Y</i>	32
1.6.2 <i>Tvorba dodávky na straně firmy X</i>	32
1.6.3 <i>Vyskladnění materiálu</i>	33
1.6.4 <i>Přesun</i>	35
1.6.5 <i>Konsolidace</i>	36
1.6.6 <i>Nakládka</i>	37
2 NÁVRH NOVÝCH TYPŮ PROCESŮ	39
2.1 POŽADAVKY ZÁKAZNÍKA.....	39
2.1.1 <i>Přínosy požadované změny</i>	40
2.2 NÁVRH Č. 1 – USPOŘÁDÁNÍ SKLADU PODLE VÝROBNÍCH LINEK	40
2.2.1 <i>Očekávané přínosy</i>	41
2.2.2 <i>Rizika návrhu</i>	41
2.2.3 <i>Závěr k návrhu</i>	42
2.3 NÁVRH 2 – KONSOLIDACE MATERIÁLU PODLE VÝROBNÍCH LINEK.....	43
2.3.1 <i>Očekávané přínosy</i>	43
2.3.2 <i>Rizika návrhu</i>	44
2.3.3 <i>Závěr</i>	45
2.4 NÁVRH 3 – VYCHYSTÁVÁNÍ MATERIÁLU PODLE VÝROBNÍCH LINEK PŘÍMO Z REGÁLŮ	45

2.4.1	<i>Očekávané přínosy</i>	46
2.4.2	<i>Rizika návrhu</i>	46
2.4.3	<i>Závěr</i>	47
3	VYHODNOCENÍ NEJVHODNĚJŠÍHO PROCESU	48
3.1	POROVNÁNÍ NOVÉHO A PŮVODNÍHO ZPŮSOBU VYCHYSTÁVÁNÍ MATERIÁLU	48
3.2	POROVNÁNÍ Z HLEDISKA MNOŽSTVÍ PALET	48
3.2.1	<i>Vyskladnění CELOPAL</i>	49
3.2.2	<i>Vyskladnění PICKING</i>	50
3.2.3	<i>Přesun</i>	50
3.2.4	<i>Konsolidace</i>	51
3.2.5	<i>Nakládka</i>	51
3.3	POROVNÁNÍ Z HLEDISKA ČASOVÉ NÁROČNOSTI	52
3.3.1	<i>Analýza časového testu</i>	52
3.3.2	<i>Časový nárůst celkem</i>	54
3.4	ZÁVĚREČNÉ VYHODNOCENÍ PROVEDENÉ ANALÝZY	55
	ZÁVĚR	56
	POUŽITÁ LITERATURA	58
	SEZNAM TABULEK	59
	SEZNAM OBRÁZKŮ	60
	SEZNAM ZKRATEK	61

ÚVOD

Logistika hraje v současném globálním hospodářství klíčovou roli, neboť zajišťuje efektivní pohyb materiálu, informací i finančních toků napříč dodavatelským řetězcem. V prostředí neustále rostoucích nároků na rychlost, přesnost a flexibilitu je schopnost optimalizace logistických procesů nezbytným předpokladem pro udržení konkurenceschopnosti podniků. Tato skutečnost je patrná zejména v oblasti skladového hospodářství, které tvoří jednu z klíčových složek celkového logistického systému. Efektivní správa skladových operací, správné nastavení procesů příjmu, uskladnění, vyskladnění a expedice, stejně jako využití moderních technologií a informačních systémů, se promítá nejen do hospodářských výsledků firmy, ale i do úrovně zákaznického servisu a spokojenosti odběratelů.

Cílem této bakalářské práce je analyzovat a vyhodnotit proces skladování a dodávání konsolidovaných palet ve vybrané logistické společnosti (označené jako firma X) a navrhnout případná opatření vedoucí ke zefektivnění těchto procesů. Vzhledem k požadavku firmy X na zachování anonymity nebude její obchodní jméno v práci uvedeno. Stejně tak bude anonymizován název jejího významného zákazníka, který bude označován jako společnost Y. Tento zákazník je dále strukturován do dvou výrobních divizí – Alfa a Beta – mezi něž je materiál distribuován prostřednictvím tzv. pullů.

Práce je založena na detailním zmapování a analýze stávajících procesů v konkrétní pobočce firmy X, která se specializuje na skladování a dodávky konsolidovaného materiálu do výroby. V první části jsou představeny klíčové aspekty skladového provozu, včetně popisu infrastruktury, manipulační techniky, bezpečnostních opatření a informačních systémů. Následující kapitoly se zaměřují na samotné procesy – příjem materiálu, skladování, vyskladnění, přesun, konsolidaci a expedici. Zvláštní pozornost je věnována i systémovému zpracování dat prostřednictvím SAP, který slouží jako páteří nástroj řízení všech logistických operací.

Práce dále reflektuje specifické požadavky zákazníka Y na zavedení nových procesních principů, zejména konceptu "Pick to Line", který klade důraz na přímé třídění materiálu dle konkrétních výrobních linek již ve fázi vychystávání. V rámci řešení byly navrženy tři odlišné přístupy, jejichž cílem bylo přizpůsobit stávající procesy novým požadavkům bez narušení

provozní efektivity. Každý z návrhů je podrobně analyzován z hlediska technické proveditelnosti, kapacitních dopadů, časové náročnosti i ekonomické efektivity.

Významným přínosem práce je rovněž realizace testovacího provozu, jehož výsledky poskytují kvantitativní a časové srovnání mezi původním a novým způsobem vychystávání. Na základě reálných dat jsou identifikovány klíčové výhody a nevýhody jednotlivých řešení, a závěry testování slouží jako podklad pro rozhodnutí o případné implementaci změn do ostrého provozu.

Tato bakalářská práce si klade za cíl nejen popsat a zhodnotit stávající logistické procesy v dané společnosti, ale především přinést reálně aplikovatelný návrh zlepšení, který bude odpovídat požadavkům zákazníka a zároveň bude v souladu s provozními možnostmi firmy X. Vzhledem k tomu, že oblast skladování je často vnímána jako statický článek dodavatelského řetězce, práce ukazuje, že i zde je prostor pro inovace, které mohou mít zásadní dopad na celkovou výkonnost celého systému.

1. ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

V této bakalářské práci je analyzován proces skladování a dodávání konsolidovaných palet v prostředí konkrétní logistické společnosti. Na žádost této organizace nebude její skutečný název v práci uveden, a proto bude dále označována jako firma X.

Z důvodu zachování obchodní anonymity firmy X nebude zveřejněno ani jméno jejího významného zákazníka. Tento subjekt bude v textu označován jako společnost Y. Společnost Y je rozdělena do dvou hlavních výrobních divizí, které budou v této práci dále označovány jako divize Alfa a divize Beta.

Použité označení subjektů slouží výhradně k zajištění důvěrnosti a nemá žádný vliv na odbornou přesnost ani na analytickou hodnotu předkládané práce.

1.1 Charakteristika firmy X

Vybraná nejmenovaná firma je na evropském trhu již přes 20 let. Tato firma si nepřeje zveřejnit své jméno, proto bude nazývána jako „firma X“. Společnost zaměstnává celkem 300 pracovníků, z nichž přibližně 100 pracuje v administrativních a kancelářských pozicích a zbývajících 200 je zaměstnáno ve skladových provozech. Ve firmě X i u zákazníka Y probíhá třísměnný provoz, který zajišťuje plynulý chod logistických i výrobních procesů bez časových prodlev (1).

Firma X se zaměřuje na poskytování komplexních logistických služeb, které zahrnují rychlou, bezpečnou a monitorovanou přepravu produktů leteckou, námořní, železniční i silniční dopravou. V oblasti skladování nabízí flexibilní kapacitu s možností regálového i hromadného uložení zboží, přičemž důraz je kladen na efektivní správu zásob (1).

V této práci se zaměřuji na jednu konkrétní pobočku firmy X, která se specializuje na skladování a dodávání konsolidovaných palet zákazníkovi Y do výroby. Tato pobočka zaměstnává přibližně 20 pracovníků v administrativních pozicích a 60 zaměstnanců ve skladových provozech (1).

Procesy příjmu, správy a dodávání zboží jsou realizovány na vysoké úrovni a splňují nejpřísnější certifikáty a normy, mezi které patří:

- **TAPA certifikace** stanovuje mezinárodní bezpečnostní standardy pro ochranu zboží vysoké hodnoty v logistice, zahrnující bezpečné skladování (FSR), přepravu (TSR) a zabezpečení parkovišť (PSR). Pomáhá minimalizovat rizika krádeží a ztrát, zvyšuje důvěru zákazníků a přináší firmám konkurenční výhodu díky transparentnímu a důslednému řízení bezpečnosti (2).
- **ISO 9001** je mezinárodní norma zaměřená na systém řízení kvality s důrazem na procesní přístup a neustálé zlepšování. Ve firmě X zajišťuje efektivní tok materiálu, optimalizaci skladových procesů a včasné dodání konsolidovaných palet ve správné kvalitě. Pomáhá minimalizovat chyby, zlepšuje komunikaci, podporuje využití zpětné vazby a zvyšuje důvěru zákazníků i konkurenceschopnost firmy (3).
- **ISO 14001** pomáhá firmám minimalizovat dopad na životní prostředí, zodpovědně přistupovat k přírodě a zároveň efektivně řídit provoz. Udržitelnost je klíčová pro zachování kvality života současných i budoucích generací. Certifikát ISO 14001 poskytuje konkurenční výhodu při výběrových řízeních v národním i mezinárodním měřítku (3).
- **AEO certifikát** označuje důvěryhodného účastníka mezinárodního obchodu, který splňuje přísná celní a bezpečnostní kritéria. Držitelé získávají výhody jako zjednodušené celní kontroly, přednostní odbavení a možnost kontrol na určeném místě. V logistice certifikace urychluje a zpřehledňuje tok zboží, včetně konsolidovaných palet. Zároveň posiluje důvěryhodnost firmy a zvyšuje její konkurenceschopnost (4).

1.2 Informační systém firmy X

Firma X využívá výhradně informační systém SAP, který patří mezi nejrozšířenější podnikové softwary na světě. SAP nabízí širokou škálu modulů pokrývajících klíčové oblasti podnikového řízení – od nákupu, výroby, skladování až po prodej a finance. Firma X konkrétně využívá SAP pro oblast financí a skladového hospodářství. Pro řízení skladových operací je implementován modul WMS, který umožňuje detailní správu pohybu zboží ve skladu v reálném čase.

Výhodou systému SAP je jeho schopnost centralizovat veškerá data a firemní procesy do jednoho prostředí, čímž se zvyšuje přehlednost, zajišťuje přesnost dat a minimalizuje riziko chyb způsobených duplicitou (5).

Pro efektivní řízení skladových operací a dodávek konsolidovaného materiálu do výroby využívá firma X v systému SAP celou řadu specializovaných transakcí. V této práci jsou však popsány pouze ty nejrelevantnější transakce, jejichž názvy byly z důvodu anonymity společnosti upraveny. K tématu skladování a dodávání materiálu do výroby se vztahují tyto transakce:

- **[A]** - Monitor práce, kde firma sleduje aktuální stav zaměstnanců a manipulační techniky ve skladu. Tento nástroj ukazuje, kteří pracovníci jsou volní a které stroje jsou momentálně využívány nebo volné.
- **[B]** - Online nástroj, ke kterému mají přístup všichni zákazníci firmy X. Umožňuje jim sledovat stav zásob materiálu v reálném čase a mít přehled o dostupnosti zboží.
- **[C]** - Transakce, kde se přiřazují brány pro naskladnění a expedici materiálu. Slouží k efektivnímu řízení příjmu a výdeje zboží přes konkrétní brány.
- **[D]** - Transakce, ve které zákazník vytváří objednávky, tedy objednává zboží, které chce doručit do výroby. Tento krok umožňuje plánování a evidenci požadavků na materiál.
- **[E]** - Transakce, prostřednictvím které operátor v systému SAP provádí přípravu příjmu zboží na základě údajů z dodacích listů a faktur

1.3 Charakteristika skladu

Celková rozloha daného skladu činí přibližně 25 000 m², přičemž skladovací plocha, určená pro uskladnění a manipulaci se zbožím, dosahuje až 85 000 m². Tato hodnota je výsledkem víceúrovňového regálového systému, který umožňuje efektivní využití prostoru ve vertikální rovině. Výška skladu dosahuje 10 metrů. Na této skladovací ploše se nachází přibližně 36 000 skladovacích pozic (tzv. binů) určených pro uložení zboží na standardizovaných paletách (5).

Dlouhodobá produktivita skladových operací ve firmě X dosahuje hodnot mezi 95 až 98 %. Tento vysoký stupeň využití kapacit svědčí o téměř maximálním vytížení pracovníků i

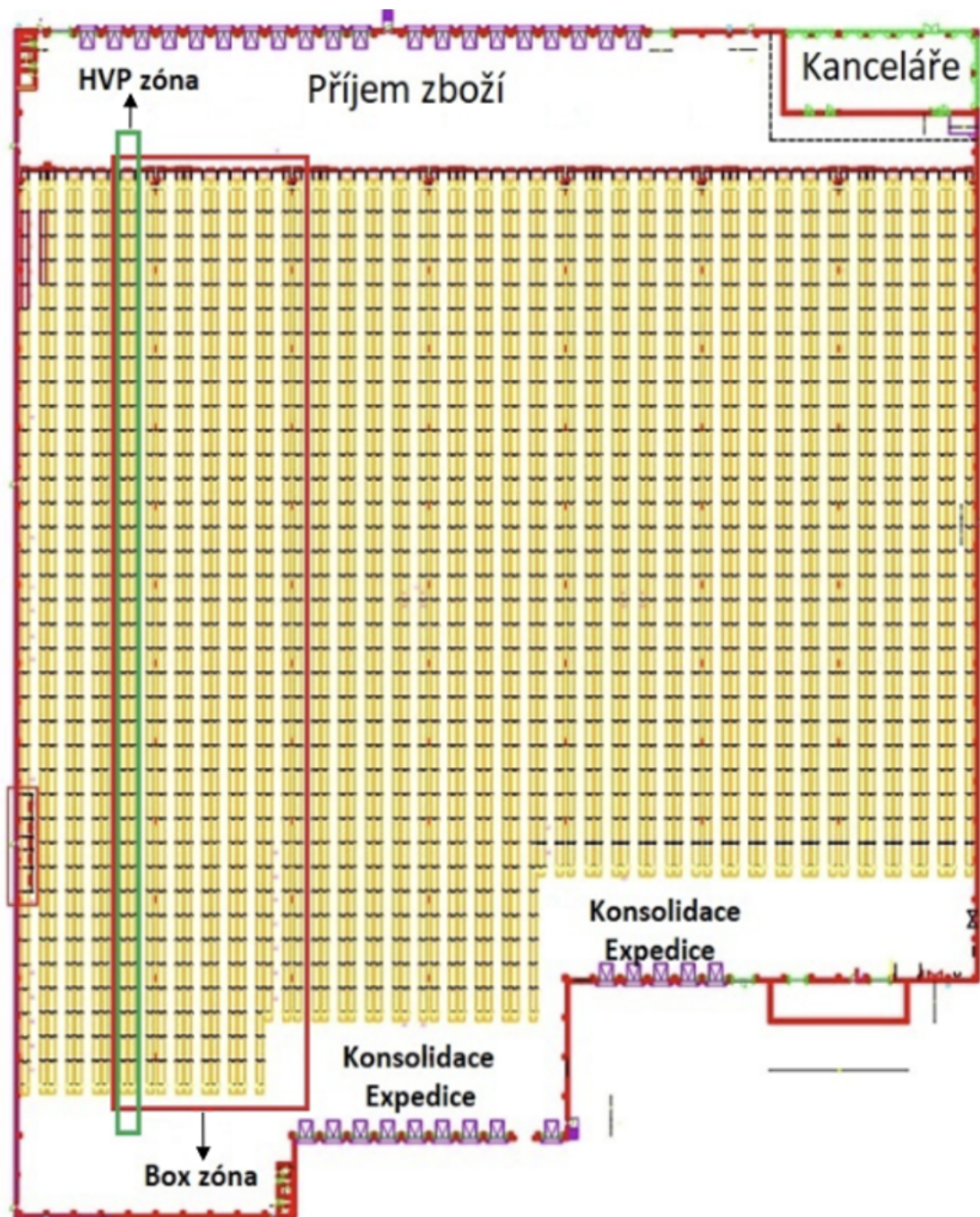
manipulační techniky. Z toho vyplývá, že v současném stavu nejsou prakticky žádné rezervy pro navýšení objemu pracovních úkonů bez současného zvýšení počtu zaměstnanců nebo rozšíření technického vybavení skladu. Jakýkoliv pokus o zvýšení výkonu bez adekvátního navýšení těchto zdrojů by pravděpodobně vedl ke zhoršení efektivity a kvality skladových procesů (5).

1.3.1 Druhy palet

Ve skladu se využívají dva základní typy palet – euro palety o rozměrech 1200 × 800 mm a industriální palety s rozměry 1200 × 1000 mm. Tyto palety umožňují přizpůsobit skladování různým druhům zboží a optimalizovat ložné plochy podle rozměrových požadavků. Díky tomuto systému je možné zboží přehledně organizovat, snadno identifikovat a efektivně manipulovat při příjmu, skladování i expedici. Klasické palety ze dřeva jsou opakovatelně použitelné (6).

1.3.2 Uspořádání skladu

Sklad firmy X je rozčleněn do 35 uliček a disponuje 70 regály (viz. Obrázek 1). Regály mají výšku 8 metrů a jejich délka se pohybuje v rozmezí od 80 do 120 metrů. Pro zajištění maximálního využití prostoru byla zvolena koncepce úzkých uliček VNA, která umožňuje efektivní manipulaci s materiálem v omezeném prostoru. Šířka uliček činí pouze 1850 mm. Toto řešení významně navyšuje skladovací kapacitu bez nutnosti rozšiřování půdorysu skladu, jelikož minimalizuje nevyužitý prostor mezi jednotlivými regály. Výhodou úzkých uliček je rovněž zvýšená efektivita manipulace a nižší náklady na skladovací jednotku.



Obrázek 1: Rozložení skladu

Zdroj: (5)

Box zóna

Materiál je ve skladu uskladněn buď v regálových pozicích, nebo ve speciálně vyhrazených zónách. Jednou z nich je tzv. Box zóna, která se nachází ve spodní části regálů, konkrétně od 4. do 11. uličky. Tato zóna je určena ke skladování krabicového materiálu, přičemž regálové pozice jsou v tomto úseku děleny policemi buď na 3 nebo na 9 menších sekcí, aby odpovídaly velikosti skladovaných krabic (viz. Obrázek 2). Box zóna umožňuje přehledné a bezpečné uskladnění menších balení a zároveň zvyšuje flexibilitu při práci se smíšeným sortimentem zboží.

4	4	4		
3	3	3		
2	2	2		
1	13	113	116	119
	12	112	115	118
	11	111	114	117

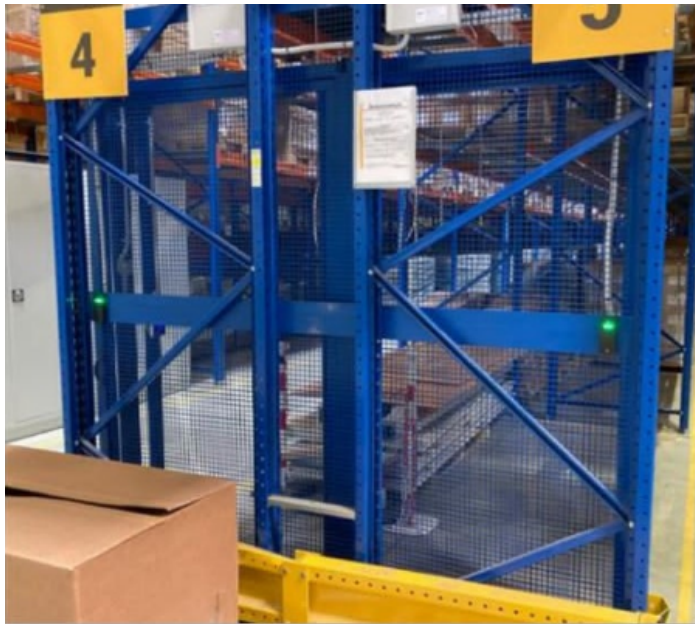
→ Box zóna

Obrázek 2: Členění box zóny
Zdroj: (Autor)

HVP zóna

Další důležitou oblastí skladu je HVP zóna, která je situována ve 4. a 5. uličce. Tato zóna slouží ke skladování materiálu s vysokou hodnotou a z hlediska bezpečnosti podléhá přísným přístupovým pravidlům. Přístup je omezen pomocí kovových dveří (viz. Obrázek 3) s elektronickým zámekem, které se otevírají identifikační kartou. Tu vlastní pouze oprávnění zaměstnanci, což umožňuje evidenci pohybu osob v této zóně a zajišťuje vyšší úroveň kontroly. V HVP zóně je skladováno jak zboží v krabicích, tak materiál na paletách. Součástí HVP zóny

je rovněž box zóna, což znamená, že se zde uplatňují stejné principy dělení regálových pozic jako v box zónách skladu



Obrázek 3: Kovové dveře pro vstup oprávněných osob do HVP zóny

Zdroj: (Autor)

1.3.3 Vstup do skladu

Přístup do skladu je zabezpečený, přičemž vstup do skladu probíhá přes security a bezpečnostní bránu, která funguje podobně jako rám na letišti. Tento bezpečnostní prvek je nezbytný, protože většina materiálu je kovová, a v případě krádeže by bylo možné tuto skutečnost odhalit při odchodu ze skladu. Bezkovová zóna tak přispívá k ochraně majetku a zajištění bezpečnosti celého skladového procesu.

Firma X provozuje sklad vedený jako celní sklad, což jí umožňuje efektivně řídit dovoz materiálu ze třetích zemí a optimalizovat náklady spojené s celním odbavením.

Celní sklad je prostor schválený celními orgány, kde lze uskladnit zboží, které není zbožím Unie, bez nutnosti okamžitého zaplacení dovozního cla a DPH. Tento režim umožňuje odložit celní dluh až do okamžiku, kdy je zboží propuštěno do volného oběhu nebo vyvezeno mimo celní území EU.

Firma X disponuje oprávněním provozovat soukromý celní sklad, což jí umožňuje nejen skladovat zboží, ale také s ním manipulovat v souladu s celními předpisy. Tento režim je výhodný zejména pro firmy, které pravidelně dovážejí materiál ze třetích zemí a chtějí optimalizovat své náklady a cash flow.

Důležitým aspektem je, že celní odbavení materiálu objednaného ze zahraničí neprobíhá na hranicích, ale až ve skladu firmy X. Ta přijímá materiál na sklad, stará se o něj a dodává ho zákazníkovi Y do výroby. Ten si provádí celní a objednává si i materiál. Tento postup umožňuje flexibilitu a efektivitu v celním řízení, neboť zákazník Y může lépe plánovat a řídit své celní povinnosti.

Výhody celního skladu

- **Optimalizace cash flow:** Platba cla a DPH se odkládá až do okamžiku propuštění zboží do volného oběhu, což zlepšuje finanční toky firmy.
- **Snížení administrativní zátěže:** Firma X se soustředí na skladování a distribuci materiálu, zatímco celní odbavení zajišťuje zákazník Y.
- **Snížení nákladů na dopravu a skladování:** Díky efektivnímu řízení celního odbavení a skladování může firma X nabídnout konkurenceschopné ceny a služby.

Tento model spolupráce mezi firmou X a zákazníkem Y představuje efektivní způsob, jak řídit dovozní procesy a optimalizovat náklady spojené s celním odbavením a skladováním materiálu.

1.3.4 Technika ve skladu

V rámci skladového provozu jsou využívány tři základní druhy manipulační techniky, které zajišťují plynulý tok zboží v celém logistickém řetězci – od příjmu a naskladnění materiálu, přes jeho přesuny v rámci skladu, až po konečné vyskladnění a expedici. Díky tomu je zajištěna vysoká efektivita a rychlost zpracování zakázek v každé fázi procesu.

Veškerá použitá technika pochází od renomovaného výrobce Jungheinrich, který je známý svým důrazem na moderní, efektivní a energeticky úsporná řešení v oblasti intralogistiky (7).

Firma X má manipulační techniku zajištěnou formou operativního leasingu, což jí umožňuje flexibilně reagovat na měnící se požadavky zákazníka. Tato forma financování přináší řadu výhod:

- **Žádné vysoké kapitálové investice** – firma neinvestuje do nákupu techniky, ale platí pouze za její využívání prostřednictvím pravidelných měsíčních splátek.
- **Kompletní servis a údržba** – operativní leasing zahrnuje možnost pravidelné údržby a servisu, čímž se snižují provozní výpadky a eliminují neočekávané náklady na opravy.

Tato forma financování zároveň umožňuje firmě X techniku v případě potřeby snadno obměnit nebo přizpůsobit aktuálním požadavkům zákazníka, například při změně způsobu skladování či přestavbě skladu.

VNA vozíky

Prvním druhem techniky jsou VNA vozíky, které slouží k uskladnění a vyskladnění palet ze skladových regálů. Ve firmě X je v provozu celkem 11 těchto vozíků. V každé z uliček se může pohybovat vždy pouze jeden vozík, díky tomu tak nehrozí jejich střet.

Díky své konstrukci a indukčnímu navádění jsou schopny operovat ve velmi úzkých uličkách, umožňují obsluhovat regály po obou stranách bez nutnosti otáčení vozíku. Indukční navádění využívá elektromagnetické pole, které je generováno pomocí indukční smyčky uložené v podlaze skladu, přímo uprostřed každé uličky. Ve vozíku je nainstalovaný senzor, který toto pole detekuje a automaticky udržuje vozík v přesné trajektorii uličkou bez nutnosti manuálního řízení směru operátorem. Řidič vozíku tak neřídí směr jízdy, ale pouze ovládá rychlost, zdvih a spouštění nákladu.

Jsou dvě provedení VNA vozíků man-down¹ a man-up² (viz. Obrázek 4), který je využíván ve firmě X. Při procesu uskladnění materiálu VNA vozík nabere paletu, která se nachází na tzv. konzoli³, a odveze ji na již určenou skladovou pozici. Během procesu vyskladnění je tento postup obrácený – VNA vozík přijede na pozici, kde se nachází materiál k

¹ Pracoviště řidiče zůstává dole a zdvihají se pouze vidle.

² Kabina řidiče vozíku se zdvihá společně s vidlemi.

³ Jedná se o speciální konstrukční prvek připomínající konzoli. Slouží k dočasnému uložení palet.

vyskladnění, ten nabere a odveze jej na konzoli, která je umístěna na konci každého regálu a slouží jako přechodové stanoviště pro další manipulaci (7).



Obrázek 4: VNA man-up vozík
Zdroj: (7)

Čelní elektrické vysokozdvizné vozíky

Čelní elektrické vysokozdvizné vozíky (viz. Obrázek 5) představují univerzální a spolehlivý prostředek pro manipulaci s materiálem v rámci vnitropodnikové logistiky. Ve firmě X je využíváno celkem 5 těchto vozíků. Díky své široké využitelnosti se uplatňují v řadě průmyslových podniků, přičemž výjimkou není ani firma X.

Tyto vozíky jsou primárně určeny pro provoz ve vnitřních prostorách, zejména pro manipulaci s paletizovaným zbožím. Vzhledem k jejich omezené manévrovací schopnosti v úzkých uličkách skladovacích prostor jsou ve firmě využívány mimo tyto prostory, kde dochází k volné manipulaci s materiálem.

Ve firmě X má čelní elektrický vysokozdvizný vozík za úkol během procesu naskladnění přesunout palety z rampy, která slouží pro příjem zboží, na konzoli. Během procesu vyskladnění následně přepravuje paletizované zboží z konzole na předem určené místo pro konsolidaci. Na tomto konsolidačním místě dochází ke shromažďování, třídění a kompletaci palet podle požadavků zákazníka. Úloha vozíku tímto krokem končí – zboží je předáno ke konsolidaci a následné distribuci do výroby již prostřednictvím jiných logistických

prostředků. Tento postup přispívá k plynulé organizaci materiálového toku mezi skladem a výrobním provozem (7).



Obrázek 5: Čelní elektrický vysokozdvihový vozík
Zdroj: (7)

Elektrické ručně vedené vysokozdvihové paletové vozíky

Elektrický ručně vedený vysokozdvihový paletový vozík (viz. Obrázek 6) představuje kompaktní a všestranné zařízení, které ve firmě X nahrazuje tradiční ruční paletový vozík. Ve firmě X je v provozu celkem 15 těchto vozíků. Jeho hlavní výhodou je možnost přepravy palet na delší vzdálenosti při výrazném snížení fyzické námahy pracovníka. Oproti ručnímu vozíku usnadňuje manipulaci s materiálem, šetří čas a snižuje počet kroků, které zaměstnanec během směny musí nachodit. Zařízení lze pohodlně ovládat jednou rukou. Řidič stojící na plošině je chráněn ze tří stran, přičemž má zároveň zajištěn dobrý výhled při manipulaci s vozíkem.

Ve firmě X je tento typ vozíku využíván zejména v první fázi naskladňování materiálu a v závěrečné fázi expedičního procesu. Během naskladňování materiálu slouží k přesunu palet z návěsu na rampu určenou pro příjem zboží. V rámci expedice je využíván k přepravě konsolidovaných palet z konsolidačního místa do návěsu připraveného k expedici. Tímto krokem dochází k finálnímu předání materiálu z interní logistiky směrem k externí přepravě (7).



Obrázek 6: Elektrický ručně vedený vysokozdvížený paletový vozík
Zdroj: (7)

1.4 Charakteristika skladování materiálu

Ve skladu firmy X je uskladňován materiál různých velikostí – od malých součástek až po větší kusy. Rozměry největšího skladovaného materiálu lze přirovnat k velikosti běžné domácí lednice. Tato různorodost klade nároky na organizaci skladového prostoru a vyžaduje jeho přizpůsobení s ohledem na efektivitu a bezpečnost manipulace.

Nejmenší součástky jsou ukládány v tzv. box zóně, která je umístěna v nejnižších úrovních regálového systému. Tento prostor je určen pro ruční vychystávání, což umožňuje snadný přístup k jednotlivým položkám a zároveň optimalizuje proces kompletace zakázek.

Menší materiál je obvykle skladován v krabicích. Způsob jejich uložení se odvíjí od počtu součástek v jednotlivém balení:

- Pokud je v krabici menší počet kusů (např. 30 ks), jsou krabice umístěny na paletě – na jedné paletě je uloženo více těchto krabic se stejným materiálem.
- Pokud krabice obsahuje větší množství součástek (např. 1000 ks), ukládá se přímo do box zóny, kde je přístup k materiálu jednodušší a manipulace bezpečnější.

Větší materiál je skladován samostatně přímo na paletách ve vyšších úrovních regálového systému. Nejsou pro něj vyčleněny speciální zóny, ale regály jsou konstrukčně přizpůsobeny tak, aby umožnily bezpečné uskladnění těchto větších položek (5).

1.4.1 Cena uskladněného materiálu

Cena uskladněného materiálu ve skladu firmy X se pohybuje v řádech stamilionů korun. Z důvodu zachování obchodní anonymity a důvěrnosti údajů nelze uvádět konkrétní částky. Hodnota jednotlivých položek se liší v závislosti na typu a účelu materiálu.

Nejdražší materiály jsou skladovány ve speciálně vyhrazené části skladu označované jako HVP zóna, která je určena právě pro skladování zboží s vysokou pořizovací hodnotou. Tento režim skladování zajišťuje zvýšenou ochranu a kontrolu nad pohybem citlivého materiálu v rámci skladového systému (5).

1.4.2 Regálový systém

Ve skladu firmy X byly zvoleny paletové regály dodané českým výrobcem, který se specializuje na kvalitní a bezpečné skladové systémy. Tento typ regálového systému představuje standardní a nejběžnější řešení pro skladování palet, zejména díky své variabilní konfiguraci, která umožňuje přizpůsobení dle aktuálních skladovacích potřeb.

Zvolený systém je ideální pro prostředí, kde se manipuluje s širokou škálou různorodého zboží. Regálové pozice jsou navrženy tak, aby poskytovaly maximální přístupnost – obsluha skladu využívá VNA vozíky, které umožňují pohyb v úzkých uličkách a zároveň zajišťují přímý přístup ke každé paletové jednotce bez nutnosti přemísťování jiných palet.

Paletové regály od vybraného českého výrobce se vyznačují vysokou konstrukční stabilitou a splňují aktuální evropské a průmyslové normy bezpečnosti. Společnost klade důraz na precizní provedení a bezpečnostní standardy, čímž je zajištěn bezpečný a dlouhodobě udržitelný provoz skladu.

Součástí regálového systému je také tzv. box zóna, která je určena pro skladování drobného zboží uloženého v krabicích. V této části skladu byly zvoleny policové regály, jež jsou integrovány do přízemní části paletového regálu. Toto řešení umožňuje efektivní využití prostoru – ve spodní části (box zóně) jsou umístěny krabice na policích, zatímco v horních

úrovních regálu jsou uskladněny standardní paletové jednotky. Tento systém přispívá k lepší organizaci skladu a optimalizaci vychystávacích procesů.

Na čelních pozicích každého regálu ve skladu firmy X se nachází speciální konstrukční prvek ve tvaru konzole (viz. Obrázek 7), který slouží k dočasnému odložení vyskladněného zboží.



Obrázek 7: Konstrukční prvek ve tvaru konzole

Zdroj: (8)

Funkce konzole spočívá v optimalizaci toku materiálu mezi jednotlivými skladovými úrovněmi. VNA vozík, který provádí vyskladnění konkrétní paletové jednotky z vyšších pater regálu, odkládá paletu právě na tuto konzoli. Následně je paleta odebrána standardním vysokozdvížným vozíkem, který ji přepraví na místo určené ke konsolidaci.

Toto řešení výrazně přispívá k plynulosti a bezpečnosti manipulace se zbožím, neboť umožňuje oddělení funkcí mezi dvěma typy manipulační techniky – VNA vozíky slouží k práci v regálových uličkách, zatímco vysokozdvížné vozíky zajišťují horizontální přepravu materiálu na další stanoviště v rámci skladu.

1.5 Příjem materiálu

Tato část se zaměřuje na popis procesu příjmu materiálu ve skladu společnosti X, který je klíčovým článkem v rámci logistického řetězce souvisejícího se skladováním a následným dodáváním konsolidovaných palet do výroby. Materiál je do skladu přivážen jak v pravidelných, tak i nepravidelných termínech. Po příjezdu je vykládán na vykládací rampy, kde dochází k jeho fyzickému a následně systémovému příjmu do skladového informačního systému. Přijatý materiál je poté přesunut na konzoli a následně uskladněn do předem určených skladových lokací. Popsaný postup se konkrétně vztahuje na materiál určený pro zákazníka Y a jeho dvě divize – Alfa a Beta. Příjem materiálu do skladu lze rozdělit na dva základní typy podle původu dodávky (5).

1.5.1 Příjem objednaného materiálu

Jedná se o standardní dodávky od dodavatelů na základě předem vystavených objednávek. Tento typ příjmu je plánovaný, probíhá dle stanovených harmonogramů a řídí se běžným procesem od vytvoření přepravy až po fyzické a systémové přijetí materiálu.

Příprava příjmu materiálu

Proces přípravy příjmu zboží je zajišťován operátorem SAP prostřednictvím transakce [E], a to na základě údajů uvedených ve faktuře a dodacím listu. Dodávaný materiál je v rámci systému rozlišován podle celního režimu na EU (necelní režim) a NOEU (celní režim).

V případě, že se jedná o dodávku podléhající celnímu řízení (NOEU), je po příjezdu vozidla do areálu nutné vyčkat na souhlas celního deklaranta s vykládkou. Bez tohoto povolení není možné přistoupit k vykládce materiálu.

Tisk dodacího listu

Dodací list je vytištěn v systému SAP. Tento dokument obsahuje základní informace o dané dodávce, jako je označení materiálu, množství a počet palet. Dodací list slouží jako podklad pro další kroky při manipulaci s materiálem a jeho evidenci ve skladu.

Přiřazení brány

Přiřazení vykládací brány k dodávce probíhá v systému SAP prostřednictvím transakce [C]. Každé dodávce je určena konkrétní brána, na které proběhne fyzická vykládka materiálu. Jakmile je brána přiřazena, systém automaticky vytvoří úlohy potřebné k provedení vykládky.

Vykládka

Po vytvoření úkolu k vykládce probíhá fyzické přemístění materiálu z návěsu na vykládací rampu. Vykládka zahrnuje následující kroky:

- Fyzické vyložení palet z návěsu na rampu
- Zadání skutečného počtu vyložených palet do systému
- Uzavření procesu vykládky v systému
- Kontrola fyzického stavu dodaného materiálu, a to zejména kódového označení materiálu, množství materiálu a jejich soulad s dodacím listem

V případě jakýchkoliv nesrovnalostí mezi dodaným množstvím a údaji v dodacím listu se nesmí zahájit příjem materiálu ve skeneru. Je nutné neprodleně informovat vedoucího skladu a situaci vyřešit před pokračováním procesu.

Příjem

Pokud je dodaný materiál po vykládce bez závad a odpovídá údajům v dokumentaci, následuje fáze příjmu do systému. V tomto kroku je materiál rozdělován do dvou hlavních kategorií – celé palety a krabice, přičemž každý typ má specifický postup příjmu (5).

Příjem celých palet

Při příjmu celých palet jsou prostřednictvím skeneru zadávány následující údaje:

- kódové označení materiálu
- množství
- země původu
- výška palety
- typ použité palety

Po zadání těchto informací je paleta označena 3P štítkem (viz. Obrázek 8) a následně oskenována. Tímto krokem je v systému vytvořena nová skladová jednotka.



Obrázek 8: Identifikační 3P štítek

Zdroj: (Autor)

Příjem krabic

V případě boxů je materiál přijímán po jednotlivých kusech. U každého boxu se zadává:

- kódové označení materiálu
- množství
- země původu

Po zadání údajů je box označen 3C štítkem (viz. Obrázek 9) a oskenován. Takto vzniklé skladové jednotky boxů jsou následně podle množství seskupeny na jednu paletu.



Obrázek 9: Identifikační 3C štítek

Zdroj: (Autor)

Postup při neshodě

Při kontrole příchozího materiálu může dojít k identifikaci neshody. Tyto neshody se nejčastěji týkají následujících dvou případů:

- **Odlišné množství** – rozdíl mezi avizovaným a skutečně dodaným množstvím
- **Poškození materiálu** – zjevné fyzické poškození zboží nebo obalu

Odlíšné množství

V případě, že je po přepočítání zjištěno, že skutečné množství materiálu neodpovídá údajům uvedeným na dodacím listu, následuje tento postup:

- **Přivolání druhé osoby k posouzení neshody** – Skladový pracovník informuje některého z následujících zodpovědných pracovníků: technika kvality, operátora systému SAP nebo vedoucího příjmu skladu. Cílem je, aby neshodu společně ověřili a potvrdili alespoň dva zaměstnanci.
- **Zaznamenání skutečného množství** – Skladník do dodacího listu zaznamená skutečný počet dodaných jednotek do příslušného sloupce (označeného jako „množství skutečné“). Zároveň je tato informace předána operátorovi SAP nebo vedoucímu příjmu. Materiál se v této fázi **nepřijímá** do systému.
- **Vyjmutí neshodného materiálu a kontaktování zákaznického servisu** – Operátor SAP nebo vedoucí příjmu vyjme neshodnou část dodávky v systému SAP a informuje zákaznický servis. Po vyřešení situace zákaznický servis poskytne zpětnou vazbu a potvrzení o dalším postupu.
- **Vytvoření nové přepravy a příjem dle standardního postupu** – Po potvrzení od zákaznického servisu operátor SAP vytvoří novou přepravu, vytiskne aktualizovaný dodací list, ze kterého je neshodný materiál vyjmut, a předá ho zpět k příjmu. Skladový pracovník následně provede příjem dle standardního postupu popsaného v bodě **Příjem (5)**.

Poškození materiálu

Pokud je při příjmu zjištěno, že je materiál poškozený, postupuje se následovně:

- **Ověření poškození** – Skladník přivolá pracovníka oddělení kvality, který posoudí rozsah poškození a rozhodne, zda je nutné materiál zablokovat. Součástí posouzení je i vizuální kontrola stavu materiálu.
- **Blokace materiálu** – Na základě rozhodnutí pracovníka kvality provede skladník zablokování poškozeného materiálu prostřednictvím ručního skeneru.
- **Zápis do dokumentace** – Skladník zaznamená informaci o poškození do dodacího listu – konkrétně uvede, co bylo poškozeno (např. typ skladové jednotky) a v jakém počtu.

- **Dokumentace poškození** – Skladník pořídí fotografie poškozeného materiálu a čísla těchto fotografií zapíše do dodacího listu. Následně předá dodací list spolu s fotoaparátem (nebo jiným zařízením s fotografiemi) odpovědné osobě – operátorovi systému nebo vedoucímu příjmu skladu.
- **Vypracování protokolu** – Operátor systému nebo vedoucí příjmu skladu následně vypracuje protokol o fyzické kontrole zboží, kde jsou zaznamenány všechny zjištěné skutečnosti.
- **Označení zásilky jako neshodné** – Do protokolu o doručení / CMR je poté doplněno označení o neshodě – a to pomocí razítka „**Non-Conformity**“ (neshodná zásilka), čímž je zásilka formálně evidována jako problematická.
- **Předání dokumentace řidiči** – Po vyhotovení všech potřebných dokumentů (protokol o fyzické kontrole, CMR apod.) jsou tyto předány řidiči, který materiál přivezl, k podpisu. Po potvrzení převzetí si odpovědný pracovník (např. operátor systému nebo vedoucí příjmu) ponechá kopie dokumentů, které následně archivuje dle vnitřních pravidel firmy.
- **Záznam do evidence škod** – Dále jsou údaje o poškozené zásilce zapsány do interní evidence škod, která je vedena jako přehled událostí spojených s poškozením zboží. Po vyplnění tohoto záznamu je o vzniklé události informován zákaznický servis a servisní centrum firmy X prostřednictvím e-mailu, a to za účelem přidání položky do oficiálního seznamu škod.
- **Systémové zpracování materiálu** – Po dokončení výše uvedených kroků je materiál technicky přijat do systému, ale ihned poté je označen jako zablokovaný, čímž je zabráněno jeho dalšímu použití ve výrobě nebo ve skladu, dokud nebude neshoda vyřešena (5).

Souhrn fyzického toku materiálu ve skladu

Po dokončení administrativního a systémového příjmu je materiál vyvezen z návěsu na vykládací rampu pomocí ručního elektrického paletového vozíku. Na rampě dochází k označení jednotlivých skladových jednotek a zároveň se ověřuje jejich nepoškozenost a úplnost.

Následně je materiál převzat vysokozdvížným vozíkem, který jej převezé na konzolové pozice. Ty slouží jako přechodná zóna před finálním uskladněním.

Z konzole je materiál uložen do konkrétní části skladu, a to podle jeho typu a určení:

- do regálových pozic
- do HVP zóny
- nebo do BOX zóny

Informaci o cílovém umístění vidí skladník přímo ve skeneru, který ho navádí, kam materiál uskladnit.

1.5.2 Příjem vratek

Tento příjem se týká materiálu, který je vrácen zpět do skladu firmy X z výroby zákazníka Y. Nejčastěji k němu dochází z důvodu nadbytečného množství materiálu nebo změny výrobního plánu na straně zákazníka. Příjem vratek probíhá podle specifického postupu:

- **Oznámení vratky** – vratka je předem oznámena e-mailovou komunikací na oddělení příjmu firmy X
- **Založení přepravy** – na základě oznámení je v systému vytvořena přeprava.
- **Přesun materiálu** – materiál určený k vrácení je přesunut na rampu podle vytvořené přepravy
- **Informování řidiče** – řidič je informován, ke které rampě má návěs přistavit.
- **Přiřazení brány** – k dodávce je přiřazena konkrétní brána, kde proběhne vykládka.
- **Systémový příjem** – vrácený materiál je zaevidován do systému prostřednictvím ručního skeneru.

1.6 Výdejový proces

Zákazník Y si ve svém vlastním systému, který je propojen s podnikovým systémem SAP firmy X, vytváří rezervace materiálu. Materiál mezi skladem firmy X a výrobou zákazníka

Y je převážen jedním autem a osmi návěsy, které zajišťují plynulý tok zboží mezi oběma subjekty.

Do divizí Alfa a Beta je materiál dodáván prostřednictvím časových oken tzv. pullů. To znamená, že od momentu objednání materiálu ze strany výroby zákazníka Y má firma X k dispozici čtyři hodiny na jeho dodání do výrobních prostor (5).

Časové rozdělení jednotlivých pullů

Pull Alfa:

Pondělí:

- 06:00
- 10:00
- 14:00
- 18:00
- 22:00
- 02:00

Úterý až pátek:

- 10:00
- 14:00
- 18:00
- 22:00
- 02:00

Pull Beta:

- 06:00
- 14:00
- 22:00

Proces objednávání, uskladnění, vyskladnění, konsolidace a expedice materiálu je u divize Alfa a divize Beta shodný. Jediným rozdílem mezi těmito dvěma divizemi jsou časová okna pro dodávání materiálu do výroby, která jsou nastavena individuálně podle potřeb každé z divizí.

1.6.1 Tvorba rezervace na straně zákazníka Y

Výroba divize Alfa a Beta vytváří rezervace materiálu, které slouží jako požadavek na vyskladnění zásob ze skladu. Každá rezervace obsahuje následující klíčové údaje:

- Kódové označení materiálu
- Požadované množství
- Výrobní linku

1.6.2 Tvorba dodávky na straně firmy X

Ve firmě X je dodávka vytvářena v systému SAP, a to prostřednictvím transakce [D].

Oba systémy jsou vzájemně propojené, což umožňuje efektivní přenos dat a zajišťuje plynulý tok informací mezi zákazníkem Y a firmou X.

Zaměstnanec, který má tvorbu dodávky na starosti v systému SAP spustí transakci [D] a vybere příslušnou divizi. Zde napíše informace převzaté z rezervace vytvořené konkrétní divizí. Jedná se především o kódové označení materiálu, požadované množství materiálu, datum a čas konkrétního pullu, tedy časového okna, ve kterém si zákazník přeje materiál dodat do výroby. Po vyplnění všech požadovaných údajů potvrdí záznam stisknutím tlačítka F8, čímž dojde k jejich zpracování v systému. Následně se zobrazí souhrn dodávky, na jehož základě jsou automaticky vygenerovány úlohy (tzv. joby) pro vychystání, konsolidaci a následnou expedici materiálu.

V dalším kroku je v systému spuštěna transakce [C], ve které je ke konkrétní, již vytvořené dodávce přiřazena brána. Tento krok slouží k přesnému určení místa, kde bude probíhat konsolidace a následná expedice materiálu.

Přiřazením brány se zároveň vytváří návazné úlohy, které určují, kdy a kde má být materiál připraven a naložen, aby mohl být v požadovaném čase dopraven do výroby podle rezervace od zákazníka Y.

Zákazník má možnost v případě potřeby využít tzv. status RED CARD, který značí urgentní rezervaci materiálu. V takovém případě musí firma X zajistit expedici materiálu do

jedné hodiny od obdržení této rezervace, protože návěs s materiálem musí do této doby být u zákazníka Y.

Rezervace označené statusem RED CARD jsou systémově i procesně zpracovávány s nejvyšší prioritou, a upřednostňovány před ostatními běžnými požadavky. Zákazník přitom není povinen dodržet standardně přidělené časové okno pro dodání materiálu, které by jinak platilo.

Status RED CARD je využíván pouze výjimečně, typicky v případech náhlých změn ve výrobním plánu nebo jiných neplánovaných okolností, které vyžadují okamžité zásobení výroby.

1.6.3 Vyskladnění materiálu

Ve firmě X existují dva základní typy vyskladnění materiálu, které se liší způsobem manipulace a umístěním zásob:

- **CELOPAL** – Tento typ vyskladnění se týká celých palet, které jsou uskladněny v regálových pozicích. Paleta je vyskladněna jako celek bez další manipulace s obsahem. Jedná se o nejrychlejší formu vyskladnění, která nevyžaduje přebalování nebo rozdělování materiálu.
- **PICKING** – Tento způsob vyskladnění zahrnuje manuální vychystávání jednotlivých krabic z palet nebo přímo z BOX zóny. Operátor vybere pouze požadované množství boxů (krabic) z dané skladové pozice. Tento proces je náročnější na manipulaci.

Každý z těchto typů vyskladnění má své specifické kroky a využívá odlišné postupy v rámci skladové logistiky.

Vyskladnění CELOPAL

Proces vyskladnění celopalet probíhá podle následujících kroků:

- **Přijetí úlohy** – Skladový operátor přijme systémově přiřazenou úlohu typu CELOPAL a přesune se na konkrétní skladovou pozici, kde je umístěna odpovídající skladová jednotka.

- **Identifikace materiálu** – Na místě operátor oskenuje 3P identifikační štítek palety.
- **Potvrzení množství** – Ve skeneru potvrdí množství materiálu, které bude vyskladněno, čímž dojde k systémovému uvolnění zásob.
- **Tisk výdejového štítku** – Po potvrzení se automaticky vytiskne výdejový 3P štítek, který slouží k označení materiálu jako připraveného k expedici.
- **Označení palety** – Celá paleta je následně olepena tímto štítkem, který slouží jako identifikace pro další manipulaci.
- **Přesun na výdejové místo** – Označená paleta je fyzicky přesunuta konzoli, odkud bude materiál dále zpracován k expedici.

Průměrná doba trvání tohoto jobu činí přibližně 1 minutu a 55 sekund na jednu paletu.

Vyskladnění PICKING

Vyskladnění typu PICKING zahrnuje vychystávání menšího množství materiálu, než je celá paleta. Rozlišujeme dvě varianty:

A. PICKING z CELOPAL

Tento způsob je využíván, když je požadováno pouze částečné množství z palety.

Postup je následující:

- **Přijetí úlohy** – Skladový operátor přijme úlohu typu PICKING a přesune se na určenou skladovou pozici, kde se nachází požadovaná skladová jednotka.
- **Vychystání boxů** – Ve skeneru se zobrazí požadované množství. Na základě počtu kusů v jednotlivých boxech operátor vypočítá odpovídající počet boxů. Příklad: pokud je požadavek 185 ks a box obsahuje 30 ks, operátor odebere 7 boxů, tedy 210 ks, a do systému zadá hodnotu 7×30 . Materiál se vždy vychystává v celých boxech, zaokrouhlených nahoru. Nikdy se nevychystává menší množství, než je požadováno výrobou.
- **Označení boxů** – Po vychystání operátor vytiskne žluté 3N⁴ štítky v počtu odpovídajícím počtu boxů a každý box samostatně olepí.

⁴ 3N štítek má totožný vzhled jako 3C štítek, jediným rozdílem je nahrazení písmene C písmenem N.

- **Přesun na konzoli** – Označené boxy jsou následně převezeny na konzoli, odkud pokračují ke konsolidaci a expedici.

B. PICKING celých boxů

Tento způsob se týká vychystávání celých boxů, které jsou uskladněny v BOX zóně nebo HVP zóně, tedy v regálech určených pro jednotlivé krabicové jednotky.

Na rozdíl od předchozích dvou typů vyskladnění (CELOPAL a PICKING z celopalet), kde jsou běžně využívány VNA vozíky, se u tohoto typu vyskladnění používá elektrický ručně vedený vysokozdvíhací paletový vozík, který je přizpůsoben pro manipulaci v úzkých uličkách BOX zóny. Postup je následující:

- **Přijetí úlohy** – Skladový operátor přijme úlohu a pomocí paletového vozíku se přesune do BOX zóny na konkrétní pozici.
- **Vyhledání skladové jednotky** – Na základě kódového označení a požadovaného množství vyhledá příslušnou skladovou jednotku a oskenuje její identifikační 3C štítek.
- **Označení boxů** – Následuje tisk 3C štítku – každý box je označen samostatně (1 box = 1 štítek).
- **Přesun materiálu** – Skladník má při vyskladňování na vozíku připravenou prázdnou paletu, na kterou postupně ukládá jednotlivé vyskladněné krabice. Tento způsob umožňuje efektivní manipulaci s více boxy najednou a zajišťuje jejich bezpečný přesun na konzoli.

Průměrná doba trvání uvedených jobů PICKING činí přibližně 4 minuty a 47 sekund na krabici.

1.6.4 Přesun

Přesun je logistický proces, kterým se označuje fyzický převoz vyskladněného materiálu z výdejové konzole na rampu, konkrétně na místo určené ke konsolidaci zásilky před expedicí. Postup je následující:

- **Přijetí úlohy** – Skladník přijme job přesun a pomocí čelního elektrického vysokozdvíhacího vozíku se přesune ke konzoli, kde se nachází připravený materiál.
- **Identifikace a převoz materiálu** – Na místě operátor oskenuje manipulační štítek (typ 3P / 3N / 3C), naloží materiál na vozík a následně jej převezve na rampu.
- **Uložení materiálu** – Materiál je uložen na přesně určené místo u rampy, kde bude dále zpracován v rámci konsolidace a expedice.

Průměrná doba trvání tohoto jobu činí přibližně 1 minutu a 37 sekund na paletu.

1.6.5 Konsolidace

Konsolidace je proces, při kterém dochází ke sloučení jednotlivých vyskladněných skladových jednotek (celých palet nebo boxů) do celků připravených k expedici. Konsolidace probíhá podle typu materiálu buď jako konsolidace celopalet, nebo boxů.

Konsolidace celopalet

Tento postup se týká expedice celých, samostatně vyskladněných palet:

- Oskenování štítku skladové jednotky 3P
- Vytisknutí expedičního štítku 3W (viz. Obrázek 10)



Obrázek 10: Identifikační 3W štítek

Zdroj: (Autor)

- Nalepení štítku 3W na zkonsolidovanou paletu
- Oskenování 3W štítku
- Oskenování rampy, na které je materiál připraven k nakládce

Konsolidace boxů

V případě menších zásilek, kdy byly vyskladněny pouze boxy, dochází ke sloučení boxů patřících na stejnou výrobní linku na jednu paletu. Následuje tento postup:

- Oskenování všech štítků typu 3N / 3C na jedné paletě
- Zabezpečení materiálu zastřečováním (omotáním ochrannou fólií)
- Vytisknutí expedičního štítku 3W
- Nalepení štítku 3W
- Oskenování štítku 3W na konsolidované paletě
- Oskenování příslušné rampy

Průměrná doba trvání konsolidace činí přibližně 1 minutu a 31 sekund na paletu.

1.6.6 Nakládka

Nakládka je finální fází procesu expedice, při které dochází k převozu zkonsolidovaného materiálu z prostoru rampy do návěsu. K přepravě materiálu se využívají elektrické ručně vedené vysokozdvizné paletové vozíky, které umožňují efektivní manipulaci s paletami v omezeném prostoru rampy a návěsu. Postup nakládky:

- **Oskenování štítku 3W.**
- **Naložení materiálu do návěsu**, pokud zaměstnanec nakládá první paletu, je vyzván k načtení kódu vozu, který se nachází vždy na pravé stěně návěsu (viz. Obrázek 11).



Obrázek 11: Identifikační kód návěsu

Zdroj: (5)

- **Oskenování brány**, přes kterou návěs opouští nakládací prostor.
- **Ukončení nakládky** v systému.

- **Tisk přehledu naložených palet (Pallet List)** – pro každou naloženou paletu je vytištěn jeden list.
- **Přiložení Pallet Listu** ke každé paletě (viz. Obrázek 12).



Obrázek 12: Umístění Pallet Listu

Zdroj: (5)

- **Odeslání návěsu** ze skladu.
- **Informování výroby zákazníka Y** o odeslání návěsu formou e-mailové komunikace.

Průměrná doba trvání tohoto jobu činí přibližně 41 sekund na paletu.

2 NÁVRH NOVÝCH TYPŮ PROCESŮ

Tato kapitola se zabývá návrhem nových typů procesů, které byly vytvořeny na základě konkrétních požadavků zákazníka. Hlavním cílem těchto požadavků je přizpůsobení logistických operací tak, aby bylo možné dodávat materiál přímo na konkrétní výrobní linky jednotlivých divizí. Divize Alfa disponuje 15 výrobními linkami a divize Beta 12 linkami, což klade vysoké nároky na přesnost, rychlost a koordinaci dodávek.

Dodávání materiálu přímo na výrobní linky vyžaduje důslednou koordinaci mezi skladem a výrobou, a zároveň úpravu stávajících procesů v oblastech vyskladnění, konsolidace a expedice. Návrhy obsažené v této kapitole se zaměřují právě na tyto oblasti s cílem zajistit plynulý, časově přesný a efektivní tok materiálu v rámci skladových operací.

2.1 Požadavky zákazníka

V rámci zefektivnění dodávek do výroby zákazník specifikoval nové požadavky na systém vychystávání materiálu ze skladu. Zatímco stávající nastavení vychystávání probíhá podle jednotlivých divizí, zákazník nově požaduje, aby dodávky byly strukturovány nejen podle divize, ale i podle konkrétních výrobních linek v rámci dané divize.

Tento přístup je označován jako „Pick to Line“ (P2L), tedy vychystávání přímo na výrobní linku. Cílem je, aby byl materiál již ve skladu správně rozčleněn a připraven tak, jak bude následně potřeba ve výrobě. Praktický příklad:

- **Stávající stav** – Divize si objedná 100 kusů určitého materiálu, a sklad jim dodá celý objem bez další specifikace – tedy jako jeden celek.
- **Požadovaný stav (P2L)** – Divize objedná 100 kusů téhož materiálu, ale uvede, že z tohoto množství má být 40 kusů určeno pro linku 1 a 60 kusů pro linku 2. Sklad pak připraví dvě samostatně označené části této dodávky, každou na jiné paletě, a materiál dorazí rovnou rozčleněný podle místa spotřeby.

2.1.1 Přínosy požadované změny

Zavedení systému P2L přináší několik zásadních výhod:

- **Snížení pracnosti na straně zákazníka** – Díky rozdělení materiálu přímo ve skladu již není nutné provádět třídění těsně před výrobní linkou, čímž se šetří čas a kapacity pracovníků ve výrobě.
- **Vyšší efektivita výrobního procesu** – Materiál je dodáván přímo na místo spotřeby, což zkracuje dobu potřebnou pro přípravu výroby.
- **Odlehčení skladového prostoru u zákazníka** – Jelikož je materiál tříděn již předem, není nutné jej dočasně skladovat a dále třídit u výrobních linek, což pomáhá řešit problém s omezenou kapacitou předvýrobních skladů.

Z výše uvedeného vyplývá, že implementace systému „Pick to Line“ vyžaduje nejen změnu ve způsobu vychystávání, ale také úpravy procesů v oblasti skladování, vyskladnění, a konsolidace. Tyto návrhy jsou detailněji rozpracovány v následujících podkapitolách této části práce.

2.2 Návrh č. 1 – Uspořádání skladu podle výrobních linek

Záměrem tohoto návrhu je upravit vnitřní uspořádání skladu tak, aby materiálu byl uskladněn podle výroby jednotlivých výrobních linek. Každá výrobní linka by měla ve skladu vyčleněnou samostatnou uličku, kde by byl skladován výhradně materiál určený pro danou linku. Proces výdeje by přitom zůstal zachován ve své současné podobě, tedy:

- vyskladnění celých palet nebo jednotlivých balení (tzv. PICKING)
- převoz vyskladněného materiálu na konzoli
- přesun palet na rampu
- přípravu palet na expedici
- nakládání do přepravních prostředků.

Změna by tedy spočívala pouze ve fyzickém uspořádání skladu (rozvržení regálů a skladových pozic), nikoli v samotném způsobu práce nebo v informačním systému.

2.2.1 Očekávané přínosy

- Přehlednější orientace ve skladu z hlediska konečné spotřeby materiálu.
- Možnost rychlejšího vyskladnění materiálu přímo pro konkrétní linky.
- Nižší pracnost při dodání materiálu do výroby.
- Snížení chybovosti díky jednodušší identifikaci a nižší pravděpodobnost záměny materiálu při vyskladňování.
- Jednodušší školení nových zaměstnanců, díky logickému a přehlednému uspořádání skladu je orientace snazší.
- Lepší přehled nad zásobami na úrovni jednotlivých linek.
- Během konsolidace by již nebylo nutné další třídění.

2.2.2 Rizika návrhu

Neurčené cílové místo při příjmu materiálu

V okamžiku přijetí materiálu na sklad obvykle není známo, která konkrétní výrobní linka bude daný materiál následně potřebovat. To představuje zásadní problém již při samotném rozhodování o jeho umístění do skladu. Pokud by měl být materiál uskladňován přímo podle výrobních linek, vznikaly by v této fázi nejasnosti, které by mohly vést k neefektivnímu využití skladových kapacit a zvýšené potřebě následných přesunů.

Sdílené využití materiálu napříč výrobními linkami

Některé druhy materiálu jsou využívány více výrobními linkami současně – nelze je tedy jednoznačně přiřadit pouze k jedné konkrétní uličce ve skladu. Tento fakt zásadně komplikuje návrh systému, který by umožnil rozdělení skladu podle výrobních linek. V praxi by totiž docházelo k duplicitnímu uskladnění jednoho typu materiálu na více místech, což by vedlo ke zbytečnému plýtvání skladovým prostorem.

Nerovnoměrnost rozměrů skladovaného materiálu

Materiál není rozměrově sjednocen – ve skladu se nachází široká škála balení od malých krabic až po objemné kusy, jejichž velikost odpovídá rozměrům běžné domácí chladničky. Největší rozdíly jsou zaznamenávány především ve výšce jednotlivých položek, což výrazně komplikuje efektivní a logické uspořádání skladovacích prostor.

Zvýšení počtu přesunů a dopad na rychlost expedice

Zavedení tohoto způsobu uspořádání by vedlo ke zvýšení počtu přesunů palet po procesu slučování, což by mohlo negativně ovlivnit plynulost a rychlost expedice. Jako příklad lze uvést situaci, kdy divize objedná 100 kusů jednoho typu materiálu, ale zároveň požaduje, aby bylo 40 kusů určeno pro výrobní linku 1 a zbývajících 60 kusů pro výrobní linku 2. Místo jedné palety obsahující všech 100 kusů, která by byla standardně připravena k expedici, musí sklad připravit dvě samostatné palety – jednu se 40 kusy a druhou se 60 kusy. Zavedení tohoto uspořádání by vedlo ke zvýšení počtu přesunů palet po procesu slučování (konsolidace), což by mohlo zpomalit expedici.

2.2.3 Závěr k návrhu

Uvedený návrh byl po důkladné analýze vyhodnocen jako neproveditelný. Hlavním důvodem je vysoká technická a organizační náročnost, kterou by vyžadovala přestavba celého skladového systému. Realizace by si vyžádala nejen rozsáhlé stavební a logistické úpravy, ale i zajištění dostatečného prostoru pro dočasné uskladnění materiálu během samotné reorganizace skladu. Tento proces by s sebou nesl rovněž značné finanční náklady.

Dalším významným negativním dopadem by bylo zvýšení počtu konsolidovaných palet. Namísto jedné palety obsahující celou objednávku by bylo nutné připravovat více oddělených palet podle jednotlivých výrobních linek. To by vedlo k nárůstu přepravních požadavků a tím i k potřebě většího počtu návěsů pro přepravu materiálu mezi skladem firmy X a výrobními prostory zákazníka Y.

Z hlediska efektivity by navrhované řešení znamenalo výrazné snížení využitelnosti skladovacích prostor. Vzhledem k tomu, že skladovaný materiál není rozměrově standardizovaný, vznikla by nutnost ukládání nízkých palet do vysokých skladových pozic, což je z hlediska kapacitního využití prostoru značně neefektivní. V kombinaci s výše uvedenými faktory tak návrh přestavby skladu podle jednotlivých výrobních linek nepřináší dostatečný přínos, který by ospravedlnil náklady a organizační zásahy s tím spojené.

Vzhledem k těmto skutečnostem byl návrh zamítnut a není doporučeno jej zavádět do praxe.

2.3 Návrh 2 – Konsolidace materiálu podle výrobních linek

Tento návrh je založen na myšlence, že by se rozdělení materiálu podle jednotlivých výrobních linek neprovádělo při skladování, ale až v rámci procesu konsolidace materiálu před jeho odesláním. Základním cílem návrhu je zachování stávajícího standardního procesu vyskladnění materiálu, přičemž k rozdělení materiálu podle jednotlivých výrobních linek by docházelo až na místě určeném pro konsolidaci. Materiál by byl nejprve standardně vyskladněn a dopraven na místo určené ke konsolidaci, kde by následně docházelo k roztrídění dle kombinace divize a výrobní linky. Vznikaly by tak samostatné palety určené přímo pro konkrétní výrobní linky zákazníka.

2.3.1 Očekávané přínosy

Zachování stávajícího skladového uspořádání

Návrh, který počítá s tříděním materiálu podle výrobních linek až v rámci procesu konsolidace, přináší oproti variantě reorganizace skladu podle výrobních linek několik významných přínosů. Především umožňuje zachovat stávající uspořádání skladu, které je v současnosti plně funkční a efektivní. Není nutné provádět zásadní stavební ani organizační zásahy, což minimalizuje nutnost přerušení provozu a zajišťuje kontinuitu dodávek materiálu do výroby.

Vyšší flexibilita při změnách ve výrobě

Další výhodou je vyšší flexibilita při manipulaci s univerzálním materiálem, který je často využíván více výrobními linkami současně. Při třídění až při konsolidaci je možné rychle reagovat na změny ve výrobním plánu bez nutnosti přeskladňování zásob. Pokud by byl materiál rozdělen do jednotlivých uliček již při příjmu na sklad, mohlo by při změně potřeby docházet ke zbytečným přesunům, což by snižovalo efektivitu celého systému.

Efektivní využití skladového prostoru

Z hlediska prostorového využití představuje návrh konsolidace podle výrobních linek výhodnější řešení. Reorganizace skladu by mohla vést k nerovnoměrnému vytížení jednotlivých uliček – některé by mohly být přeplněné, zatímco jiné téměř nevyužité. Při

zachování současného systému je možné rozdělovat materiál rovnoměrněji podle aktuálních prostorových možností skladu, což přispívá k jeho vyšší využitelnosti.

Snazší a méně rizikové zavedení do praxe

V neposlední řadě je výhodou i snazší zavedení tohoto návrhu do praxe. Proces třídění při konsolidaci je možné implementovat postupně, například formou pilotního projektu, a vyhodnotit jeho efektivitu bez zásahu do celého skladového provozu. Na rozdíl od návrhu reorganizace skladu, který by byl z hlediska nákladů a možnosti návratu ke stávajícímu stavu velmi náročný, se jedná o řešení flexibilní a méně rizikové.

Závěrečné shrnutí přínosů

Celkově lze tedy shrnout, že návrh třídění materiálu podle výrobních linek až během procesu konsolidace nabízí zákazníkovi požadovanou funkcionalitu, a zároveň zachovává stabilitu a efektivitu stávajícího skladového systému firmy X. Ve srovnání s alternativou reorganizace skladu podle výrobních linek je tento přístup výrazně méně nákladný.

2.3.2 Rizika návrhu

Nedostatek fyzického prostoru

Prostor před skladovými regály, kde v současnosti probíhá konsolidace zásilek, je již nyní kapacitně vytižen. Přidání nové činnosti – třídění podle výrobních linek – by znamenalo nutnost rozšíření manipulačního prostoru, což není v aktuálním rozvržení skladu možné bez zásadních stavebních úprav.

Zvýšená pracnost

Nejvýznamnějším rizikem tohoto návrhu je přesun pracnosti a odpovědnosti za třídění materiálu z výroby zákazníka Y na skladový provoz firmy X. Třídění zásilek podle výrobních linek by zvýšilo nároky na pracovníky obsluhující oblast konsolidace. Místo jednoduchého sloučení palet k přepravě by se muselo nově provádět detailní třídění podle kombinace divize a konkrétní výrobní linky. Tato činnost by znamenala prodloužení času potřebného k odbavení jedné zásilky, komplikovanější manipulaci s materiálem a vyšší riziko vzniku chyb.

Navýšení počtu přepravovaných palet

Podobně jako u návrhu č. 1 by i zde došlo ke zvýšení počtu palet přepravovaných do výroby.

Problémy při zpracování RED CARD

Zavedení třídění na konsolidačním místě by navíc mohlo výrazně omezit operativní schopnost reagovat na urgentní požadavky typu RED CARD. Tyto požadavky vyžadují okamžité zpracování a doručení materiálu na konkrétní výrobní linku. V případě, že by prostor pro konsolidaci byl zaplněn materiálem čekajícím na třídění, došlo by ke komplikacím v pohybu manipulační techniky a k prodlevám při odbavení.

2.3.3 Závěr

Po důkladném vyhodnocení byl tento návrh zamítnut. Hlavním důvodem zamítnutí je skutečnost, že by došlo k výraznému přesunu pracnosti ze strany zákazníka Y na firmu X, konkrétně do prostoru konsolidace. Tento přesun by neúměrně zatížil personál firmy X, zvýšil chybovost a zpomalil tok materiálu. Zavedení detailního třídění v konsolidační zóně by neslo určitá zvýšená rizika, jako je například **vyšší** chybovost při třídění materiálu, zpoždění při expedici zásilek, komplikace při řešení RED CARD, přetížení pracovníků v dané zóně, a také omezená kapacita prostoru pro plynulý pohyb manipulační techniky.

Z těchto důvodů není návrh realizovatelný bez zásadních organizačních a procesních změn. Tento návrh by způsobil snížení provozní efektivity, zvýšení rizika chyb při třídění materiálu a potenciální zmatek v prostoru určeném ke konsolidaci. V důsledku toho by mohlo docházet ke zpožděním při expedici materiálu do výroby. Prostorová omezení konsolidační zóny tento problém dále zhoršují, avšak nejsou hlavním důvodem zamítnutí návrhu.

2.4 Návrh 3 – Vychystávání materiálu podle výrobních linek přímo z regálů

Princip tohoto návrhu spočívá v přímém vyskladňování materiálu z regálového systému podle jednotlivých divizí a konkrétních výrobních linek. Již při samotném vychystávání by tak vznikaly palety určené přímo pro jednotlivé výrobní linky. Tyto přetříděné palety by následně putovaly ke konsolidaci, kde by již nebylo nutné provádět další třídění.

Přestože by se na konsolidačním místě nacházelo větší množství palet, jejich počet by byl stále nižší než u návrhu č. 2, kde dochází k třídění materiálu až na konsolidačním místě. Dostupný prostor by tedy měl být i v tomto případě dostatečný.

2.4.1 Očekávané přínosy

Zrychlení procesu konsolidace

Díky tomu, že je materiál již při vychystávání rozdělen podle jednotlivých výrobních linek, odpadá nutnost jeho následného třídění během procesu konsolidace. Tento přístup výrazně zjednodušuje a zrychluje celý konsolidační proces.

Snížení počtu přesunů materiálu

Díky třídění materiálu již při vyskladnění dochází k výraznému omezení zbytečných přesunů na konsolidačním místě. Materiál se nepřekládá z jedné palety na druhou – již roztríděná paleta se pouze připraví k nakládce do návěsu. Tím se snižuje objem manipulací a zvyšuje celková efektivita procesu.

Vyšší přesnost a nižší riziko chyb

Přímé vychystávání pro konkrétní výrobní linky snižuje pravděpodobnost chyb při kompletaci zakázek a záměn materiálu, protože již není potřeba dalšího třídění.

2.4.2 Rizika návrhu

Zvýšená pracnost při vychystávání (PICKINGU)

Vzhledem k tomu, že materiál je vyskladňován přímo pro jednotlivé výrobní linky, dochází k častějším přesunům jak v BOX zóně, tak v HVP zóně. To znamená vyšší počet přejezdů mezi jednotlivými skladovými jednotkami, což vede ke zvýšené pracnosti a prodloužení času potřebného na vychystání.

Současně se zvyšuje i riziko spojené s častým pohybem elektrických ručně vedených vysokozdvíhových paletových vozíků, mezi které patří zejména:

- Vyšší riziko kolize s regály v úzkých uličkách a frekventovaných zónách.

- Zvýšená pravděpodobnost poškození zboží při časté manipulaci a otáčení v omezených prostorech.
- Vyšší fyzická a psychická zátěž pro obsluhu, která musí častěji reagovat na okolní provoz a pohyb v prostoru.
- Riziko únavy a poklesu pozornosti, což může vést ke zvýšené chybovosti nebo nehodám, zvláště při dlouhých směnách.

Vyšší časová náročnost na zpracování požadavků

Tento způsob vychystávání vyžaduje více jízd manipulační techniky v rámci uliček skladu, což prodlužuje čas potřebný k vyskladnění materiálu. Ze všech zvažovaných variant je tento návrh považován za časově nejnáročnější právě kvůli třídění materiálu během procesu vyskladňování.

2.4.3 Závěr

Návrh vychystávání materiálu přímo podle výrobních linek představuje efektivní a proveditelné řešení pro zlepšení skladového procesu ve firmě X. Ačkoliv tento způsob vychystávání vyžaduje zvýšenou pracnost a vyšší časovou náročnost při manipulaci v rámci skladu, přináší zároveň významné výhody, které výrazně podporují jeho implementaci.

Hlavní přínosy tohoto návrhu spočívají ve výrazném zrychlení a zjednodušení konsolidačního procesu díky tomu, že materiál je již při vychystávání správně rozdělen podle výrobních linek. To snižuje počet přesunů palet a zároveň minimalizuje riziko chyb při kompletaci zakázek, což vede ke zvýšení přesnosti a spolehlivosti dodávek materiálu do výroby.

Na rozdíl od předchozích dvou návrhů, které byly z důvodu organizačních, prostorových a finančních omezení zamítnuty, představuje tento návrh řešení, které je prakticky realizovatelné bez nutnosti zásadních stavebních úprav a s rozumnými investičními náklady. Tento přístup tak nabízí reálně proveditelné vyhovění přání zákazníka.

3 VYHODNOCENÍ NEJVHODNĚJŠÍHO PROCESU

Testování bylo realizováno pouze u varianty vychystávání materiálu podle výrobních linek přímo z regálového systému, jelikož varianty Uspořádání skladu podle výrobních linek a Konsolidace materiálu podle výrobních linek byly zamítnuty již ve fázi návrhu z důvodu jejich neproveditelnosti.

Ve spolupráci se zákazníkem byly realizovány tři samostatné testy, přičemž každý z nich probíhal v jiný den. Pro každý z testů vytvořil zákazník Y sadu objednávek tak, aby každá jednotlivá objednávka byla určena výhradně pro jednu konkrétní výrobní linku. Tento postup se odlišoval od běžného provozního režimu, kdy jsou objednávky vytvářeny pro celou divizi bez rozlišení jednotlivých linek.

Během testovacího provozu probíhalo vyskladňování materiálu pro jednotlivé výrobní linky postupně, a to z důvodu zajištění přehlednosti a eliminace rizika záměny materiálu.

3.1 Porovnání nového a původního způsobu vychystávání materiálu

Tato část práce se zaměřuje na porovnání dvou odlišných způsobů vychystávání materiálu – původního postupu, při kterém se materiál připravoval na úrovni celé divize bez rozlišení konkrétních výrobních linek, a nového systému „Pick to Line“ (P2L), jenž zavádí vychystávání přímo podle jednotlivých linek. Cílem je objektivně zhodnotit rozdíly mezi oběma přístupy z hlediska počtu palet pohybujících se napříč jednotlivými fázemi procesu – od vyskladnění až po finální expedici – a dále z pohledu časové náročnosti jednotlivých operací, které tyto procesy tvoří.

Porovnání vychází z reálných dat získaných během testování nové metody P2L, přičemž pro účely analýzy byly hodnoty původního způsobu přepočteny na základě dostupných výkonových ukazatelů firmy X. Výsledky této analýzy umožní lépe posoudit přínosy a slabiny nového řešení ve vztahu ke stávajícímu logistickému nastavení.

3.2 Porovnání z hlediska množství palet

V této části práce je provedeno detailní porovnání původního a nového způsobu vychystávání materiálu z pohledu celkového množství palet, které prochází jednotlivými

fázemi logistického procesu – od vyskladnění až po expedici. Srovnání se zaměřuje na zjištění, jak nový systém vychystávání přímo pro jednotlivé výrobní linky ovlivňuje objem přepravovaného materiálu v porovnání s původním systémem, kdy se materiál připravoval hromadně pro celou divizi.

Cílem této analýzy je zjistit, zda dochází ke zvýšení počtu přepravovaných a odeslaných palet, což by mohlo mít dopad na kapacitu manipulační techniky i počet návěsů potřebných k přepravě konsolidovaných palet mezi skladem firmy X a výrobou zákazníka Y. Výsledky této části porovnání slouží jako jeden z klíčových ukazatelů při posuzování vhodnosti zavedení nového systému P2L do běžného provozu.

3.2.1 Vyskladnění CELOPAL

V první části provedené analýzy bylo sledováno vyskladňování celopalet, tedy materiálu umístěného na paletě, která je vyskladněna jako celek bez nutnosti dalšího třídění v rámci procesu konsolidace. Důležité je zmínit, že nový způsob vychystávání materiálu podle výrobních linek (P2L) nemá na tuto kategorii materiálu žádný vliv.

Počet vyskladněných celopalet zůstává stejný, a to bez ohledu na to, zda byl použit původní proces, nebo nově testovaný systém P2L. Tento fakt potvrzují i údaje uvedené v tabulce 1, která zachycuje skutečné hodnoty celopalet v obou sledovaných variantách. Lze tedy konstatovat, že oblast vyskladnění CELOPAL zůstává případným zavedením nového systému nedotčena.

Tabulka 1 1 Porovnání počtu palet CELOPAL při procesu P2L a původním vychystávacím procesem

	Počet palet CELOPAL (P2L)	Počet palet CELOPAL (původní proces)
Test 1	30	30
Test 2	70	70
Test 3	40	40

Zdroj: (Autor)

3.2.2 Vyskladnění PICKING

Ve druhé části analýzy bylo hodnoceno vyskladňování materiálu pomocí PICKING, tedy případů, kdy dochází k vychystávání samostatných krabic z palet, z BOX zóny nebo z HVP zóny. V rámci nového procesu P2L došlo k nárůstu počtu vzniklých palet. Tento nárůst je způsoben tím, že při vychystávání v jedné uličce již nelze kombinovat materiál určený pro různé výrobní linky na jednu společnou paletu, jak tomu bylo v původním systému.

Zatímco dříve bylo možné z jedné uličky vyskladnit materiál pro různé linky na jednu společnou paletu, nový systém vyžaduje, aby byl materiál již při vychystávání rozdělen podle cílové výrobní linky. To vede ke vzniku většího počtu menších, samostatných palet. To vede ke vzniku většího počtu samostatných palet, které je následně nutné během konsolidace seskupit do co nejmenšího počtu výsledných palet. O kolik kusů se počet vyskladněných palet zvýšil v jednotlivých testech, lze vidět v tabulce 2.

Tabulka 2 2 Porovnání počtu palet PICKING při procesu P2L a původním procesem

	Počet palet PICKING (P2L)	Počet palet PICKING (původní proces)
Test 1	66	36
Test 2	72	40
Test 3	62	37

Zdroj: (Autor)

3.2.3 Přesun

V této části analýzy se zaměřujeme na fázi procesu, kdy dochází k fyzickému přesunu vyskladněného materiálu z výdejní konzole na stanoviště určené ke konsolidaci. Vzhledem k tomu, že metoda PICKING při novém způsobu vychystávání generuje více samostatných palet, došlo i k navýšení celkového počtu palet, které je nutné přesunout z výdejní konzole na konsolidační stanici.

Při přesunu je třeba zohlednit palety vyskladněné jak metodou CELOPAL, tak PICKING. V tabulce 3 je uveden jejich součet, který představuje celkové množství palet nutných k přesunu z výdejní konzole na konsolidační stanoviště. Tento součet zároveň ukazuje dopad na vytížení manipulační techniky a pracovníků.

Tabulka 3 3 Porovnání počtu palet k přesunu při procesu P2L a původním procesem

	Počet palet přesun (P2L)	Počet palet přesun (původní proces)
Test 1	96	66
Test 2	142	110
Test 3	102	77

Zdroj: (Autor)

3.2.4 Konsolidace

V další fázi analýzy se zaměřujeme na proces konsolidace, který následuje po samotném přesunu materiálu. Tento krok slouží ke zkompletování a úpravě jednotlivých palet tak, aby byly připraveny k expedici k zákazníkovi Y.

V případě celopaletových jednotek není nutné během konsolidace provádět žádné slučování – tyto palety jsou expedovány tak, jak byly vyskladněny. Jediným krokem, který je v rámci konsolidace potřeba, je označení těchto palet 3W štítkem.

Naopak palety vzniklé metodou PICKING vyžadují aktivní zásah během konsolidace. Vzhledem k tomu, že nový způsob vychystávání materiálu podle výrobních linek generuje vyšší počet jednotlivých palet, je nutné tyto jednotky sloučit do menšího počtu výsledných palet. Cílem tohoto kroku je optimalizace využití prostoru v přepravním návěsu a snížení počtu přepravovaných kusů.

Jak ukazují data v tabulce 4, počet palet vzniklých metodou PICKING se po provedené konsolidaci výrazně snížil. To potvrzuje, že i přes zvýšené počáteční množství lze vhodným seskupením materiálu udržet efektivitu přepravy.

Tabulka 4 4 Porovnání počtu palet PICKING ke konsolidaci při procesu P2L a původním procesem

	Počet palet ke konsolidaci (PICKING)	Počet palet po konsolidaci (PICKING)
Test 1	66	17
Test 2	72	25
Test 3	62	35

Zdroj: (Autor)

3.2.5 Nakládka

V závěrečné části analýzy se zaměřujeme na proces nakládky hotových, konsolidovaných palet do přepravních návěsů.

Jak vyplývá z údajů uvedených v tabulce 5, navzdory tomu, že během vychystávání metodou PICKING došlo k výraznému nárůstu počtu palet, konečný počet palet připravených k nakládce po konsolidaci již není tak vysoký. To znamená, že účinné sloučení jednotlivých PICKING palet během konsolidačního procesu pomohlo eliminovat velkou část původního navýšení.

Tabulka 5 5 Porovnání počtu palet k nakládce při procesu P2L a původním procesem

	Počet palet nakládka celkem P2L	Počet palet odeslaných celkem (původní proces)
Test 1	47	41
Test 2	95	83
Test 3	77	67

Zdroj: (Autor)

3.3 Porovnání z hlediska časové náročnosti

Paralelně s kvantitativní analýzou byla provedena i časová analýza, jejímž cílem bylo zjistit, jak změna způsobu vychystávání v metodě P2L ovlivňuje délku jednotlivých JOBŮ a celý proces. Pro účely objektivního srovnání byla časová náročnost každého JOBŮ vyhodnocována tak, jako by jej prováděl vždy jeden pracovník. Tento přístup byl zvolen záměrně – umožňuje přehledné vyhodnocení jednotlivých kroků bez zkrácení způsobeného variabilním počtem pracovníků či jejich různou výkonností. Analýza odhaluje skutečné dopady změny procesu a slouží jako podklad pro úvahy v případě zavedení P2L do ostrého provozu.

Časové porovnání vychází ze tří testovacích scénářů, které byly realizovány ve stejném rozsahu a za stejných podmínek jako v předchozí části analýzy. Tím je zajištěna vzájemná srovnatelnost výsledků a možnost jednoznačně vyhodnotit rozdíly mezi původním způsobem vychystávání a nově testovaným systémem Pick to Line.

3.3.1 Analýza časového testu

V rámci této části práce byla provedena podrobná časová analýza jednotlivých JOBŮ, které tvoří celý vychystávací a expediční proces. Měření byla realizována během tří samostatných testů, které probíhaly ve spolupráci se zákazníkem Y – stejně jako v předchozí části zaměřené na kvantitativní vyhodnocení. Výsledky měření jsou přehledně zaznamenány v tabulce 6, kde jsou jednotlivé testy barevně odlišeny pro snadnější orientaci a porovnání.

Tabulka 6 6 Měření časové náročnosti jobů v procesu P2L oproti původnímu procesu

	Operace	P2L proces doba	Původní proces doba	Nárůst na Jobu celkem
Test 1	CELOPAL	0:57:41	0:57:41	0,00 %
Test 1	PICKING	5:15:47	2:52:15	45,45 %
Test 1	Přesun	2:36:08	1:47:21	31,25 %
Test 1	Konsolidace	1:11:58	1:02:46	12,77 %
Test 1	Nakládka	0:32:51	0:28:39	12,77 %
Test 1	Čas Celkem	10:34:24	7:08:42	32,43 %
Test 2	CELOPAL	2:14:35	2:14:35	0,00 %
Test 2	PICKING	5:44:30	3:11:23	44,44 %
Test 2	Přesun	3:50:57	2:58:54	22,54 %
Test 2	Konsolidace	2:25:27	2:07:05	12,63 %
Test 2	Nakládka	1:06:23	0:58:00	12,63 %
Test 2	Čas Celkem	15:21:52	11:29:57	25,67 %
Test 3	CELOPAL	1:16:54	1:16:54	0,00 %
Test 3	PICKING	4:56:39	2:57:02	40,32 %
Test 3	Přesun	2:45:54	2:05:14	24,51 %
Test 3	Konsolidace	1:57:54	1:42:35	12,99 %
Test 3	Nakládka	0:53:49	0:46:49	12,99 %
Test 3	Čas Celkem	11:51:09	8:48:34	25,67 %

Zdroj: (Autor)

První sledované měření se týkalo JOBU vychystávání CELOPAL. Jak již bylo uvedeno v předchozí analýze, proces vyskladnění celopalet není zavedením systému P2L nijak ovlivněn. To se potvrdilo i při časovém měření – vychystávání celopalet zabere stejný čas v novém i původním procesu. Tato zjištění potvrzují, že daná část logistického procesu zůstává nezměněná a stabilní i po zavedení nového systému.

Zcela odlišná situace nastala při měření časové náročnosti JOBU vychystávání PICKING. V této fázi bylo zaznamenáno nejvýraznější navýšení celkové doby, a to v průměru o 44,40 % oproti původnímu způsobu. Tento nárůst je způsoben potřebou odděleného vychystávání materiálu podle jednotlivých výrobních linek, což vede ke vzniku více samostatných palet a prodloužení času nutného k jejich přípravě.

Následné měření se zaměřovalo na JOB přesunu, tedy fázi, kdy je vyskladněný materiál přepravován z konzole na místo určené ke konsolidaci. Přestože není časová náročnost této operace tak vysoká jako u PICKINGU, i zde došlo k významnému prodloužení. V průměru byl čas přesunu delší o 26,1 % oproti původnímu procesu. Tento nárůst souvisí s vyšším počtem jednotlivých palet, které je třeba fyzicky přemístit.

V další fázi byla měřena časová náročnost JOBU konsolidace. Vzhledem k tomu, že v této části již nedochází k třídění materiálu, ale pouze ke sjednocení více palet do menšího počtu výsledných palet, nebyl nárůst času tak výrazný. Průměrné navýšení zde činilo 12,80 %, což ukazuje, že efektivní seskupování materiálu může do určité míry snižovat zvýšené množství jednotlivých jednotek vzniklých v JOBU PICKING.

Posledním měřeným krokem byla nakládka zkonsolidovaných palet do přepravních návěsů. Vzhledem k tomu, že se zde nakládají již finálně připravené palety, jejichž počet odpovídá výstupu z předchozí konsolidační fáze, dochází zde k přímé úměrnosti – tedy čas potřebný k nakládce se zvyšuje stejným tempem, jako tomu bylo u konsolidace. Z tohoto důvodu je časový nárůst u JOBU nakládky totožný, tedy 12,80 %.

3.3.2 Časový nárůst celkem

Na závěr časové analýzy byl vyhodnocen celkový rozdíl v časové náročnosti mezi původním vychystávacím procesem a novou metodou Pick to Line. V tabulce 7 jsou uvedeny souhrnné časové údaje, které vycházejí z modelové situace, kdy by každou jednotlivou objednávku zpracovával jeden pracovník samostatně. Tento přístup umožňuje objektivní porovnání obou systémů bez ohledu na aktuální personální kapacity nebo organizaci práce.

Tabulka 7 7 Celkový časový nárůst procesu P2L oproti původnímu procesu

P2L proces doba	Původní proces doba	Nárůst na Jobu/Celkem
37:47:25	27:27:13	27,35%

Zdroj: (Autor)

Z porovnání časů vyplývá, že nový způsob vychystávání dle principu P2L je časově náročnější. Celkový čas potřebný k provedení všech operací v rámci jedné objednávky se v

testovaném modelu zvýšil v průměru o 27,35 % na JOBU oproti původnímu procesu. Tento nárůst je důsledkem většího počtu dílčích operací, především v oblasti PICKINGU a následného přesunu, kde nový systém vyžaduje detailnější třídění a manipulaci s materiálem podle jednotlivých výrobních linek.

3.4 Závěrečné vyhodnocení provedené analýzy

Na základě provedených analýz lze komplexně zhodnotit přínosy i rizika spojená se zavedením nového vychystávacího systému P2L ve srovnání s původním procesem, který byl založen na hromadném vychystávání materiálu bez rozlišení cílových výrobních linek.

Z kvantitativní analýzy vyplynulo, že nový způsob vychystávání s sebou přináší zvýšený počet manipulovaných palet, a to především v části procesu spojené s metodou PICKING. Průměrné navýšení počtu konsolidovaných palet činilo 14 %, což však díky efektivnímu seskupování v rámci konsolidace nemělo zásadní dopad na samotnou přepravní kapacitu – stávající návěsy zůstávají pro převoz i nadále dostatečné. Významnější dopad má toto navýšení na skladový provoz, kde dochází ke zvýšení potřeby manipulační techniky a pracovní síly, zejména ve fázích přesunu a konsolidace.

Časová analýza dále potvrdila, že vyšší počet operací v rámci systému P2L má přímý vliv na prodloužení doby nutné pro zpracování jednotlivých objednávek. Největší časový nárůst byl zaznamenán u JOBU PICKING (+44,40 %) a přesunu (+26,10 %), mírnější nárůst pak u konsolidace a nakládky (+12,80 %). Celkově se časová náročnost procesu P2L zvýšila v průměru o 27,35 % oproti původnímu systému. Tento údaj vychází z modelové situace, kdy jednu objednávku zpracovává jeden pracovník, což umožňuje objektivní a srovnatelný pohled.

Při rozhodování o plné implementaci systému P2L do běžného provozu je proto nezbytné zohlednit nejen technickou proveditelnost a prostorové možnosti skladu, ale také personální dopady a potenciální nutnost investic do další manipulační techniky.

Navýšení počtu pracovníků a rozšíření manipulační techniky by znamenalo výrazné provozní náklady. Z tohoto důvodu je v současnosti zavedení procesu vychystávání materiálu podle výrobních linek přímo z regálového systému vyhodnoceno jako neproveditelné. Hlavním limitujícím faktorem je zejména vysoká časová náročnost tohoto procesu.

ZÁVĚR

Hlavním cílem této bakalářské práce bylo analyzovat skladové procesy vybrané logistické společnosti (označené jako firma X) a navrhnout efektivní řešení pro dodávání konsolidovaného materiálu přímo na výrobní linky zákazníka Y. Práce se zaměřila na oblast vyskladnění, konsolidace a expedice, přičemž vycházela z konkrétních požadavků zákazníka na rozčlenění dodávek podle jednotlivých výrobních linek, tzv. metodou "Pick to Line" (P2L).

Na základě podrobné analýzy skladového prostředí a logických toků zboží byly navrženy tři možné varianty zavedení P2L systému:

- **Uspořádání skladu podle výrobních linek** – tento návrh byl zamítnut z důvodu nepřiměřených nároků na prostor, organizační náročnosti a negativního dopadu na efektivitu skladování.
- **Třídění materiálu při konsolidaci** – varianta byla rovněž zamítnuta kvůli nedostatečnému manipulačnímu prostoru a riziku zahlcení konsolidační oblasti.
- **Vychystávání přímo podle výrobních linek z regálového systému** – tato varianta byla testována v reálném provozu a podrobena kvantitativní i časové analýze.

Výsledky testovacího provozu ukázaly, že přímé vychystávání materiálu pro jednotlivé výrobní linky (P2L) vede ke zvýšení přesnosti a přehlednosti dodávek, snížení chybovosti a zjednodušení finální expedice. Na druhou stranu bylo zjištěno, že tento systém významně zvyšuje časovou i pracovní náročnost jednotlivých operací. Největší nárůst byl zaznamenán v oblasti vychystávání (PICKING) a přesunu materiálu, což souvisí s vyšším počtem samostatných palet a častější manipulací v rámci skladu.

Závěrečná analýza ukázala, že celková doba potřebná k realizaci jednoho vychystávacího cyklu se v systému P2L zvýšila v průměru o 27,35 %. Tento údaj je při zachování stávajícího personálního a technického zajištění zásadní překážkou pro plné nasazení P2L do běžného provozu. Z tohoto důvodu bylo rozhodnuto, že navzdory provozním výhodám není v aktuálních podmínkách firmy X implementace nového systému možná bez výrazných investic do pracovní síly a manipulační techniky.

Tato práce přesto prokázala, že požadovaný systém je teoreticky proveditelný a přináší reálné přínosy zejména na straně zákazníka. Z dlouhodobého hlediska by tak mohl být postupně zaváděn ve vybraných částech provozu, například jako doplňkový systém pro klíčové výrobní linky s vysokým obratem nebo kritickými dodávkami. Doporučuji dále sledovat vývoj požadavků zákazníka, prostorové možnosti a dostupnost pracovních sil, aby bylo možné v budoucnu rozhodnout o případné reimplementaci systému P2L v širším měřítku.

V neposlední řadě tato práce demonstruje, jak důležitá je flexibilita, analytický přístup a otevřenost ke změnám v oblasti logistiky a skladového hospodářství. Schopnost testovat nové procesy, sbírat data a na jejich základě objektivně rozhodovat je zásadní konkurenční výhodou každé moderní logistické společnosti.

POUŽITÁ LITERATURA

- (1) Firma X [online]. Firma X s.r.o., 202ř [cit. 202ř-05-27]. Dostupné z:
<https://www.firmaX.cz/>
- (2) *Dqsglobal* [online]. [cit. 2025-05-14]. Dostupné z:
<https://www.dqsglobal.com/cs-cz/certifikace/certifikace-tapa>
- (3) *Dqsglobal* [online]. [cit. 2025-05-21]. Dostupné z:
<https://www.dqsglobal.com/cs-cz/vzdelavani/bile-knihy/iso-9001-a-iso-27001>
- (4) *Celní správa* [online]. [cit. 2025-06-26]. Dostupné z:
<https://celnisprava.gov.cz/cz/Stranky/default.aspx>
- (5) INTERNÍ DOKUMENTY. *Interní dokumentace2025_06_02*
- (6) GROS, Ivan, 2016. *Velká kniha logistiky*. Vydání: první. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze. ISBN 978-80-7080-952-5. Dostupné také z:
<http://kramerusndk.nkp.cz/search/handle/uuid:e1c681f0-f154-11e8-a5a4-005056827e52>.
- (7) *Jungheinrich* [online]. Jungheinrich, 2023 [cit. 2025-06-06]. Dostupné z:
<https://www.jungheinrich.cz/>
- (8) Google [online]. [cit. 2025-06-26]. Dostupné z:
<https://www.google.com/imghp?hl=cs&tab=wi>

SEZNAM TABULEK

TABULKA 1	1 POROVNÁNÍ POČTU PALET CELOPAL PŘI PROCESU P2L A PŮVODNÍM VYCHYSTÁVACÍM PROCESU... 49
TABULKA 2	2 POROVNÁNÍ POČTU PALET PICKING PŘI PROCESU P2L A PŮVODNÍM PROCESU 50
TABULKA 3	3 POROVNÁNÍ POČTU PALET K PŘESUNU PŘI PROCESU P2L A PŮVODNÍM PROCESU 51
TABULKA 4	4 POROVNÁNÍ POČTU PALET PICKING KE KONSOLIDACI PŘI PROCESU P2L A PŮVODNÍM PROCESU 51
TABULKA 5	5 POROVNÁNÍ POČTU PALET K NAKLÁDCE PŘI PROCESU P2L A PŮVODNÍM PROCESU 52
TABULKA 6	6 MĚŘENÍ ČASOVÉ NÁROČNOSTI JOBŮ V PROCESU P2L OPROTI PŮVODNÍMU PROCESU 53
TABULKA 7	7 CELKOVÝ ČASOVÝ NÁRŮST PROCESU P2L OPROTI PŮVODNÍMU PROCESU 54

SEZNAM OBRÁZKŮ

OBRÁZEK 1: ROZLOŽENÍ SKLADU	15
OBRÁZEK 2: ČLENĚNÍ BOX ZÓNY	16
OBRÁZEK 3: KOVOVÉ DVEŘE PRO VSTUP OPRÁVNĚNÝCH OSOB DO HVP ZÓNY	17
OBRÁZEK 4: VNA MAN-UP VOZÍK	20
OBRÁZEK 5: ČELNÍ ELEKTRICKÝ VYSOKOZDVIŽNÝ VOZÍK	21
OBRÁZEK 6: ELEKTRICKÝ RUČNĚ VEDENÝ VYSOKOZDVIŽNÝ PALETOVÝ VOZÍK.....	22
OBRÁZEK 7: KONSTRUKČNÍ PRVEK VE TVARU KONZOLE	24
OBRÁZEK 8: IDENTIFIKAČNÍ 3P ŠTÍTEK	27
OBRÁZEK 9: IDENTIFIKAČNÍ 3C ŠTÍTEK	27
OBRÁZEK 10: IDENTIFIKAČNÍ 3W ŠTÍTEK	36
OBRÁZEK 11: IDENTIFIKAČNÍ KÓD NÁVĚSU	37
OBRÁZEK 12: UMÍSTĚNÍ PALLET LISTU.....	38

SEZNAM ZKRATEK

WHS	Warehouse management system Systém řízení skladu
VNA	Very narrow aisle Velmi úzká ulička
TAPA	Transported asset protection association Sdružení na ochranu přepravovaného majetku
AEO	Authorised economic operator Oprávněný ekonomický subjekt
HVP	Hight value product Produkt vysoké hodnoty