



Bakalářská práce

Návrh na zlepšení logistického procesu v zásobování výroby

Studijní program:

B0413A050006 Podniková ekonomika

Studijní obor:

Management výroby

Autor práce:

Nikola Dřevínková

Vedoucí práce:

Ing. Kateřina Hušková

Magna Exteriors (Bohemia) s.r.o.

Liberec 2024



Zadání bakalářské práce

Návrh na zlepšení logistického procesu v zásobování výroby

Jméno a příjmení:

Nikola Dřevínková

Osobní číslo:

E21000094

Studijní program:

B0413A050006 Podniková ekonomika

Specializace:

Management výroby

Zadávací katedra:

Katedra podnikové ekonomiky a managementu

Akademický rok:

2023/2024

Zásady pro vypracování:

1. Zpracování odborné rešerše k vybranému logistickému procesu.
2. Analýza současného stavu ve vybraném podniku.
3. Návrh zlepšení procesu.
4. Ekonomické zhodnocení.
5. Shrnutí dosažených výsledků.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování práce:

Jazyk práce:

min. 30 normostran

tištěná/elektronická

čeština

Seznam odborné literatury:

- GROS, Ivan, Ivan BARANČÍK a Zdeněk ČUJAN, 2016. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze. ISBN 978-80-7080-952-5.
- JUROVÁ, Marie. 2016. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-5717-9.
- MACUROVÁ, Pavla, Naděžda KLABUSAYOVÁ, Leo TVRDOŇ, 2018. *Logistika*. 2. upravené a doplněné vydání. Ostrava: VŠB-TU Ostrava. ISBN 978-80-248-4158-8.
- MIN, Hokey, 2023. Smart Warehousing as a Wave of the Future. online. *Logistics*, vol. 7, no. 2, s. 30. ISSN 2305-6290. Dostupné z: doi:10.3390/logistics7020030
- RUSHTON, Alan, Phil CROUCHER, Peter BAKER, 2017. *The handbook of logistics and distribution management: Understanding the supply chain*. Kogan Page Publishers. ISBN 074947677X.

Vedoucí práce:

Ing. Kateřina Hušková

Magna Exteriors (Bohemia) s.r.o.

Datum zadání práce:

1. listopadu 2023

Předpokládaný termín odevzdání: 31. srpna 2025

L.S.

doc. Ing. Aleš Kocourek, Ph.D.
děkan

doc. Ing. Petra Rydvalová, Ph.D.
garant studijního programu

V Liberci dne 1. listopadu 2023

Prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně jako původní dílo s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé bakalářské práce a konzultantem.

Jsem si vědoma toho, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu Technické univerzity v Liberci.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti Technickou univerzitu v Liberci; v tomto případě má Technická univerzita v Liberci právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Současně čestně prohlašuji, že text elektronické podoby práce vložený do IS/STAG se shoduje s textem tištěné podoby práce.

Beru na vědomí, že má bakalářská práce bude zveřejněna Technickou univerzitou v Liberci 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.

Jsem si vědoma následků, které podle zákona o vysokých školách mohou vyplývat z porušení tohoto prohlášení.

Návrh na zlepšení logistického procesu v zásobování výroby

Anotace

Tématem bakalářské práce je zlepšení logistického procesu v zásobování výroby. Práce je zaměřena na zavedení čteček čárových kódů při skladových operacích ve vybraném podniku. V první části jsou vysvětleny pojmy spojené s logistikou, materiálový tok a informační systémy. Znalosti z této první části jsou využity v části druhé v oblasti logistických procesů a zavedení čteček čárových kódů. Po analýze sledovaného procesu ve vybraném skladu jsou předneseny důležité přínosy pro danou společnost, které jsou zajištěny navrženou změnou pro optimalizaci logistického procesu. Součástí druhé části praktické je následné zhodnocení úspory času a ekonomické zhodnocení návrhu na zlepšení logistického procesu ve vybraném podniku.

Klíčová slova

Logistika, logistický proces, skladování, informační tok, digitalizace

Proposal for improving the logistics process in production supply

Annotation

The topic of the bachelor thesis is the improvement of the logistics process in production supply. The thesis focuses on the implementation of barcode readers in warehouse operations in a selected company. In the first part, the concepts related to logistics, material flow and information systems are explained. The knowledge from this first part is used in the second part in the area of logistics processes and the introduction of barcode readers. After analyzing the observed process in the selected warehouse, important benefits for the company are presented, which are provided by the proposed change to optimize the logistics process. The second part of the practical is followed by the time saving and economic evaluation of the proposal to improve the logistics process in the selected company.

Key Words

Logistics, logistics process, warehousing, information flow, digitization

Poděkování

Ráda bych poděkovala paní Ing. Kateřině Huškové, své vedoucí bakalářské práce, za její čas, nápomocné konzultace, veškeré poskytnuté rady a připomínky. Dále bych také ráda poděkovala podniku NOVUS Česko, s.r.o. a zaměstnancům daného podniku, kteří mi byli nápomocni, kdykoliv jsem potřebovala. V poslední řadě děkuji své rodině a blízkým přátelům za veškerou podporu a porozumění.

Obsah

Seznam ilustrací (obrázků)	13
Seznam tabulek	14
Seznam použitých zkratk, značek a symbolů	15
Úvod	16
1 Logistika	17
1.1 Definice logistiky	17
1.2 Trendy v logistice.....	18
1.3 Logistický proces	20
2 Řízení materiálových toků	21
2.1 Vybrané nástroje materiálového řízení	21
2.1.1 Kanban	22
2.1.2 5S.....	22
2.1.3 JIT	23
2.1.4 FIFO	23
2.1.5 LIFO	23
2.2 Zásoby a zásobování.....	24
2.2.1 Dělení zásob	24
2.3 Skladování	25
2.3.1 Funkce skladů.....	26
2.3.2 Skladové operace	26
2.3.3 Optické identifikační systémy	28
3 Informační systémy	31
3.1 ERP systém	31
3.1.1 SAP	32
3.2 Warehouse management system (WMS)	32
4 NOVUS Česko, s.r.o.	33
4.1 Postupný vývoj společnosti	33
4.2 Obecná charakteristika společnosti	33
5 Analýza materiálového toku ve společnosti NOVUS Česko, s.r.o.	35
5.1 Analyzovaný proces.....	35
5.1.1 Pracovníci operující na hale B	35
5.1.2 Popis procesu	35

5.2	Evidenční listy	37
5.3	Příjem a zaskladnění materiálu	41
5.3.1	Příjem a zaskladnění nového materiálu	41
5.4	Výdej a vyskladnění materiálu.....	43
5.4.1	Vyskladnění na U-LINKY	43
5.4.2	Vyskladnění na kanban karty	44
5.5	Časová vytíženost	46
6	Návrh na zlepšení logistického procesu	48
6.1	Příjem a zaskladnění pomocí čtečky.....	49
6.2	Vyskladnění na U-LINKY pomocí čtečky.....	50
6.3	Vyskladnění na kanban karty pomocí čtečky.....	51
7	Vyhodnocení úspory času a ekonomické zhodnocení	53
7.1	Vyhodnocení úspory času.....	53
7.2	Ekonomické zhodnocení.....	55
	Závěr	58
	Seznam použité literatury	60
	Seznam příloh	63

Seznam ilustrací (obrázků)

Obrázek 1: Schéma materiálového a informačního toku	21
Obrázek 2: Čárový kód 1D (kód 128)	29
Obrázek 3: 1D čárový kód EAN-13	29
Obrázek 4: Formulář pro vyskladnění a zaskladnění	38
Obrázek 5: Formulář pro hotové zakázky	39
Obrázek 6: Skladový příkaz a kanban karta	40
Obrázek 7: Štítek na materiál	41
Obrázek 8: Diagram – zaskladnění nového materiálu	42
Obrázek 9: Diagram - vyskladnění na U-LINKY.....	44
Obrázek 10: Diagram – vyskladnění na kanban karty.....	45
Obrázek 11: Diagram – Zaskladnění materiálu pomocí čtečky.....	49
Obrázek 12: Diagram – vyskladnění na U-LINKY pomocí čtečky.....	51
Obrázek 13: Diagram – Vyskladnění na kanban karty pomocí čtečky	52

Seznam tabulek

Tabulka 1: Průměrný čas trvání - zaskladnění nového materiálu - SAP	43
Tabulka 2: Průměrný čas trvání – vyskladnění na kanban karty	46
Tabulka 3: Průměrný čas trvání – vyskladnění na U-LINKY	47
Tabulka 4: Nevýhody papírové evidence	48
Tabulka 5: Zaskladnění nového materiálu pomocí čtečky	50
Tabulka 6: Vyskladnění na U-LINKU pomocí čtečky	51
Tabulka 7: Vyskladnění na kanban karty pomocí čtečky	52
Tabulka 8: Výpočet nadbytečného času	54
Tabulka 9: Náklady na zavedení čteček	56
Tabulka 10: Návrat investice.....	57

Seznam použitých zkratk, značek a symbolů

AI	Artificial intelligence
ERP	Enterprise resource planning
FIFO	First in first out
IoT	Internet of things
JIT	Just in time
LIFO	Last in last out
MRP	Material requirements planning
RFID	Radio frequency identification
SAP	System Program Development
TUL	Technická univerzita v Liberci
WMS	Warehouse management systém

Úvod

Logistika se stále více rozšiřuje a mění v důsledku nových trendů. V dnešní době je nepochybně pro společnosti nepředstavitelné bez ní fungovat a je důležitá ve všech oblastech. Moderní doba je hodně uspěchaná a podnikatelé, kteří chtějí být konkurenceschopní, se musí stále učit něčemu novému, používat moderní technologie a neustále inovovat.

Cílem bakalářské práce je poskytnutí konkrétního návrhu optimalizace skladu, který podniku umožní efektivní fungování vybraného logistického procesu. Při analýze vybraného logistického procesu, který je sledován a zkoumán, jsou identifikována problematická místa a následně je navrženo řešení s jehož pomocí jsou odstraněny tyto nedostatky. Poté je návrh na zlepšení procesu ekonomicky vyhodnocen.

Bakalářská práce je složena ze dvou částí. První částí, kterou se bakalářská práce bude zabývat, je teoretická část. V teoretické části je definována logistika, její vývoj a trendy, a také je představen pojem logistický proces. Poté je poukázáno na řízení materiálových toků, jsou zde zmíněny vybrané nástroje materiálového řízení a představeny zásoby a jejich dělení, v neposlední řadě je přiblíženo skladování a na závěr jsou do této části zahrnuty informační systémy.

Teoretická část je následována částí praktickou. V praktické části je seznámení s vybraným podnikem NOVUS Česko, s.r.o. V této společnosti je analyzován materiálový tok od příjmu objednávky od zákazníka až po předání hotové objednávky zákazníkovi. S návazností na tento proces jsou dále analyzovány a následně popsány procesy – zaskladnění nového materiálu, vyskladnění na kanban karty a vyskladnění na výrobní linky, tzv. U-LINKY, které jsou autorkou vybrány pro poukázání na nedostatky ve skladu daného podniku. Právě zkoumané procesy jsou zjištěny jako nadbytečně zdlouhavé. Veškerý pohyb materiálu v tomto podniku je evidován papírovou formou a v souvislosti s ní je autorkou pozorováno několik problematických míst.

Po analýze daných procesů a po zjištění nedostatků je navrženo řešení pro daná úskalí vybraného logistického procesu. V poslední řadě je návrh na zlepšení vybraného procesu vyhodnocen z pohledu úspory času a ekonomicky zhodnocen.

1 Logistika

Ačkoliv se o logistice mluví jako o novodobé disciplíně, tak její první definice vznikla již v 9. století. V tomto období začal vývoj tohoto pojmu, a hlavně ve spojitosti s vojenstvím. Byzantský císař Leontos VI. napsal, že předmětem logistiky je „*mužstvo zaplatit, příslušně vyzbrojit a vybavit ochranou i municí, včas a důsledně se postarat o jeho potřeby a každou akci v polním tažení příslušně připravit, tzn. vypočítat prostor a čas, správně ohodnotit terén z hlediska pohybu vojska i možnosti protivníkovy odporu a tyto funkce zvládnout z hlediska pohybu vojsk i v případě nutnosti jejich rozdělení*“ (Lochmannová, 2022, s. 9). Dalo by se tedy říct, že císařovo sdělení je první zaznamenaná definice logistiky v historii (Lochmannová, 2022).

V 17. století lidé vnímali logistiku jako praktické počítání s čísly, ale v 19. století se nazpět začala využívat v souvislosti s vojenstvím. Poté se kolem roku 1912 tento pojem objevil i v hospodářské sféře, kdy při přesouvání vojsk bylo zapotřebí vyřešit složité přesuny zboží a zásobování. Zaslouhou dalšího vývoje výpočetní techniky se zjednodušilo matematické zpracování. Během válečných konfliktů, ale hlavně tedy za druhé světové války, se zvýšila potřeba zajištění plynulého zásobování vojsk a budování infrastruktury. Po druhé světové válce vznikly nové matematické metody jako lineární programování nebo rozvodové plány, které se postupně přesunuly z vojenského prostředí do civilního. Tato plánovací matematika je i v dnešní době uplatňována v rámci logistických operací jako je zajištění materiálu, přesun surovin a plánování výroby (Lochmannová, 2022).

1.1 Definice logistiky

Logistika je velmi rozsáhlé téma a pro tento pojem existuje nespočet definic. Jednou z nich je například tato: „*Logistika je disciplína, která se zabývá celkovou optimalizací, koordinací a synchronizací všech činností, jejichž řetězce jsou nezbytné k pružnému a hospodárnému dosažení daného konečného (synergického) efektu*“ (Pernica, 1994, s. 38).

Podle Sixty a Mačáta (2005, s. 25) zní definice takto: „*Logistika je řízení materiálového, informačního i finančního toku s ohledem na včasné splnění požadavků finálního zákazníka a s ohledem na nutnou tvorbu zisku v celém toku materiálu. Při plnění potřeb finálního zákazníka napomáhá již při vývoji výrobku, výběru vhodného dodavatele, odpovídajícím způsobem řízení vlastní realizace potřeby zákazníka (při výrobě výrobku), vhodným přemístěním požadovaného výrobku k zákazníkovi a v neposlední řadě i zajištěním likvidace morálně i fyzicky zastaralého výrobku.*“

Další z definic říká, že se jedná o logistický systém, který na mnoha různých úrovních nese komplexní a propracované procesy. Tento systém je funkční a je postaven na dobrém vedení v čele (Fernie a Sparks, 2014).

Logistika je tedy velmi důležitá v každém podniku a není možné bez ní fungovat.

Na logistiku by se dalo nahlížet jako na management materiálových a informačních toků, a to od podniku až k jeho zákazníkům (Law, 2016). Logistika je často zaměňována pojmem doprava, která je s ní úzce spjata, ale jedná se pouze o část logistiky (Lochmannová, 2022).

Logistika je především spojena s činnostmi jako je výroba, zásobování a doprava. Můžeme ji také popsat jako tok materiálu od prvotních surovin až po hotový výrobek, který je dopravován ke konečnému zákazníkovi. Poté by se také dalo říct, že pojem logistika se může jednoduše vysvětlit pomocí metodiky 5S (Lochmannová, 2022).

1.2 Trendy v logistice

Efektivnost a konkurenceschopnost firmy bude záviset čím dál více na výkonu logistických procesů a na integraci a koordinaci dodavatelských řetězců. Půjde tedy o vysokou automatizaci těchto procesů a digitalizaci dat, informační a také komunikační technika poslouží pro přímou komunikaci nejen lidí, ale také strojů, zařízení a produktů (Nenadál a kol., 2018).

Podle Madisona (2024) jsou nejdůležitější trendy přicházející ve správě skladů:

Více a lepší sklady

Rozmach elektronického obchodování, který eskaloval s pandemií COVID-19, ohlašoval bezkonkurenční poptávku po sofistikovaných skladovacích a distribučních centrech. Očekávání zákazníků při nakupování online se vyvíjela. Spotřebitelé očekávají větší výběr produktů a rychlejší dodání. Ke splnění těchto očekávání jsou tedy zapotřebí strategicky umístěných nejmodernějších skladů, které budou nadále podporovat výstavbu skladů.

Automatizace řešení nedostatku pracovních sil

Globální nedostatek pracovních sil se stal postpandemickým problémem, který ovlivňuje produkci většiny průmyslových odvětví. Přidání systému řízení skladu (WMS) může zvýšit produktivitu pracovníků standardizací pracovních postupů, integrací s automatizací (roboty, třídače, automatizované systémy skladování a vyhledávání (AS/RS), zboží k člověku atd.). WMS může snížit pracovní a celkové provozní náklady a zároveň zvýšit produktivitu. Existuje však mylná představa, že „stroje“ převzou a odstraní lidský prvek. Místo toho budeme potřebovat lidi s dovednostmi, aby pochopili všechna shromážděná data, abychom mohli pokračovat v optimalizaci nových procesů.

Umělá inteligence a strojové učení

Sklady napříč všemi průmyslovými odvětvími zvýší přijetí řešení umělé inteligence a strojového učení. Objevující se případy použití umělé inteligence a strojového učení rychle rostou a mají potenciál způsobit revoluci ve skladových operacích. Algoritmy umělé inteligence a strojového učení poskytují použitelná analytická data pro optimalizaci operací, zvýšení efektivity, snížení nákladů a zlepšení spokojenosti zákazníků. Umělá inteligence může společně pomoci činit informovanější rozhodnutí o jejich inventáři a zajistit, aby měly správné produkty na správném místě ve správný čas. AI může například analyzovat data z různých zdrojů, včetně údajů o prodeji, poptávky zákazníků a dat dodavatelského řetězce, aby předpověděla budoucí poptávku a vydala doporučení ohledně úrovní zásob v každém skladu.

Pohlující technologie

Doručení produktů přes noc nebo následující den na správné místo určení není jen faktorem pracovních postupů správy skladu a automatizace, ale také jednou z klíčových dovedností zaměstnanců skladu. Aby byla efektivita zaměstnanců udržována na nejvyšší úrovni, sklady zintenzivňují integraci pohlujícími technologií. Virtuální realita zvyšuje dovednosti zaměstnanců díky pohlujícímu školení ve skladových úlohách. Rozšířená realita pomáhá procesu vyhledávání produktu a ukazuje optimální cestu k položce. Technologie pohlující reality zlepšují rozhodovací procesy prostřednictvím vizualizace operací.

Internet věcí (IoT)

Internet věcí, dále jen IoT, přináší revoluci v tom, jak podniky spravují své sklady. IoT je síť fyzických zařízení propojených s internetem, která jim umožňuje zachytit a přenášet data. Zařízení IoT poskytují skladům bezprecedentní úroveň analýzy dat v reálném čase. Výhody jsou obrovské. Nejen, že poskytuje přesnou metodu řízení zásob, zvyšuje také bezpečnost a zabezpečení, snižuje náklady a plýtvání, umožňuje prediktivní údržbu zařízení a zpřístupňuje data pro analytické účely. Zařízení IoT nasazená ve skladech zahrnují vysokofrekvenční skenery, drony, značky vysokofrekvenční identifikace, roboty a autonomní vysokozdvížené vozíky.

1.3 Logistický proces

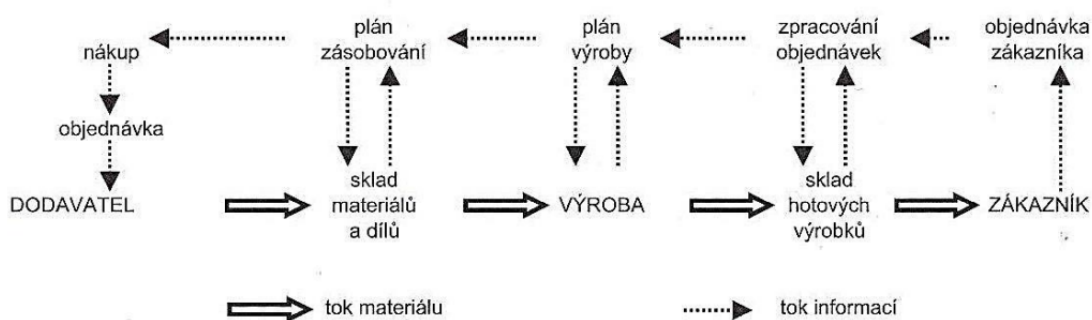
Jedním z klíčových prvků plánování logistiky je návrh vhodných logistických procesů. Tyto procesy jsou metody, které se používají k zajištění toho, aby podnik fungoval efektivně tak, aby bylo dosaženo všech hlavních cílů (Rushton a kol., 2017). Logistický proces musí respektovat proces plánování, realizace a kontroly zásobování, skladování, dopravy a informací a zahrnuje všechny činnosti, kterými výrobek prochází od jeho výroby až po dodání konečnému zákazníkovi (Ślaski, 2017). Cílem je zefektivnění provozu, který funguje napříč různými funkčními hranicemi, jež existují v každém podniku. Procesy tedy musí být orientovány na dodavatelský řetězec. Jedním z hlavních problémů mnoha logistických procesů je, že za ně velmi často odpovídá jedna konkrétní funkce, ale jsou rozprostřeny přes hranice několika různých funkcí. Proto může být obtížné pro společnost efektivně fungovat jako jeden celek. Důsledkem toho jsou obvykle neefektivní, které se projevují jako dodatečné náklady v rámci logistického systému nebo nižší úroveň služeb zákazníkům. V mnoha společnostech dochází k oběma těmto důsledkům (Rushton a kol., 2017).

2 Řízení materiálových toků

Materiálový tok se skládá ze tří hlavních částí – vstup, průchod a výstup. Do vstupu spadají všechny suroviny a materiál, které podnik nakupuje a poté začleňuje do výrobního procesu. Druhá část je průchod, který začíná od zahájení výroby, kdy tedy dochází k tzv. průchodu nedokončené výroby nebo polotovarů výrobou. A poslední část je výstup, tedy hotové výrobky, které jsou vyrobeny a následně se zaskladní a poté expedují k zákazníkovi (Lochmannová, 2022).

Materiálový tok je hlavním bodem pro logistické procesy podniku. Je to řízení materiálu, zboží a polotovarů, díky kterému se může sledovat dynamika výroby v prostoru a čase. Materiálový tok je ovlivňován uspořádáním výrobních zařízení a pracovních jednotek, pokud se tedy vhodně rozvrhnou budovy, výrobní zařízení, sklady a pracovní úseky, lze dosáhnout úspory materiálu, času, a také finančních prostředků (Jurová a kol., 2016).

Informační tok je nedílnou součástí materiálového řízení, protože pro správnou funkčnost materiálového toku jsou potřeba přesné a včasné informace (Sixta, 2005).



Obrázek 1: Schéma materiálového a informačního toku

Zdroj: Sixta, 2005, s. 51

2.1 Vybrané nástroje materiálového řízení

Níže jsou uvedeny nástroje pro řízení materiálu jako je kanban, který je často organizacemi používán a 5S. Všechny tyto logistické nástroje, které jsou popsány v této podkapitole, se využívají ve vybraném podniku, kterým se tato bakalářská práce zabývá.

2.1.1 Kanban

Jeden z nástrojů materiálového řízení je kanban. Je to japonský výraz, který v překladu znamená viditelný znak nebo signální kartu. Používá se k vyskladňování položek a k signalizaci zahájení výroby. Systém Kanban vznikl ve společnosti Toyota Motor Company kolem roku 1970, je založený na kartách pro řízení výroby a distribuce dílů a zboží ve správném množství a ve správný čas. Výrobní systémy Kanban jsou nejoblíbenější výrobní strategií ze všech štíhlých strategií, protože dokáží snížit úroveň zásob, zpětné objednávky, počet pracovních hodin, zvýšit flexibilitu, zkrátit dodací lhůty a efektivně využívat zařízení, což vede ke snížení celkových nákladů na zboží a služby (Reddy K et al., 2023).

2.1.2 5S

Dalším nástrojem je 5S. Tento nástroj je velmi užitečný pro organizaci. Jeho zavedení je snadné a vede k úspěšným výsledkům nebo výstupům pro společnost. Pomáhá podniku při organizaci, udržování čistoty, standardizaci práce a plynulém fungování práce. Všechny tyto činnosti jsou důležité pro každý výrobní průmysl. Organizace zavádějící tento nástroj je považována za lepší než ostatní na trhu a přitahuje více projektů a investic do organizace (Gupta a Chandna, 2019).

Nástroje štíhlé výroby 5S jsou: seiri (vytřídí), seiton (setřídí), seiso (čisti), seiketsu (standardizuj) a shitsuke (udržuj).

SEIRI

Vše se stejnou povahou, by mělo být roztříděno na jednom místě. Vede to ke zkrácení doby stěhování a přesouvání osob a materiálu a také snižuje plýtvání.

SEITON

Tento nástroj vede k určení konkrétního místa pro všechno a všech věcí na svém místě. Snižuje nepořádek ve věcech a práci. Dále zvyšuje efektivitu výkonu, protože práce je lépe viditelná a zamezuje se jejímu opakování.

SEISO

Ve firmě je čistota velmi důležitá. Na pracovišti by lidé pracující u stroje měli být čisti, a i daný stroj by se měl pravidelně udržovat. Tento nástroj pomáhá při ochraně pracovníků před jakoukoli infekcí a také při ochraně materiálu před poškozením.

SEIKETSU

Ve výrobě by měl být materiál nakupovaný k výrobě nebo ke zpracování v souladu s normami daného podniku. Tyto normy pomáhají podniku při udržování kvality.

SHITSUKE

V tomto posledním kroku by tedy organizace měla pravidelně dodržovat všechny kroky 5S pro dosažení lepších výsledků a výstupů v organizaci (Gupta a Chandna, 2020).

2.1.3 JIT

Pod zkratkou JIT, celým názvem Just in Time, se ukrývá metoda pro řízení hmotného toku. Touto metodou se řídí nejen výroba, ale také celé podniky (Gros a kol., 2016). Je to logistický nástroj, který tkví v odstraňování časových ztrát při dodání materiálů okamžitě, „právě včas“ (Pernica, 2005).

Pokud se zavádí metoda JIT, je potřeba splnit základní předpoklady a uplatňovat základní principy. Jedná se například o změny, která se provádějí již ve fázi vývoje nových výrobků a jejich konstrukce, poté zkracování časů na změny výrobního programu a časů na seřízení a na přestavbu výrobních linek. Také zavádění nové organizace na pracovištích, jsou potřeba změny v plánování, zabezpečení bezporuchového chodu výrobního zařízení formou nových podmínek, a dále je několik dalších předpokladů a principů, které je potřeba uplatnit pro zavedení JIT (Gros a kol., 2016).

2.1.4 FIFO

Metoda First In, First Out (FIFO) je běžně používaná metoda řízení zásob, při níž se položky, které vstupují do zásoby jako první, používají nebo prodávají jako první. Princip FIFO je jednoduchý a zajišťuje, že nejstarší zásoby jsou využity dříve než novější, čímž se snižuje riziko zastarávání a znehodnocení. Tato metoda je zvláště důležitá u zboží podléhajícího rychlé zkáze nebo u výrobků s datem spotřeby, jako jsou potraviny, léčiva a kosmetika (Sarwar, 2023).

2.1.5 LIFO

Last In, Last Out (LIFO) funguje na principu, že se nejprve použijí nebo prodají položky, které byly pořízeny jako poslední. Tato metoda se často používá v případech, kdy náklady na pořízení zásob

v čase rostou. Tím, že se nejprve využijí nejnovější zásoby, mohou společnosti minimalizovat své daňové zatížení, protože zboží s vyšší cenou se spotřebuje dříve než zboží s nižší cenou. S metodou LIFO se obvykle setkáváme v odvětvích, kde mají náklady na zásoby tendenci růst, například v automobilovém průmyslu nebo v období inflace (Sarwar, 2023).

2.2 Zásoby a zásobování

Další kapitolou, která se nachází v teoretické části je kapitola o zásobách a zásobování. Do zásob lze zařadit materiál, nedokončené výrobky, polotovary, výrobky, zvířata, zboží a poskytnuté zálohy na zásoby (Jurová a kol., 2016). Toto vše jsou zásoby a jejich pořízení je nutné pro realizaci výroby. Zásoby jsou velmi důležitá, ale také často vysoce nákladná investice a musí se jim věnovat značná pozornost (Lochmannová, 2022).

Všechny činnosti spojené s řízením zásob mají za cíl dosažení optimální hladiny zásob, která zajistí plynulý chod výroby. Mezi tyto činnosti patří řízení, rozhodování a kontrola. Způsob, jakým jsou zásoby spravovány, je ovlivněn jak interními, tak externími faktory (Synek, 2011).

Řízení zásob podle Lochmannové (2022) souvisí s rentabilitou výroby v podniku, kdy na ni určitou mírou dopadá. Existují dvě základní metody řízení zásob. Jeden z nich je systém tahu neboli pull systém. Tento systém se vyznačuje tím, že podnik čeká až od zákazníka přijde objednávka a až poté začne s výrobou. Takže by se dalo říct, že poptávka vytahuje zásoby z podniku do výroby. Druhým systémem je systém tlaku neboli push systém. Tento systém se vyznačuje tím, že podnik vyrábí na základě předpokládaného prodeje a funguje tedy tak, že tlačí zásoby na trh bez čekání na žádost od zákazníka (Macurová a kol., 2018).

2.2.1 Dělení zásob

Zásoby se podle Lamberta, Stocka a Ellrama (2005) můžou dělit podle účelu na běžnou, pojistnou, spekulativní a strategickou zásobu.

Běžná zásoba nebo také zásoba cyklická se používá k uspokojování poptávky nebo spotřeby, a to mezi dvěma dodávkami. Vzniká na základě doplňování prodaných zásob či používaných ve výrobě.

Další zásobou je zásoba pojistná, která se používá na pokrytí odchylek vznikající v průběhu spotřeby nebo také ve výši dodávek a délce dodávkového cyklu. Tato zásoba je téměř ve stálé výši a je normována (Lochmannová, 2022). Tvorbou této zásoby sklad zaujímá také funkci pojistnou (Gros, 2016).

Spekulační neboli spekulativní zásobou se rozumí taková zásoba, která se vytváří tehdy, když dojde k přechodnému snížení ceny materiálu a pro dosažení lepších kupních podmínek, se nakoupí větší množství daného materiálu (Gros, 2016).

Strategická zásoba případně také havarijní se vytváří pro případ, že by nastala nepředvídatelná událost jako například stávka nebo nehoda při zásobování (Žižka a Maršíková, 2014).

Podle Žižky a Maršíkové (2014) se zásoby dále dělí ještě na technickou zásobu. Technickou zásobou je taková zásoba, u které je potřeba skladování po nějakou dobu před použitím, například vysychání dřeva nebo zrání sýrů.

Lochmannová (2022) také uvádí, že u podniků někdy nastávají i nevyužité zásoby. Tato zásoba se dělí na dvě části, kterými jsou zásoby nepotřebné a nadnormativní. Nepotřebné zásoby, které v podniku nemají žádné využití, a tak je lze prodat. Nadnormativní zásoby podnik využívá pro svoji hlavní činnost, ale přesahuje množství, které je podnik schopen absorbovat.

2.3 Skladování

Skladování je důležité pro interní potřeby podniku, ale také pro externí potřeby různých článků logistického řetězce. Důležité je také správné umístění skladu, při kterém můžeme využít strategii rozmisťování, aby podnik našel nejvýhodnější polohu (Jurová a kol., 2016).

Primární aspekty skladování jsou globalizace a lokalizace výrobních procesů a sítí, zkracování dodacích a výrobních termínů, vyšší individualizace balení, termínů a montáže a také dosahování ziskovosti skrz kvantitativní a výrobní flexibility. Poté jsou i aspekty sekundární. Tvoří se z dalších makroekonomických aspektů v pozitivním smyslu (Homola a Lorentz, 2010).

Součástí skladování je také bezpečnost a ochrana zdraví pracovníků. Tento aspekt je nutný dodržovat v každém podniku i při dosahování co nejvyšší efektivity s maximálně využitým prostorem a s minimalizací času při každé pracovní činnosti ve skladu (Jurová a kol., 2016).

2.3.1 Funkce skladů

Základní funkce skladů podle Sixty a Mačáta (2005) jsou funkce vyrovnávací, zabezpečovací, kompletační, spekulativní a zušlechťovací.

Vyrovnávací funkce

Tato funkce se používá při množstevním nebo časovém rozporu v materiálovém toku a materiálové potřebě.

Zabezpečovací funkce

Využívá se v souvislosti s riziky spojenými s častými výkyvy ve výrobním procesu, kolísáním potřeb na odbytových trzích a časovými posuny dodávek zásob.

Kompletační funkce

Tato funkce je potřebná kvůli neodpovídajícím výrobně technickým požadavkům ohledně potřebného materiálu. Je tedy důležitá pro vytváření sortimentních druhů tak, aby se shodovaly s individuálními potřebami provozu.

Spekulativní funkce

Je následkem z očekávaných zvýšených cen na zásobovacích a odbytových trzích.

Zušlechťovací funkce

Funkce propojuje skladování s výrobním procesem, a v souvislosti s tím se hovoří o tzv. produktivních skladech. Zaměřuje se na změnu jakosti uskladněného materiálu, může jít například o kvašení nebo zrání.

2.3.2 Skladové operace

Příjem zboží, uskladnění zboží, objednávky od zákazníků, vychystávání zboží a expedice jsou základní operace, které se využívají ve skladu. Důležité je, myslet na maximální využití prostoru pro dané činnosti a zároveň minimalizaci času k vykonání daných činností (Lochmannová, 2022).

Příjem zboží

Příjem zboží do skladu musí být pečlivě naplánovanou činností. Ve většině velkých skladů jsou příchozí náklady na vozidla rezervovány předem, aby bylo možné zajistit odpovídající zdroje. Při vykládce se obvykle zkontroluje, zda se jedná o správné zboží a zda je zboží v pořádku, tedy v požadovaném množství a kvalitě. Pokud je zboží v pořádku, tak lze zboží vyložit a následně převést do skladu (Rushton a kol., 2015).

Uskladnění zboží

Po přijetí materiálu na sklad se musí daný materiál zaskladnit na pozici ve skladu. Zde se rozlišují dvě metody. První metodou je pevné rozmístění a to znamená, že materiál má předem přidělenou pozici, na kterou musí být zaskladněn. Druhou metodou je nahodilé rozmístění, kdy se materiál zaskladní na náhodné místo podle předdefinovaného algoritmu (Lochmannová, 2022).

Objednávky od zákazníků

Objednávky od zákazníků jsou zaznamenány v interním informačním systému podniku a následně předány pracovníkům skladu k vyřízení (Lochmannová, 2022).

Vychystání zboží

Vychystávání objednávek je zásadní pro efektivní správu a provoz skladů. Vychystávání objednávek má za cíl přeměnit nákladovou jednotku, se kterou je produkt obecně skladován ve skladu, do formátu vhodnějšího pro potřeby zákazníka podle úrovně služeb při minimálních nákladech. Objednávky se skládají z řádků objednávek odkazujících na konkrétní produkt a uvádějící konkrétní množství požadované zákazníkem (Lolli et al., 2022). Pokud objednávka obsahuje více řádků, musí být před přepravou do přepravní oblasti shromážděny a objednány. Vychystávání tedy spočívá v plánování, přípravě a uvolnění objednávky zákazníka odebráním požadovaných produktů z různých vychystávacích boxů, ve kterých jsou skladovány (Custodio a Machado, 2020). Poté následuje expedice dané objednávky.

2.3.3 Optické identifikační systémy

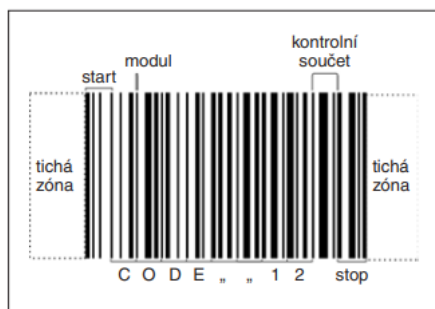
Automatický sběr dat a software mohou spojit své síly a efektivně řídit funkce skladu. Pokud se společnost snaží zlepšit své skladové operace, měla by software považovat za důležitý kontrolní a plánovací nástroj. Než se manažeři skladu začnou dívat na software, musí se rozhodnout, co chtějí ze softwaru dostat, a vyřešit problémy. Manažeři by měli mít jasnou představu o toku produktů ve skladu i ze skladu. Majitelé skladu musí pochopit, že zlepšení kontroly nad skladem pomocí automatické identifikace bude vyžadovat práci se systémovou integrací. Vysokofrekvenční datová komunikace, čárové kódy a skladovací software se hodí. S pomocí automatického sběru dat a inteligentního řízení se softwarem mohou manažeři očekávat, že získají mnoha výhod jako jsou například: zkrácená doba prázdného cestování, lepší včasnost dat a vylepšená přesnost inventáře a umístění (Trunk, 1994).

Čárové kódy

Čárový kód je nástroj pro sběr dat, které sbírá automaticky. Je to nejrozšířenější a nejnámější nástroj, a také je nejstarší prostředek na tuto činnost. Čárové kódy se mohou dělit podle: kódovací tabulky daných kódů, na diskrétní a souvislé kódy a podle způsobu zápisu. Pokud se dělí podle kódovací tabulky, znamená to, že se porovnávají dle toho, jaké znaky vlastní. Rozlišují se na kódy numerické, alfanumerické a numerické se speciálními znaky. Poté čárové kódy dělíme na diskrétní a souvislé. Rozdíl mezi těmito kódy je ten, že mezi jednotlivými znaky u diskrétního jsou meziznakové mezery a u souvislého nejsou. Posledním kritériem je způsob zápisu, a tady se dělí na jednodimenzionální (1D), dvoudimenzionální (2D) a trojdimenzionální (3D) kódy (Lochmannová, 2022).

Jednodimenzionální kódy (1D)

Jednodimenzionální nebo také lineární (1D) kódy se poznají tak, že informace ukryté v nich, jsou prostřednictvím čar a mezer, které se nachází v jedné řadě. Výhodou těchto kódů je, že jsou levné, ale naopak nevýhodou je omezené ukládání dat. Dají se také číst pouze v jednom směru a mají tendenci k poškození a znečištění (Gros a kol., 2016).



Obrázek 2: Čárový kód 1D (kód 128)
Zdroj: Šoustek a Matoušek, 2012

EAN kódy

Zkratka EAN pochází z anglického názvu European Article Number a jedná se o jednodimenzionální kód s fixní délkou. Využívá se nejdéle ze všech kódů, a také nejčastěji, pro označování zboží pro obchodní účely. Nejvíce se používá kód EAN 13, tento druh využívá 13 číslic, které se dělí do čtyř částí. V první části se jedná o zemi původu, ve které je podnik zaregistrovaný. Tato část má první dvě až tři číslice. Druhou částí je kód podniku. Jedná se o čtyři až pět číslic, která následují po první části. Další částí je označení výrobku, které se skládá z pěti číslic a poslední částí je jedna číslice, která značí kontrolní součet (Lochmannová, 2022).



Obrázek 3: 1D čárový kód EAN-13
Zdroj: Šoustek a Matoušek, 2012

RFID

Štítky RFID neboli radiofrekvenční technologie se skládají z malých elektronických obvodů, které ukládají data a emitují radioaktivní vlny pro komunikaci se štítky, zachycují přenášená data

a předávají je do počítačového systému ke zpracování. Štítek RFID obsahuje jedinečná identifikační data, kterými může být sériové číslo, kód produktu nebo jiné relevantní informace. Anténa na štítku RFID je zodpovědná za přenos a příjem vysokofrekvenčních signálů. Umožňuje štítku komunikovat se čtečkami RFID. Jakmile je štítek RFID aktivován, data jsou uložena v jeho paměti. Štítky RFID mají vestavěnou paměť, která může ukládat další data nad rámec jedinečného identifikátoru. Data zapsaná do paměti mohou být přepisovatelná (Namdás a kol., 2023).

Štítky se dělí na aktivní a pasivní. Pasivní oproti aktivním jen sdílejí zaznamenaná data a nemají vlastní zdroj napájení, ale aktivní štítky ho mají a navíc zvládají příjem, uložení a také vysílání dat, která se dají podle potřeby měnit (Gros a kol., 2016).

3 Informační systémy

Tato kapitola se zabývá softwarovým systémem ERP a jedním z těchto systémů je také software SAP. Následně je zde zmíněn WMS, který se používá při skladových operacích.

3.1 ERP systém

Systémy plánování podnikových zdrojů (ERP) jsou systémy pro bezproblémovou integraci všech informací, které jsou napříč podnikem. Mohou to být informace z oblasti financí, účetnictví, lidských zdrojů, dodavatelského řetězce a informace o zákaznících. První systémy, tzv. MRP II, se začaly objevovat v 80. letech 20. století. MRP II umožňovaly ve srovnání s předchozími generacemi podnikových informačních systémů mnohem komplexnější plánování a zahrnovaly nejen materiál, ale i další zdroje v rámci celého podniku. Samotný termín „plánování podnikových zdrojů“, označující novou generaci plánovacích systémů, pak poprvé použila společnost Gartner v roce 1990. Následně se využívání informačních systémů začalo zabývat větším počtem podnikových procesů, a tím bylo řízení těchto procesů postupně integrováno do systémů ERP, které se díky tomu dále rozvíjely. Začlenění řízení dodavatelského řetězce, řízení vztahů se zákazníky, řízení životního cyklu výroby a dalších procesů spolu s využitím technologických inovací spojených s internetem, tak dalo vzniknout generaci systémů ERP, které vznikly po roce 2000 a označovaly se jako ERP II (Polívka a Dvořáková, 2023). Koncept ERP III, který je nejznámějším konceptem, se zaměřuje na implementaci technologií cloud computingu a GRID do systémů ERP (Vasilev, 2013). V současné době jsou systémy ERP základem podnikového IT prostředí, kde se soustřeďují informace ze všech podnikových procesů, aby mohly být komplexně analyzovány a sloužily jako podklad pro další plánování a řízení (Polívka a Dvořáková, 2023).

Aplikace pro plánování podnikových zdrojů (ERP) jsou obvykle programovány a navrhovány mimo dodavatele softwaru. V dnešní době jsou aplikace vyvíjeny na základě různých modelů a osvědčených postupů s cílem optimalizovat procesy a zlepšit výkonnost. Firmy přijímají modely, které odpovídají jejich potřebám a cílům, a zároveň dodržují standardy a měřítka pro udržení konkurenceschopnosti. Implementace ERP tedy často představuje pozitivní návratnost, která přispívá k růstu firmy a jejím příjmům, prostřednictvím strategických přínosů (Vukman et al., 2024).

3.1.1 SAP

SAP je software pro správu podnikových procesů, je vyvinut pro efektivní zpracování dat a informační toky napříč organizací. Software využívá jednu platformu pro všechny informace, od nákupu surovin až po výrobu a následného sledování spokojenosti zákazníků. SAP také pomáhá organizacím analyzovat a efektivně navrhovat celý hodnototvorný řetězec. Dále může být využíván pro vytváření prognóz, například budoucí vývoj tržeb nebo oprava stroje. Tento název pochází ze zkratky názvu společnosti, která tento software vyvinula. Jedná se o německou společnost Systemanalyse Programmentwicklung, která se překládá jako System Analysis Program Development. Software SAP poskytuje ucelený pohled různým podnikovým funkcím. Pomáhá firmám k lepšímu řízení složitých podnikových procesů, protože s pomocí tohoto softwaru mají zaměstnanci snazší přístup k informacím v celém podniku a také v reálném čase. Podniky mohou s pomocí SAPu urychlit pracovní operace, zlepšovat provozní efektivitu a zkušenosti zákazníků, zvyšovat produktivitu a následně i zvyšovat zisky (SAP, 2024).

3.2 Warehouse management system (WMS)

Systém řízení skladu (WMS) má komplexně sjednotit veškerá skladová data do jedné platformy, která je lehce dostupná. Dále má poskytnout kompletní přehled o skladových pracích a materiálových tocích, a tímto zvýšit přehlednost všech skladových operací. Je také navržen tak, aby zrychlil dobu zpracování objednávek, poskytoval okamžité informace o stavu objednávek a zvýšil využití skladových prostor a produktivitu práce (Min, 2023).

4 NOVUS Česko, s.r.o.

Tato kapitola se bude věnovat výrobnímu podniku, na který se moje bakalářská práce zaměřuje. Daná společnost nese název NOVUS Česko, s r.o. a v první části této kapitoly je popsán vývoj tohoto podniku. Poté následuje další část, která obsahuje obecné informace o společnosti.

4.1 Postupný vývoj společnosti

Společnost NOVUS Česko, s.r.o. vznikla v roce 1994 v obci Raspenava, která je situována v libereckém kraji. Nachází se na místě bývalé textilní továrny „Česana“. Jedná se o dceřinou společnost firmy EMCO Group – Erwin Müller GmbH a vznikla z důvodu rozšíření výroby. Tato pobočka se postupně rozšiřovala. Ze začátku začínala s deseti zaměstnanci. V roce 1995 se zde zaváděla nová výroba sešívaček, děrovaček, tackerů, a také zde začala ruční i strojní výroba sponek značky NOVUS. Poté se v nově vystavěné hale v roce 2005 výroba rozšířila o vstupní čistící zóny a dočišťovací rohože. O 3 roky později se začínají vyrábět také bazénové rošty a za 2 roky poté, tedy v roce 2010, se vystavěly nové moderní haly na místo starých hal. Poslední zavedenou výrobou je výroba řezaček, tabulí a skartovaček pod značkou DAHLE, která začala v roce 2011. Prozatím zajímavější událost nastala v roce 2016, kdy se v nové hale začala rozšiřovat výroba rohoží.

4.2 Obecná charakteristika společnosti

Tento výrobní podnik vznikl v roce 1994 z důvodu rozšíření výroby mateřské společnosti EMCO Group – Erwin Müller GmbH. Jedná se o kapitálovou společnost, přesněji o společnost s ručením omezeným, jak je zřejmé již z názvu podniku. Podnik zaměstnává téměř 280 zaměstnanců a k roku 2022 byl jeho čistý roční obrat 621 226 tis. Kč.

V podniku se nachází 4 haly – hala A, hala B, hala C a hala D. Na hale A se zaměřují na výrobu skartovačů a řezaček, které jsou vyráběny pod značkou DAHLE.

Hala B s halou C jsou spojeny. Na hale B se vyrábí děrovačky, sešívačky a systémy pro úsporu místa, které jsou označovány jako MPS, tyto výrobky jsou vyráběny pod značkou NOVUS. Na hale A se také dělá předvýroba pro halu B. Na hale C se řezají koberce a vyrábí se zde bazénové rošty. Tyto činnosti

spadají pod halu D, ale z důvodu volné prostoru se vykonávají na hale C. Poté se tady nachází CNC stroje a lakovna, ve které se lakují různé díly. Díly jsou určeny na výrobky pro halu A, B a C.

A v nejnovější hale označené písmenem „D“ se vyrábí hliníkové rohože značky EMCO. Layout celého areálu je k nalezení v příloze A.

5 Analýza materiálového toku ve společnosti NOVUS Česko, s.r.o.

V dané společnosti se nachází 4 haly. Jednou z hal je hala B, na kterou se bakalářská práce zaměřuje a je vyobrazena i s halou C v příloze B. Po konzultaci s vedoucím oddělení optimalizace bylo zřejmé, že největším úskalím pro podnik je právě hala B, a proto zde byla provedena analýza materiálového a informačního toku. Analyzován byl proces od příjmu materiálu na sklad až po jeho výdej ze skladu na výrobní linku. Podnik nevyužívá ve skladu téměř žádné moderní vybavení, a tím je proces neefektivní a nadbytečně zdlouhavý.

5.1 Analyzovaný proces

Předtím, než bude popsán analyzovaný proces od příjmu objednávky od zákazníka až po její převzetí zákazníkem, tak níže jsou vypsáni pracovníci, kteří se na hale B orientují a v dané procesu se vyskytují. Diagram tohoto popsaného procesu je vyobrazen v příloze C, který byl autorkou vytvořen po provedené analýze.

5.1.1 Pracovníci operující na hale B

Jedná se o vedoucího skladu, koordinátora, disponentku, kontrolora kvality, a poté o skladníky, kteří jsou na hale B tři. Náplň práce vedoucího skladu je stručně řečeno chod celého skladu na hale B. Řídí celý sklad, rozděljuje práci skladníkům, má na starost administrativu, dbá na dodržování norem, a zajišťuje, aby výroba měla vše potřebné. Koordinátor ulehčuje práci vedoucímu skladu a dělá činnosti, které je potřeba dělat opakovaně (např. vývozy, příjem materiálu). Dále je zde disponentka, která komunikuje se zákazníky a dodavateli. Objednává materiál pro celou výrobu na hale B, vystavuje výrobní zakázky a v nějaké míře také řeší reklamace. Hlavním úkolem kontrolora kvality je kontrola přijatého materiálu na sklad, kdy kontrolovaný materiál musí souhlasit s požadavky podniku. Jsou zde 3 skladníci a jejich hlavní náplň práce je veškerý pohyb materiálu. Musí například zaskladňovat, přeskladňovat a vyskladňovat všechny potřebný materiál.

5.1.2 Popis procesu

Zákazník si od firmy NOVUS Česko, s.r.o. objedná výrobky na zakázku, kterou následně přijme disponentka. Poté disponentka zjišťuje, zda se ve skladu nachází potřebný materiál ke zpracování

zakázky. Pokud je dostatek materiálu na zakázku, vedoucí skladu vytvoří zakázku pro předáka ve výrobě. Ale může nastat situace, kdy není dostatek daného materiálu a disponentka musí objednat potřebný materiál od dodavatele, který následně přijme objednávku a ta se také promítne v systému SAP.

Dodavatel předá materiál dopravci a dopraví ho na halu B. Vedoucí skladu materiál fyzicky přijme a zkontroluje čísla a množství materiálu. V této fázi se materiál rozděluje. Jestliže je potřeba kontrola kvality materiálu. Pokud nějaký materiál chybí nebo není v pořádku, tak se musí reklamovat. Pokud je materiál kontrolován kontrolorem kvality a nastane situace, kdy materiál nevyhovuje požadavkům, je potřeba ho také reklamovat.

Poté, co skladník dostane příkaz k zaskladnění, může daný materiál fyzicky zaskladnit a následně ho označit výsáním štítku (viz obrázek č. 7) s informacemi o materiálu. Když se materiál zaskladní fyzicky, vedoucí skladu materiál zaskladní systémově v SAPu. Nyní se již může vytvořit zakázka, která je určena předákovi ve výrobě, který určí, kdy se začne na zakázku vyrábět. Vedoucí skladu systémově vyskladní potřebný materiál v SAPu a přidá příkaz k vyskladnění k zakázce, kterou posléze dostane skladník, který musí materiál fyzicky vyskladnit. Vyskladněnou zakázku si převezme předák a poté ji předá vedoucímu skladu, který danou zakázku může elektronicky v systému potvrdit.

Při vyskladnění zakázky se občas stává, že materiál není na pozici, která je uvedena na příkazu k vyskladnění. Chybějící materiál se zapíše do formuláře (viz obrázek č. 5), a následně vedoucí skladu dohledává daný materiál v SAPu. Pokud ho dohledá, předá informaci skladníkovi. Pokud se ale hledaný materiál v systému nenašel, vedoucí skladu informuje disponentku, která materiál musí objednat.

Vyskladněný materiál skladník dodá na výrobní linku. Po výrobě skladník dané výrobky fyzicky zaskladní a zapíše to do formuláře (viz obrázek č. 4). Následně si formulář převezme vedoucí skladu a zaskladní výrobky v softwaru SAP. Vytvoří seznam na vývoz a předá ho skladníkovi.

Skladník fyzicky vyskladní výrobky, které má na seznamu a po vyskladnění všech položek předá vedoucímu skladu potvrzený seznam. Posléze vedoucí skladu vytvoří dodávku v systému a označí etiketami veškeré výrobky. Posledním krokem na hale B je naložit objednané výrobky do nákladního auta a dále jsou výrobky přepraveny k zákazníkovi.

5.2 Evidenční listy

V této společnosti nejsou používány čtečky čárových kódů ani jiné podobné moderní technologie pro zjednodušení aktivit ve skladu. Proto je zde několik evidenčních listů, které firma využívá, aby zaznamenávala pohyb materiálu, polotovarů a zboží.

Níže jsou popsány následující evidenční listy:

- formulář pro zaskladnění (viz obrázek č. 4),
- formulář pro vyskladnění (viz obrázek č. 4),
- formulář pro hotové zakázky (viz obrázek č. 5),
- skladový příkaz a kanban karta (viz obrázek č. 6),
- štítek (viz obrázek č. 7).

Jedním z těchto evidenčních listů je formulář pro zaskladnění. Pokud skladník zaskladní materiál na volnou pozici, musí to do tohoto formuláře zapsat. Zapisuje se zde datum zaskladnění, číslo materiálu, počet kusů a skladové místo neboli pozice materiálu, kam byl uložen. Tento formulář si vedoucí skladu od skladníků převezme a musí veškeré údaje přepsat do počítačového systému SAP.

Další evidenční list je formulář pro vyskladnění. Funguje na stejném principu jako formulář pro zaskladnění. Pokud skladník vyskladní materiál z určité pozice, zapisuje ho do formuláře vyskladnění, přesněji musí zapsat datum a přesný čas vyskladnění, číslo materiálu, počet kusů a pozici, ze které se materiál vyskladnil. Poté si vedoucí skladu převezme tento formulář a musí stejně jako u zaskladnění, veškeré informace vložit do SAPu. Formulář pro vyskladnění a zaskladnění vypadá totožně a je zobrazen na obrázku č. 4.

Skladový příkaz 1001268881 03.04.2024 Stranai



Materiál..... Šarže.... B Pol. T Typ Skl.místo Cíl.množ..... MJ

Materiál.....	Šarže....	B Pol.	T Typ	Skl.místo	Cíl.množ.....	MJ
809-0500	0001	V	003	47-01-07	30 000,000	KS
Kabelclip TSS		N	921	TRANSFER	30 000,000	



Připravil _____ Kontroloval _____

Obrázek 6: Skladový příkaz a kanban karta
 Zdroj: NOVUS Česko, s.r.o., 2024

Všechny materiál ve skladu je nějak označen, aby se vědělo, o který materiál se jedná. Zde jsou označeny ručně vypsány štítky, viz obrázek č. 7, na kterých najdeme číslo materiálu, datum příjmu, množství, skladové místo, tedy kde se daný materiál nachází. Pokud se jedná o výrobek, tak se vypisuje stejný štítek, ale doplňuje se i datum výroby, název, počet kusů, číslo zakázky a osobní číslo.

ČÍSLO MATERIÁLU:			
Datum příjmu:		Datum výroby / Fertigungsdatum	
		Název / Bezeichnung	
Množství:		SAP číslo / ID.NR	
		Počet kusů / Menge	
Skl.místo		Číslo zakázky / Auftrags - Nr.	
		Os.číslo / Personal-Nr	

Obrázek 7: Štítek na materiál

Zdroj: NOVUS Česko, s.r.o., 2024

5.3 Příjem a zaskladnění materiálu

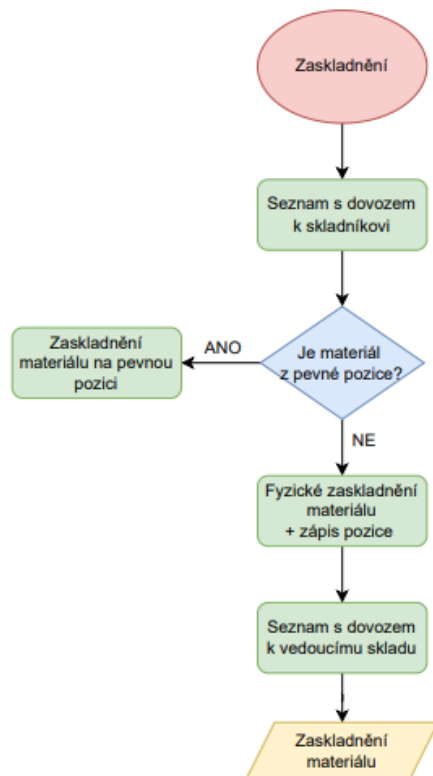
Zaskladnění materiálu se provádí ve dvou případech. Jde tedy o zaskladnění nového materiálu od přepravce nebo zaskladnění polotovarů z montáže. V obou případech jde o zaskladnění papírovou formou, kdy skladník vypisuje štítky na materiál a musí zapisovat veškeré zaskladněné položky do formuláře zaskladnění pro vedoucího skladu, který eviduje každé položky v počítačovém systému SAP.

5.3.1 Příjem a zaskladnění nového materiálu

Více se bude bakalářská práce zabývat příjmem a zaskladněním nového materiálu. Na hale B se provádí příjem materiálu od dodavatele. Materiál je přijímán vedoucím skladu, popřípadě koordinátorem. Podle dodacího listu se zkontroluje stav položek a pokud by stav materiálu neodpovídal, tak vedoucí skladu předá tuto informaci disponentce. Na přijatém materiálu je příjemka, na které jsou údaje o daném materiálu. Před zaskladněním se u určitého druhu materiálu musí provést kontrola kvality, kterou provádí kontrolor. Pokud materiál vyhovuje požadavkům, tak kontrolor daný materiál uvolní v SAPu a vedoucí skladu provede příjem, a následně předá skladový příkaz skladníkovi.

Na obrázku č. 8 je znázorněn diagram procesu zaskladnění nového materiálu, který je následně popisován. Pro zaskladnění vedoucí skladu předá skladníkovi seznam s dovozem, na kterém je materiál k zaskladnění a jeho počet kusů. Jestliže je materiál z pevné pozice, tak je také na tomto

listu zapsána a v tomto případě se musí zaskladnit na danou pozici. Skladník materiál bez pevné pozice zaskladní na volnou pozici a zapíše tuto pozici na daný list. K zaskladněnému materiálu vypíše štítek, na kterém je číslo materiálu, datum příjmu, množství a skladové místo. Po zaskladnění se list vrátí k vedoucímu skladu, který musí zapsat skladové pozice fyzicky zaskladněných položek do SAPu, a tím jsou zaskladněny nejen fyzicky, ale také digitálně v systému. Je zde velká prodleva mezi fyzickým zaskladněním a zaskladněním v SAPu.



Obrázek 8: Diagram – zaskladnění nového materiálu

Zdroj: vlastní zpracování

V tabulce č. 1 je změřený čas jednoho zaskladnění propsané v SAPu. Měření bylo prováděno autorkou u všech procesů, které jsou v bakalářské práci. Tento druh zaskladnění vychází průměrně na 260 minut. Dovoz je pravidelně ve čtvrtek a v pátek, měření bylo prováděno čtyřikrát. Čas zaskladnění se může lišit podle toho, jaké množství a kolik druhů materiálu se musí zaskladnit.

Tabulka 1: Průměrný čas trvání - zaskladnění nového materiálu - SAP

ZASKLADNĚNÍ nového materiálu – SAP	
ČINNOST	ČAS (v min.)
Předání listu s dovozem skladníkovi + fyzické zaskladnění	240
Předání listu s dovozem vedoucímu skladu + zaskladnění v SAPU	20
Celkem	260

Zdroj: vlastní zpracování

Při zapisování pozic materiálu se stává, že se skladník přepíše a nějakou pozici napíše špatně. Chybná pozice se poté přepíše i do softwaru SAP, a když je potřeba daný materiál, tak se musí dohledávat fyzicky. Také je tu ztráta času z hlediska vypisování a lepení štítků na skladovací místo.

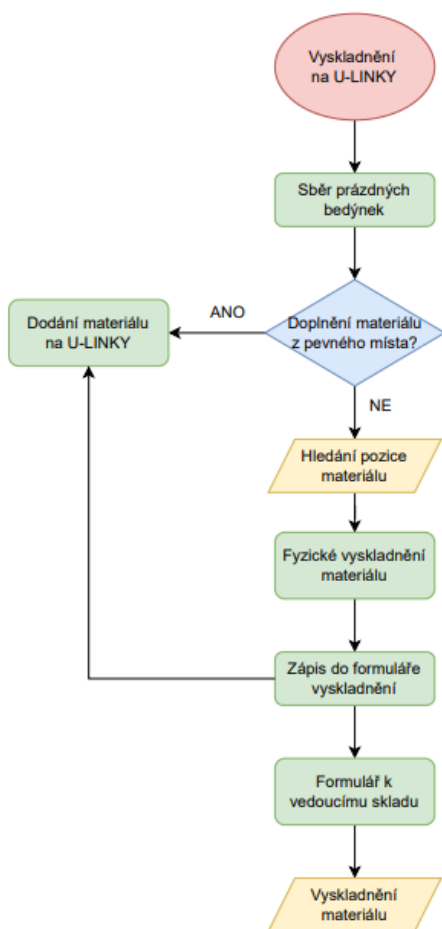
5.4 Výdej a vyskladnění materiálu

K vyskladnění materiálu dochází ve třech případech. Jedním z případů je vyskladnění materiálu na zakázku. Nejčastěji jde o vyskladnění na výrobní montáže nebo linky. Dalším je vyskladnění na kanban karty a posledním případem je vyskladnění na výrobní linky, tzv. U-LINKY. A tyto dvě poslední zmíněná vyskladnění jsou dále detailněji popsány.

5.4.1 Vyskladnění na U-LINKY

V této hale se nachází výrobní linky, které se nazývají U-LINKY. Jsou do tvaru písmena „U“ a nad výrobními linkami se nacházejí spádové regály, kde mají operátoři materiál pro výrobu daného výrobku. Materiál je uložen v plastových bedýnkách, na kterých je obrázek a číslo materiálu, a pokud materiál dojde, tak operátoři dají bedýnku na odkládací desku, která je pod výrobní linkou. Proces vyskladnění na U-LINKY je znázorněn na obrázku č. 9 pomocí diagramu a dále je popsán.

Skladník chodí kolem U-LINEK a kontroluje tyto odkládací desky, sbírá prázdné bedýnky a odkládá si je na vozík. Většina materiálu se nachází na pevných místech, takže materiál není těžký dohledat a nemusí se ani zapisovat do formuláře s vyskladněním. Takže v tomto případě je vyskladnění jednoduché. Pokud materiál není z pevné pozice a skladník si nepamatuje pozici, tak si ji musí v SAPu dohledat a po vyskladnění zapsat do formuláře vyskladnění, který se poté musí odevzdat vedoucímu skladu, aby daný materiál vyskladnil i v systému. Po vyskladnění materiálu do bedýnek, skladník obchází výrobní linky a pokládá bedýnky na správnou pozici.



Obrázek 9: Diagram - vyskladnění na U-LINKY
Zdroj: vlastní zpracování

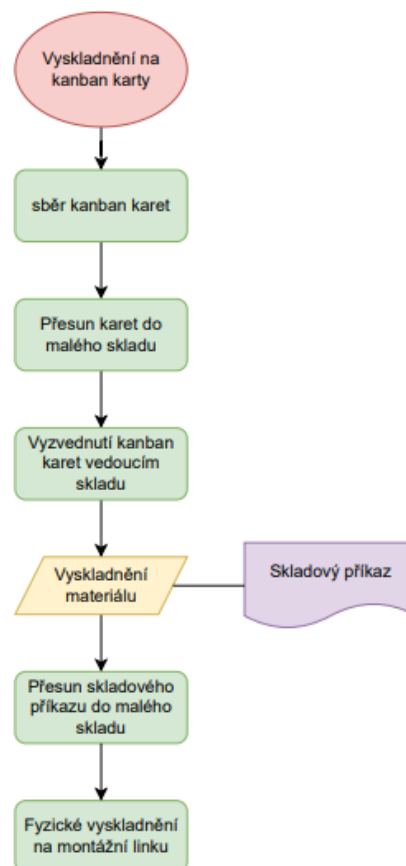
Při vyskladnění materiálu se někdy stává, že materiál je fyzicky vyskladněn, ale zároveň se k vedoucímu skladu nedostal formulář s vyskladněním, tak ten určitý materiál může v SAPu použít na zakázku a následně se stává, že je ho nedostatek. Je zde velká prodleva mezi fyzickým vyskladněním a vyskladněním v SAPu.

Další nedostatek při vyskladnění je takový, že skladník vyskladní materiál, ale zapomene jej napsat do formuláře vyskladnění. Poté vedoucí skladu vyskladní v SAPu pouze ten materiál, který je ve formuláři zapsaný. Následně se fyzický materiál neshoduje s materiálem zapsaným v SAPu.

5.4.2 Vyskladnění na kanban karty

Tento proces je vyobrazen pomocí procesního diagramu na obrázku č. 10 a jeho popis začíná od následující věty. Skladník musí pravidelně kontrolovat tabule u montážních linek, na které

operátoři dávají tzv. kanban karty, na kterých je potřebný materiál k doplnění. Když skladník posbírání všechny kanban karty, tak je položí na odkládací místo v malém skladě, kde si je následně vedoucí skladu převezme. V SAPu potřebný materiál vyskladní a dále předá skladový příkaz k vyskladnění skladníkovi. Tehdy skladník může fyzicky vyskladnit materiál, který obsahovaly kanban karty a doplnit je zpět na montážní linku.



Obrázek 10: Diagram – vyskladnění na kanban karty

Zdroj: vlastní zpracování

Je zde vysoká časová prodleva, kvůli komplikovanému, a tedy i zdouhavému procesu k vyskladnění materiálu. I když vedoucí skladu chodí pravidelně do malého skladu, tak na příkaz k vyskladnění operátoři čekají dlouho.

5.5 Časová vytiženost

Jak už bylo v předešlých podkapitolách zmíněno, tak jeden z nedostatků je právě neefektivně využívaný čas. Z důvodu využívání různých papírových evidenčních listů je analyzovaný proces časově náročnější, než by musel být. Částečná digitalizace skladu by mohla pomoci ke zkrácení a zjednodušení procesu.

V tabulce č. 2 je změřený čas pro vyskladnění na kanban karty, a to od převzetí karet skladníkem z tabule, která je určena pro kanban karty, na který je docházející materiál, až do dodání materiálu skladníkem na montáž. Skladník obchází tabule s danými kartami, a poté je odkládá v malém skladu na určené místo. Tato část procesu skladníkovi zabere přibližně 3 minuty. Poté si karty přebírá vedoucí skladu, který jde několikrát za den do malého skladu k odkládacímu místu a vyzvedává si zde různé evidenční listy a také kanban karty. Průměrně tato část procesu trvá 30 minut. Následně je musí vedoucí skladu vyskladnit v SAPu a přinést skladový příkaz k vyskladnění potřebného materiálu skladníkovi zpět do malého skladu, časově je to kolem 10 minut. Dále je počítáno s tím, že skladník pouze nečeká na skladový příkaz, ale vykonává další povinnost, a proto fyzické vyskladnění materiálu a jeho dodání na montážní linku trvá zhruba 15 minut. Dohromady tento proces pro vyskladnění trvá průměrně 58 minut. Tyto procesy byly měřeny s vyskladněním a zaskladněním opakovaně po dobu deseti dní, takže toto vyskladnění může trvat delší nebo kratší čas. Záleží na více faktorech, ale hlavně na vedoucím skladu, který může přijít déle než za 30 minut, ale také dříve, zároveň nemusí přinést skladový příkaz skladníkovi hned po jeho tisku.

Tabulka 2: Průměrný čas trvání – vyskladnění na kanban karty

KANBAN KARTY	
ČINNOST	ČAS (v min.)
Přesun kanban karty na odkládací místo	3
Převzetí kanban karty vedoucím skladu	30
Vyskladnění materiálu v SAPu + skladový příkaz skladníkovi	10
Fyzické vyskladnění	15
Celkem	58

Zdroj: vlastní zpracování

Jestliže se jedná o vyskladnění na U-LINKU, které je vyčísleno v tabulce č. 3, a potřebný materiál se nenachází na pevné pozici, tak skladník si fyzicky vyskladní materiál z pozice, která je ve většině případů napsaná na bedýnce nebo si jej případně musí vyhledat v SAPu, anebo si pozici materiálu pamatuje. Výhodou je zde osobní zkušenost. Dále je potřeba, aby skladník zapsal vyskladněný materiál do formuláře na vyskladnění. Tato část procesu trvá průměrně 7 minut. Ačkoliv fyzická část

procesu vyskladnění není příliš dlouho trvajícím, tak ta digitální trvá déle. Vedoucí skladu si musí převzít formulář na vyskladnění a vyskladnit daný materiál v SAPu. Nejčastěji to trvá zhruba 35 minut, ale někdy také déle. Celý tento pracovní postup kroků zabere průměrně 42 minut.

Tabulka 3: Průměrný čas trvání – vyskladnění na U-LINKY

U-LINKA – vyskladnění mimo pevnou pozici	
ČINNOST	ČAS (v min.)
Fyzické vyskladnění + zápis do formuláře na vyskladnění	7
Převzetí formuláře vedoucím skladu + vyskladnění v SAPu	35
Celkem	42

Zdroj: vlastní zpracování

6 Návrh na zlepšení logistického procesu

Po analýze daných procesů bylo nalezeno několik nedostatků, které vedou k neefektivnosti podniku. V tabulce č. 4 je přehled všech nevýhod, které na dané procesy negativně působí.

Tabulka 4: Nevýhody papírové evidence

Nevýhody papírové evidence
ČINNOSTI
Časová prodleva mezi vyskladněním fyzickým a v SAPu
Nadbytečně zdlouhavé procesy
Chybovost při zapisování pozic a čísel materiálu
Zapomenutí zapsání činnosti do formuláře
Neexistuje přehled o pevných pozicích
Po každém vyskladnění/zaskladnění ruční zápis o pohybu materiálu
Vyzvedávání formulářů a ruční zadávání do SAPU vedoucím skladu
Početni rozdíl mezi fyzickými zásobami a zásobami v SAPu
Kanban karty – čekání na příkaz k vyskladnění
Ruční vypisování štítků

Zdroj: vlastní zpracování

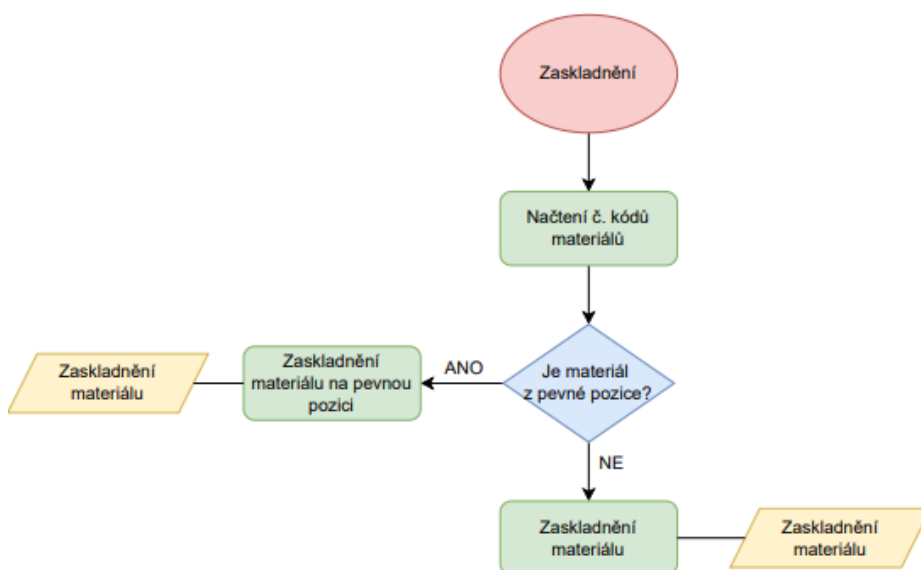
Po analýze daného prostředí je sledovaný proces nadbytečně zdlouhavý a neefektivní, a tím i vykonávaná práce všech pracovníků, kterých se proces týká. Tento podnik používá software SAP, který slouží pro spravování podnikových procesů a k efektivnímu zpracování dat, ale využití ve firmě není zcela tak efektivní, jako to daný software nabízí. Je to zapříčiněno tím, že se ve skladu nepoužívají moderní technologie. Evidence papírovou formou není s tímto softwarem tak výkonná, jako to nabízejí digitální technologie.

Pokud by podnik chtěl efektivně využít čas, informační tok v daném procesu a také eliminovat nepřesnosti ohledně počtu materiálu, tak je vhodné zavést do skladu čtečky čárových kódů. Autorkou je doporučeno zavedení čárový kódů 1D. Z důvodu jejich ceny a také proto, že podnik je již používá pro vývoz. Tyto čtečky ušetří všem pracovníkům ve sledovaném procesu poměrně dost času, zároveň samotný proces se zjednoduší. Informace, které se nyní píšou na různé formuláře, se v daném okamžiku, kdy se naskenuje čárový kód, projeví i v softwaru SAP. Takže zde nebudou vznikat nejasnosti. Nelze se zde přepsat u čísla materiálu nebo jeho pozice, a následně to stejně špatně opsat do zmíněného softwaru. Jakýkoliv fyzický pohyb materiálu bude i ve stejnou chvíli propsaný do SAPu a nemůže se tedy stát, že by vedoucímu skladu do zakázky chyběl nějaký materiál, o kterém by nevěděl, že se již použil na něco jiného.

Nyní zde budou popisovány procesy, které jsou již v bakalářské práci popsány, ale nyní se budou lišit tím, že do nich jsou zakomponovány zmíněné čtečky čárových kódů.

6.1 Příjem a zaskladnění pomocí čtečky

Tento proces je v této podkapitole popsán a vyobrazen pomocí diagramu na obrázku č. 11. Jestliže půjde o příjem a zaskladnění nového materiálu, tak vedoucí skladu přijme materiál od přepravce a načte čárové kódy materiálu pro příjem. Následně si načte čárový kód materiálu skladník a zaskladní ho na pozici, na které bude čárový kód daného materiálu a ten si také načte. Vše se propíše v okamžiku i do programu SAP. Skladník po načtení čárového kódu uvidí informace o daném materiálu, jako jsou například: pozice zaskladnění, počet kusů nebo také doba výroby materiálu. Doba, kdy byl materiál vyrobený, je důležitá z pohledu metody FIFO. Podnik se snaží řídit touto metodou, ale ve skladu není tak zcela dodržována. Důvodem je neznalost pozic materiálu a jeho braní z náhodných pozic.



Obrázek 11: Diagram – Zaskladnění materiálu pomocí čtečky

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 5: Zaskladnění nového materiálu pomocí čtečky

ZASKLADNĚNÍ nového materiálu se čtečkou	
ČINNOST	ČAS (v min.)
Předání listu s dovozem skladníkovi + fyzické zaskladnění + zaskladnění v SAPu	230
Celkem	230

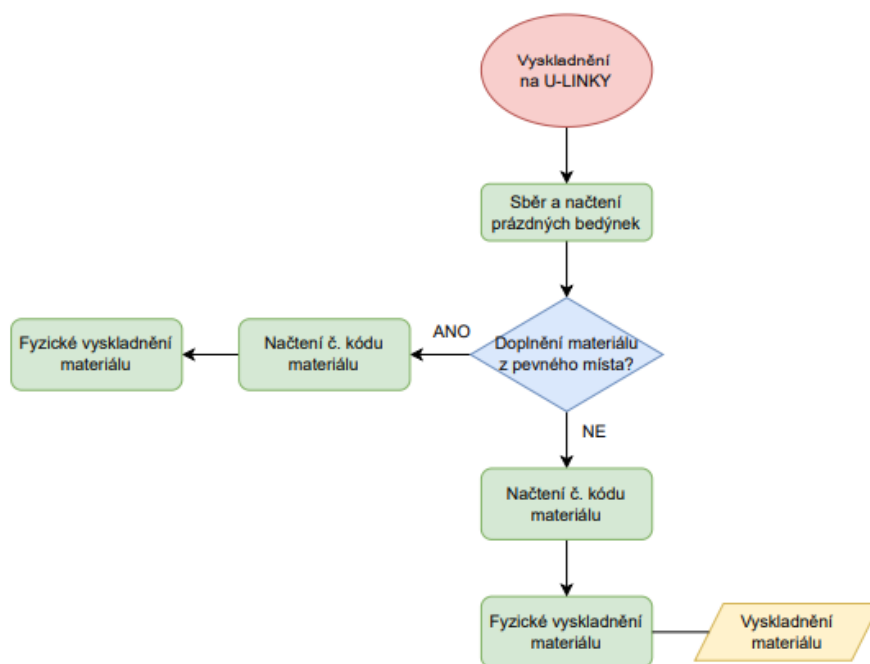
Zdroj: vlastní zpracování

V tabulce č. 5 lze vidět vypočtený čas zaskladnění nového materiálu pomocí čtečky. Jestliže skladník k zaskladnění použije čtečku čárových kódů, tak se čas trvání tohoto procesu zkrátí na 230 minut. Nebude muset zapisovat pozice na list s dovozem a vypisovat štítek ke každému zaskladněnému materiálu, a také vedoucí skladu nebude muset všechen materiál zadávat ručně do systému.

Díky čtečkám bude větší přehled i u materiálu, který leží na pevných pozicích. V současnosti skladník vyskladňuje tento materiál bez postupného odepisování, aby mu to usnadnilo práci a ušetřil tím čas. Zde tedy není žádný přehled o materiálu.

6.2 Vyskladnění na U-LINKY pomocí čtečky

Dále se usnadní vyskladnění na U-LINKY, což lze vidět na obrázku č. 12, kde je znázorněn procesní diagram tohoto procesu. Skladník si po sesbírání prázdných bedýnek načte čárové kódy na bedýnkách, aby věděl, který materiál a na jaké pozici vzít, a poté si naskenuje čárové kódy u potřebného materiálu, a tím se materiál vyskladní i v SAPu. Po načtení čárových kódů skladník už jen daný materiál odnese operátorům na U-LINKY. Tento proces bude trvat průměrně 7 minut, což je znázorněno v tabulce č. 5. Může se zcela pominout část procesu, kdy vedoucí skladu musí ručně zadávat vyskladnění do SAPu.



Obrázek 12: Diagram – vyskladnění na U-LINKY pomocí čtečky

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 6: Vyskladnění na U-LINKU pomocí čtečky

U-LINKA – vyskladnění mimo pevnou pozici se čtečkou	
ČINNOST	ČAS (v min.)
Načtení čárového kódu na bedýnce	-
Načtení čárového kódu materiálu + vyskladnění fyzické + v SAPu	7
Celkem	7

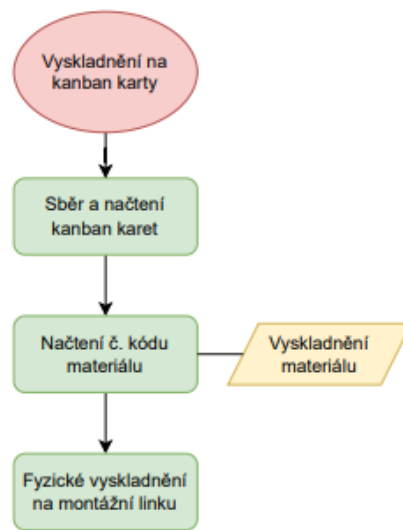
Zdroj: vlastní zpracování

6.3 Vyskladnění na kanban karty pomocí čtečky

Poslední vyskladnění, které bylo již zmíněno v bakalářské práci, je vyskladnění na kanban karty. V podobě diagramu lze vyskladnění nalézt na obrázku č. 13.

Skladník obchází tabule s kanban kartami, které posbírání a načte čtečkou. Najde si podle čtečky pozice materiálu a následně vyskladní materiál, jak fyzicky, tak i v SAPu pomocí čtečky. Poté už může materiál donést na montážní linku, kde je potřeba. Tento proces vyskladnění bude přibližně trvat 10 minut a je to vyčísleno v tabulce č. 6. Nyní se trvání tohoto procesu pohybuje kolem 58

minut. Z důvodu zavedení čteček do skladu by zde byla vysoká redukce času, který by pracovníci v daném procesu mohli využít efektivněji.



Obrázek 13: Diagram – Vyskladnění na kanban karty pomocí čtečky
Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 7: Vyskladnění na kanban karty pomocí čtečky

KANBAN KARTY se čtečkou	
ČINNOST	ČAS (v min.)
Načtení čárového kódu z kanban karty	-
Vyskladnění fyzické + v SAPu	10
Celkem	10

Zdroj: vlastní zpracování

V daném skladu bude veškerý pohyb materiálu rychlejší, od jeho příjmu na sklad až po jeho vyskladnění. Pracovníci na této hale budou moci nakládat se svým časem efektivněji, budou mít více času na jiné důležité pracovní záležitosti v jejich popisu práce. Čtečky přispějí i větším přehledem o materiálu na pevných pozicích. Skladník se již znova nepřepíše u materiálu, což se občas stává, že je špatně pozice materiálu, kterou následně napíše vedoucí skladu do SAPu, a když je materiál potřeba, tak se obtížně hledá. Ve skladu se bude snadněji dodržovat metoda FIFO, čtečka skladníkovi ukáže, odkud má daný materiál brát a nebude to z náhodné pozice, kterou skladník nalezne jako první. Dalším nedostatkem v tomto podniku je nepravdělná inventura. K tomuto nedostatku také čtečky dokáží kladně přispět.

7 Vyhodnocení úspory času a ekonomické zhodnocení

V této kapitole bude vyčíslena celková úspora času u vyskladnění na kanban karty, vyskladnění na U-LINKY a zaskladnění nového materiálu. Následně se druhá část kapitoly bude věnovat ekonomickému zhodnocení při zavádění čteček.

7.1 Vyhodnocení úspory času

Hlavním nedostatkem na hale B je neefektivní využití času. Ve skladu se využívá papírová forma zápisu jakéhokoliv pohybu materiálu, a tudíž je zde velká časová prodleva mezi fyzickým zaskladněním a zaskladněním v SAPu, což má vliv na další nedostatky v dané hale. To samé platí i u vyskladnění.

Návrhem na zlepšení je zavedení čteček čárových kódů a v této kapitole zhodnotím, o kolik bude daný proces efektivnější v rámci úspory času.

Vyčíslení lze vidět v tabulce č. 7. Je počítáno s časem, který byl naměřen u vybraných procesů zaskladnění a vyskladnění. Nejdříve je vyčíslen stávající čas procesů, následně se čtečkami a poté nadbytečný čas, který by byl po zavedení čteček uspořený u jednotlivých procesů. Následuje počet opakování v jednotlivém období a dále je spočítán celkový neefektivně využitý čas. Do výpočtu nejsou zahrnuty svátky, prázdniny a ani jiné dny bez provozu.

Tabulka 8: Výpočet nadbytečného času

Výpočet nadbytečného času						
KANBAN KARTY						
OBDOBÍ	STÁVAJÍCÍ ČAS (v min.)	ČAS SE ČTEČKAMI (v min.)	ROZDÍL (v min.)	POČET OPAKOVÁNÍ	ČAS (v min.)	ČAS (v hod.)
Den	58	10	48	5	240	4
Týden	290	50	240	25	1200	20
Měsíc	1 160	200	960	100	4800	80
Rok	13 920	2 400	11 520	1 200	57 600	960
U-LINKA						
Den	42	7	35	4	140	2,33
Týden	210	35	175	20	700	11,67
Měsíc	840	140	700	80	2 800	46,67
Rok	10 080	1 680	8 400	960	33 600	560
ZASKLADNĚNÍ						
Den	260	220	40	1	40	0,67
Týden	520	440	80	2	80	1,33
Měsíc	2 080	1 760	320	8	320	5,33
Rok	24 960	21 120	3 840	96	3 840	64
CELKEM ZA ROK	48 960	25 200	23 760	-	95 040	1 584

Zdroj: vlastní zpracování

První logistický proces, který se zabývá vyskladněním na kanban karty, podle měření trvá průměrně 58 minut. Pokud by skladníci měli čtečky, tak by se vyskladnění na kanban karty mohlo zkrátit zhruba na 10 minut. Tudíž je počítáno s nadbytečným časem, který je 48 minut. Skladník kontroluje tabule s kanban kartami většinou pouze pětkrát za den. Proto během jednoho dne se v tomto procesu využívá neefektivně 4 hodiny času z jedné směny, která trvá 8 hodin. Skladníci pracují na jednosměnný provoz. Za rok je zde nadbytečný čas kolem 960 hodin.

Dalším logistickým procesem je vyskladnění na U-LINKU a zde je měřený čas od fyzického vyskladnění po vyskladnění v SAPu. Tím, že je většina materiálu vyskladňována z pevných pozic, kdy skladník nemusí žádný vyskladněný materiál zapisovat do formuláře s vyskladněním, tak se zapisuje jen menší procento materiálu. Celý tento proces trvá přibližně 42 minut a zhruba 35 minut je neefektivně vynaložený na tuto činnost. Je počítáno s tím, že si tento formulář vedoucí skladu převezme čtyřikrát. Tudíž je změřený nadbytečný čas 2,33 hodin za jeden den. Za jeden rok to tvoří 560 hodin.

Zaskladnění nového materiálu trvá zhruba půl dne, což je kolem 4,33 hodin. Dovoz je každý čtvrtek a pátek, tudíž je to 2krát do týdne. Zde trvá tedy kolem půl dne, než vedoucí skladu bude moct zapsat nově zaskladněný materiál do SAPu, a při použití čtečky by se fyzické zaskladnění okamžitě

propisovalo do SAPu. Za rok je tento časový rozdíl mezi fyzickým zaskladněním a zaskladněním v SAPu okolo 64 hodin.

Jak lze vidět, tak je tu velký časový rozdíl mezi fyzickým vyskladněním a vyskladněním v SAPu. A tentýž nedostatek je u zaskladnění. Celkový čas za rok dohromady činí 1 584 hodin.

Je počítáno s nadbytečným časem změřený za rok, tedy 1 584 hodin, v porovnání s ročním odpracovaným fondem jednoho pracovníka, kdy nejsou zahrnuty do výpočtu svátky, dovolená a jiné dny bez provozu na dané hale, tak je daný fond 1 920 hodin. Nadbytečný čas by podniku ušetřil 0,8082 pracovníka.

7.2 Ekonomické zhodnocení

Navrhuji na halu zavést 4 čtečky. Je potřeba jimi zaopatřit všechny tři skladníky a vedoucího skladu. V uvážení byli také i koordinátor a kontrolor kvality, ale ani u jednoho z nich jsem to neshledala jako nezbytné pro jejich náplň práce. Pokud by koordinátor potřeboval čtečku, mohl by si ji vypůjčit od vedoucího skladu, který ji nebude ke své práci využívat natolik.

Vypočtené náklady jsou zobrazeny v tabulce č. 8. K zakoupení v České republice se dají pořídit nové čtečky čárových kódů 1D s dotykovým displejem od 14 147 Kč s DPH dle mého hledání. Podnik by celkově zaplatil za 4 čtečky 56 588 Kč s DPH. Poté je zde na uvážení podniku, zda bude chtít přikoupit náhradní čtečky. Pokud by podnik uvažoval o koupi čteček například z Číny, byly by levnější více než o polovinu ceny, kterou jsem zde uváděla.

K pořízení čteček je potřeba mít na dané hale Wi-Fi, ke které by se čtečky mohly připojit. Na halu B, která je spojena s halou C, by byly potřeba 4 routery. Jeden router vychází podniku na 1 800 Kč. Dále je potřeba zavést nějaký program do čteček. V podniku se využívá softwaru SAP, který je mimo jiné vybaven i WMS, takže by se dal zavést přímo tento. S využitím interních IT specialistů by podnik vynaložil za službu pro nastavení přenosu dat ze softwaru SAP do čteček 120 000 Kč. Poté je potřeba pořídit tiskárnu pro tisk 1D kódů, která podniku finančně vyjde na 20 046 Kč s DPH dle mého vyhledávání. Toto je cena za zcela novou, pokud by podniku stačila repasovaná, ta lze pořídit již za polovinu ceny nové. S tiskárnou je spojen i software pro tisk štítků neboli etiket, na který by podnik vynaložil 72 000 Kč. Na této hale je potřeba 1 terminál pro regálové zakladače, který stojí 4 800 Kč. Poslední položkou, která je potřeba, aby vše fungovalo, je označení všech skladových míst

etiketami, které jsou nutností pro načtení čárové kódu daného materiálu. Na hale B se nachází 2080 skladových míst, náklady na označení těchto míst by byly 36 000 Kč.

Po sečtení všech cen u potřebných položek k zavedení čteček, celkové náklady, na mnou navrhované řešení po analýze daného procesu, činí 316 634 Kč.

Tabulka 9: Náklady na zavedení čteček

Náklady na zavedení čteček			
PRODUKT/SLUŽBA	POČET (ks)	CENA ZA 1 ks	CENA CELKEM
Čtečka čárových kódů	4	14 147 Kč	56 588 Kč
Software pro tisk štítků	1	72 000 Kč	72 000 Kč
Tiskárna pro 1D kódy	1	20 046 Kč	20 046 Kč
Terminál pro regálové zakladače	1	4 800 Kč	4 800 Kč
Wi-Fi router	4	1 800 Kč	7 200 Kč
Nastavení přenosu dat (čtečky - SAP)	1	120 000 Kč	120 000 Kč
Označení regálů	2080	-	36 000 Kč
CELKEM	2092	232 793 Kč	316 634 Kč

Zdroj: vlastní zpracování s pomocí společnosti NOVUS Česko, s.r.o.

Nadbytečný čas byl přepočítán autorkou práce na časový fond pracovníků. K výpočtu je použita průměrná hrubá mzda skladníka na libereckém kraji podle NSP (2024). Po zjištění všech pracovníků v daném procesu byla vybrána mzda skladníka, která je v porovnání s ostatními mzdami pracovníků nejnižší. I kdyby se tedy počítalo s nejnižší mzdou ze všech pracovníků v daném procesu, tak výsledek návrhu na zlepšení by byl stále efektivní. Také dalším důvodem pro výběr průměrné mzdy skladníka je takový, že v daném procesu by mohl být navrhovanými čtečkami částečně nahrazen z důvodu ušetření času. Průměrná hrubá měsíční mzda skladníka činí 29 678 Kč. Dalšími finančními náklady na pracovníka je sociální a zdravotní pojištění dováděné zaměstnavatelem za zaměstnance. Z měsíční hrubé mzdy pracovníka se odvádí 24,8 % za sociální pojištění a 9 % za zdravotní pojištění. Při výpočtu je počítáno tedy o 33,8 % (z hrubé mzdy) více, než pouze s hrubou mzdou. Ušetřené náklady na jednoho pracovníka by vycházely na 39 709 Kč měsíčně, v přepočtu na 0,8082 pracovníka ušetřené náklady činí 32 093 Kč.

Pokud jsou celkové náklady na zavedení čteček 316 634 Kč, tak by se daná investice podniku měla vrátit na úkor 0,8082 pracovníka za 0,82 let. Náklady na 0,8082 skladníka činí průměrně 385 116 Kč za 12 měsíců. Za jeden rok jsou tyto náklady o 68 482 Kč více, než jsou celkové náklady na zavedení čteček. Investice by se podniku navrátila 10. měsícem od zavedení čteček. Za jeden rok od pořízení a zavedení čteček by podnik mohl zredukovat čas mezi fyzickým a digitálním vyskladněním a zaskladněním, a také ušetřil ještě 68 482 Kč.

Tabulka 10: Návrát investice

Návrát investice			
MĚSÍC	NÁKLADY NA ČTEČKY	NÁKLADY NA 0, 8082 PRACOVNÍKA	NÁVRÁT INVESTICE
0.	316 634 Kč	0 Kč	-316 634 Kč
1.		32 093 Kč	-284 541 Kč
2.		64 186 Kč	-252 448 Kč
3.		96 279 Kč	-220 355 Kč
4.		128 372 Kč	-188 262 Kč
5.		160 465 Kč	-156 169 Kč
6.		192 558 Kč	-124 076 Kč
7.		224 651 Kč	-91 983 Kč
8.		256 744 Kč	-59 890 Kč
9.		288 837 Kč	-27 797 Kč
10.		320 930 Kč	4 296 Kč
11.		353 023 Kč	36 389 Kč
12.		385 116 Kč	68 482 Kč

Zdroj: vlastní zpracování

Návrát investice lze vidět v tabulce č. 9. K výpočtu navrácení investice byla použita statistická metoda k hodnocení investic, přesněji doba úhrady návratnosti. Jedná se o dobu, za kterou kumulované příjmy uhradí celkové kapitálové výdaje na investici.

Závěr

Bakalářská práce se zabývala logistickým procesem v podniku NOVUS Česko, s.r.o. Cílem bylo zjistit problematická místa a navrhnout zlepšení daného logistického procesu.

První část práce byla zaměřena na teoretický základ k druhé části praktické. V teoretické části byly definovány pojmy logistika a logistický proces, řízení materiálových toků a informační systémy. Z této části autorka čerpala znalosti, které byly následně využity v části praktické. Ve druhé části bakalářské práce byl představen vybraný podnik, ve kterém byl analyzován vybraný proces. Poté v návaznosti na daný proces následoval popis procesů, jak v současné době reálně fungují. Po analýze a popisu procesů byl představen návrh na jejich zlepšení a byly popsány procesy, jak by vypadaly a fungovaly po implementaci navrženého řešení. V poslední kapitole byla vyhodnocena úspora času a ekonomické zhodnocení návrhu řešení.

Výsledkem sledování a analyzování logistických procesů, přesněji zaskladňování nového materiálu, vyskladňování na montážní linky tzv. U-LINKY a vyskladňování pomocí kanban karet, bylo zjištění několika nedostatků. Všechny tyto procesy jsou evidovány v papírové formě. Po zjištění nedostatků ve sledovaných procesech – zaskladňování a vyskladňování materiálu papírovou formou, se pro jejich optimalizaci nabízí zavedení čteček čárových kódů do skladu. Procesy jsou v současné době nadbytečně zdlouhavé a vyskytuje se zde vysoká nepřesnost a chybovost při ručním zapisování, čísel materiálu nebo počtu kusů materiálu. Činnosti spojené s procesy se ukazují pro pracovníky jako časově náročné. Pro skladníky je to zejména vypisování štítků k materiálům a zapisování veškerého pohybu do různých formulářů. Vedoucí skladu musí tyto formuláře vyzvedávat u skladníků na odkládacím místě a následně všechny pohyby materiálu ručně přepsat do softwaru SAP. Zavedením čteček by se vysokou mírou eliminovala nepřesnost a chybovost, procesy by již nebyly tak zdlouhavé a pracovníci by měli více času na veškeré své povinnosti.

Výše zmíněné procesy byly několikrát změřeny, jak dlouho trvají od jejich počátku až k jejich závěru. Po návrhu na zlepšení procesu, tedy zavedení čteček čárových kódů, se vypočítaly nové hodnoty, které byly razantně nižší než ty předchozí. Poté byl zjištěn nadbytečný čas, který byl vypočten u všech procesů, a hodnoty nadbytečného času byly sečteny a přepočítány na 1 rok. Tento výsledek byl následně přepočítán na pracovníky. Nadbytečný čas v přepočtu na pracovníky by byl 0,8082 pracovníků. Pokud by podnik zavedl čtečky čárových kódů na halu B, náklady vynaložené na investici by se podniku vrátily 10. měsíc od počátku investice. Za jeden rok od pořízení a zavedení čteček

by společnost mohla zredukovat čas mezi fyzickým a digitálním vyskladněním a zaskladněním, a také ušetřit ještě 68 482 Kč.

Dalšími náměty pro zlepšování je v tomto skladu stále mnoho. Nepotřebný materiál je likvidován do odpadu, zakázky a štítky u materiálu jsou uváděny v německém jazyce, a tím je komplikována práce skladníkům, inventura není prováděna pravidelně a kapacita personálu při stávající situaci je hraniční, občas vedoucí skladu a koordinátor vypomáhá skladníkům.

Bakalářská práce byla vytvořena na základě analýzy samotné autorky a pomocí rozhovorů s pracovníky logistického oddělení. Tento návrh optimalizace logistického procesu v daném skladu byl prezentován ve vybrané společnosti NOVUS Česko, s.r.o. a bude k němu přihlíženo při dalších investicích. Vedení podniku si díky této bakalářské práci vytvořilo jasnou představu o skutečném nezakresleném chodu skladu. Autorkou vytvořené procesní diagramy se pro daný podnik ukazují jako přínosné a jsou dále využívány.

Seznam použité literatury

CUSTODIO, Larissa a Ricardo MACHADO, 2020. Flexible automated warehouse: a literature review and an innovative framework. online. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, roč. 106, č. 1–2, s. 533–558. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s00170-019-04588-z>.

FERNIE, John a Leigh SPARKS, 2019. *Logistics and retail management: emerging issues and new challenges in the retail supply chain*. Fifth Edition. London: Kogan Page. ISBN 978-0-7494-8160-5.

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

GUPTA, Shaman a Pankaj CHANDNA, 2020. A case study concerning the 5S lean technique in a scientific equipment manufacturing company. online. 10. 4. 2020 [2020-04-10]. *Grey Systems: Theory and Application*, roč. 10, č. 3, s. 339–357. Dostupné z: <https://doi.org/10.1108/GS-01-2020-0004>.

LAMBERT, Douglas M., James R. STOCK a Lisa M. ELLRAM, 2005. *Logistika*. 2. vydání. Brno: CP Books. ISBN 80-251-0504-0.

LOCHMANNOVÁ, Alena, 2022. *Logistika – Základy logistiky*. 3. vydání. Prostějov: Computer Media. ISBN 978-80-7402-449-8.

LOLLI, Francesco et al., 2022. Order Picking Systems: A Queue Model for Dimensioning the Storage Capacity, the Crew of Pickers, and the AGV Fleet. online. 24. 2. 2022 [2022-02-24]. *Mathematical Problems in Engineering*, roč. 2022, s. 1–15. Dostupné z: <https://doi.org/10.1155/2022/6318659>.

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

MANUFACTURING.NET, 2024. The Top Warehouse Trends for 2024. online. 12. 1. 2024 [2024-01-12] *Manufacturing.net*. Dostupné z: <https://www.proquest.com/docview/2913739280/abstract/9F2CC00830D745A8PQ/1>.

MIN, Hokey, 2023. Smart Warehousing as a Wave of the Future. online. *Logistics*, roč. 7, č. 2, s. 30. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/logistics7020030>.

NAMDAS, Vijay a Mukta NAIK, 2023. Use of RFID Technology in Libraries. *Journal of Management Research*, roč. 15, č. 2, s. 81–91. ISSN 09760628.

NENADÁL, Jaroslav a kolektiv, 2018. *Management kvality pro 21. století*. Praha: Management Press. ISBN 978-80-7261-561-2.

NSP, 2020. *Skladník*. online. Praha: Národní soustava povolání, 2020. Dostupné z: <https://www.nsp.cz/jednotka-prace/skladnik>.

PERNICA, Petr, 1994. *Logistika: vymezení a teoretické základy*. Praha: Vysoká škola ekonomická. ISBN 80-7079-820-3.

PERNICA, Petr, 2005. *Logistika (supply chain management) pro 21. století*. 1. vydání. Praha: Radix, ISBN 80-86031-59-4.

POLÍVKA, Martin a Lilia DVOŘÁKOVÁ, 2023. The importance of Industry 4.0 technologies when selecting an ERP system – An empirical study. online. *E+M Ekonomie a Management*, roč. 26, č. 3, s. 51–69. Dostupné z: <https://doi.org/10.15240/tu1/001/2023-3-004>.

REDDY K., Jagan Mohan et al., 2023. System dynamics modelling of fixed and dynamic Kanban controlled production systems: a supply chain perspective. online. *Journal of Modelling in Management*, roč. 18, č. 1, s. 17–35. Dostupné z: <https://doi.org/10.1108/JM2-06-2020-0168>.

RUSHTON, Alan, Phil CROUCHER, Peter BAKER, 2017. *The handbook of logistics and distribution management: Understanding the supply chain*. Kogan Page Publishers. ISBN 074947677X.

SAP, 2024. *What is SAP?* online. Walldorf: Systemanalyse Programmentwicklung, 2024. Dostupné z: <https://www.sap.com/cz/about/what-is-sap.html>.

SARWAR, Huzafa, 2023. Understanding the Difference: FIFO, FEFO, and LIFO in the Logistics Industry. online. 22. 6. 2023 [2023-06-22]. In: *Linkedin.com*. Dostupné z: <https://www.linkedin.com/pulse/understanding-difference-fifo-fefo-lifo-logistics-industry-sarwar>.

SYNEK, Miloslav, 2011. *Manažerská ekonomika*. 5. aktualizované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-3494-1.

ŚLASKI, Paweł, 2017. Logistics Processes Management In Supply Chain. online. 25. 1. 2017 [2017-01-25]. *Archives of Business Research*, roč. 5, č. 1. Dostupné z: <https://doi.org/10.14738/abr.51.2457>.

ŠOUSTEK, Petr a Radek MATOUŠEK, 2012. Moderní čárové kódy. *Automa*. vol. 18, no. 5, s. 26-29. ISSN 1210-9592.

TRUNK, Christopher, 1994. Using bar codes for warehouse control. *Material Handling Engineering*, roč. 49, č. 10, s. 48. ISSN 00255262.

VASILEV, Julian, 2013. The change from ERP II to ERP III systems. *Proceedings of International Conference on Application of Information and Communication Technology and Statistics in Economy and Education (ICAICTSEE)*, s. 382–384. ISSN 2367-7635.

VUKMAN, Karla, Kristina KLARIĆ, Krešimir GREGER a Ivana PERIĆ, 2024. Driving Efficiency and Competitiveness: Trends and Innovations in ERP Systems for the Wood Industry. online. 25. 1. 2024 [2024-01-25]. *Forests*, roč. 15, č. 2, s. 230. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/f15020230>.

ŽIŽKA, Miroslav a Kateřina MARŠÍKOVÁ, 2014. *Ekonomika podniku v teorii a příkladech*. Liberec: Technická univerzita v Liberci. ISBN 978-80-7494-126-9.

Seznam příloh

Příloha A	Layout – celý areál.....	64
Příloha B	Layout – hala B a C	65
Příloha C	Diagram – analyzovaný proces	

Příloha A Layout – celý areál

