

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní

Identifikace logistických procesů ve vybrané firmě pomocí nástrojů procesního
modelování

Diplomová práce

2024

Bc. Pavlína Holečková

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní
Akademický rok: 2023/2024

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Pavlína Holečková**
Osobní číslo: **E22781**
Studijní program: **N0413A050009 Ekonomika a management**
Specializace: **Ekonomika a management podniku**
Téma práce: **Identifikace logistických procesů ve vybrané firmě pomocí nástrojů procesního modelování**
Zadávací katedra: **Ústav podnikové ekonomiky a managementu**

Zásady pro vypracování

Cílem práce je pomocí nástrojů procesního modelování a vhodných metrik podat přehled logistických procesů vybrané firmy, dále analyzovat situaci v této oblasti, zjistit slabé stránky a navrhnout zlepšení.

Osnova:

- Úvod do problematiky procesního modelování a logistických procesů.
- Popis vybrané firmy.
- Přehled logistických procesů vybrané firmy.
- Zjištění slabých stránek.
- Zhodnocení a návrhy na zlepšení.

Rozsah pracovní zprávy: **cca 50 stran**
Rozsah grafických prací:
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

ALLEE, Verna a Oliver SCHWABE. Value networks and the true nature of collaboration. Tampa, Florida, USA: Meghan-Kiffer Press, 2015. ISBN 978-0-929652-52-8.
HUČKA, Miroslav. Modely podnikových procesů. V Praze: C.H. Beck, 2017. Beckova edice ekonomie. ISBN 978-80-7400-468-1.
JUROVÁ, Marie. Výrobní a logistické procesy v podnikání. Praha: Grada Publishing, 2016. Expert. ISBN 978-80-247-5717-9.
LUKOSZOVÁ, Xenie. Logistika pro obchod a marketing. Jesenice: Ekopress, 2020. ISBN 978-80-87865-59-0.
ŠPERKA, Roman. Informační podpora podnikových procesů. Jesenice: Ekopress, 2019. ISBN 978-80-87865-55-2.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Renáta Máchová, Ph.D.**
Ústav systémového inženýrství a informatiky

Datum zadání diplomové práce: **1. září 2023**
Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2024**

prof. Ing. Jan Stejskal, Ph.D. v.r.
děkan

L.S.

doc. Ing. et Ing. Renáta Myšková, Ph.D. v.r.
garant studijního programu

V Pardubicích dne 1. září 2023

Prohlašuji:

Práci s názvem **Identifikace logistických procesů ve vybrané firmě pomocí nástrojů procesního modelování** jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, 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 17. 7. 2024

Holečková Pavlína v.r.

Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala vedoucí mé diplomové práce Ing. Renátě Máchové, PhD., za vstřícnost, čas a ochotu pomoci při zpracovávání této diplomové práce. Dále děkuji zaměstnancům firmy Vitesco Technologies Trutnov za jejich čas a poskytnutí informací. A v neposlední řadě děkuji mé rodině a přátelům za to, že mi byli oporou po celou dobu mého vysokoškolského studia.

ANOTACE

Diplomová práce je zaměřena na identifikaci logistických procesů ve vybrané firmě pomocí nástrojů procesního modelování.

KLÍČOVÁ SLOVA

Logistika, proces, model

TITLE

Identification of logistic processes in a selected company using process modeling tools

ANNOTATION

The diploma thesis is focused on the identification of logistic processes in a selected company using process modeling tools.

KEYWORDS

Logistics, process, model

OBSAH

SEZNAM ILUSTRACÍ A TABULEK	8
SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK	9
ÚVOD.....	10
1 ÚVOD DO PROBLEMATIKY PROCESNÍHO MODELOVÁNÍ A LOGISTICKÝCH PROCESŮ	11
1.1 PROCESNÍ MODELOVÁNÍ.....	11
1.1.1 Dělení podnikových procesů	12
1.1.2 Metriky podnikových procesů	12
1.1.3 Modelování procesů.....	13
1.1.4 Nástroje a metodiky pro modelování podnikových procesů	14
1.1.5 Zlepšování podnikových procesů	15
1.2 LOGISTICKÉ PROCESY	19
1.2.1 Dělení logistiky.....	20
1.2.2 Logistické činnosti.....	22
1.2.3 Cíle logistiky.....	23
2 POPIS VYBRANÉ FIRMY	25
2.1 PŘEDSTAVENÍ FIRMY VITESCO TECHNOLOGIES TRUTNOV	25
2.2 ORGANIZAČNÍ STRUKTURA	26
2.3 SWOT ANALÝZA	26
2.4 DMAIC	29
2.5 PROCESNÍ MAPA.....	32
3 PŘEHLED LOGISTICKÝCH PROCESŮ VYBRANÉ FIRMY.....	35
3.1 POPIS VYBRANÝCH LOGISTICKÝCH PROCESŮ	36
3.1.1 Proces A.....	37
3.1.2 Proces B.....	40
3.1.3 Proces C.....	40
3.1.4 Proces D.....	41
3.2 MAPOVÁNÍ A MĚŘENÍ VYBRANÝCH LOGISTICKÝCH PROCESŮ.....	42
4 ZJIŠTĚNÍ SLABÝCH STRÁNEK.....	49
4.1 METODY ZJIŠTĚNÍ PŘÍČIN PROBLÉMŮ	49
4.1.1 Brainstorming	49
4.1.2 Ishikawa diagram.....	50
4.1.3 Metoda „Pětkrát proč?“ (5 Whys)	53
4.2 SHRnutí ZJIŠTĚNÝCH SLABÝCH STRÁNEK.....	54
5 NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ.....	56
ZÁVĚR.....	65
POUŽITÁ LITERATURA	67

SEZNAM ILUSTRACÍ A TABULEK

Obrázek 1: Dělení logistiky	21
Obrázek 2: Procesní mapa Vitesco Technologies Trutnov.....	33
Obrázek 3: Znázornění vybraných logistických procesů.....	36
Obrázek 4: Zpětné hlášení	38
Obrázek 5: Správně označená paleta zpětným hlášením a kusovníkem.....	38
Obrázek 6: Neporušená bezpečnostní páska.....	39
Obrázek 7: Označení palety skladovacím příkazem.....	39
Obrázek 8: Skladový příkaz.....	40
Obrázek 9: Označení předávacího místa	41
Obrázek 10: Proces A	42
Obrázek 11: Proces B	43
Obrázek 12: Proces C	44
Obrázek 13: Proces D	45
Obrázek 14: Ishikawa diagram	52
Obrázek 16: Znázornění vybraných logistických procesů.....	55
Obrázek 17: Jungheinrich LED Warning Light Floor-Spot	57
Obrázek 18: Automaticky řízené vozidlo pro těžké náklady Agilox ONE	58
Obrázek 19: Logistické procesy po implementaci Agilox ONE	60
Obrázek 15: Snímek dne skladníka	62
Obrázek 20: Reportingový systém.....	63
Tabulka 1: Tabulka měření zátěže skladníka.....	46
Tabulka 2: Tabulka měření zátěže vozidla Agilox ONE.....	61

SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

AC – Actuation

AEO – Authorised Economic Operator

AGV – Automated Guided Vehicles

AMT – Aftermarket

AN – Aftermarket & Non-Autom.

BOZP – Bezpečnost a Ochrana Zdraví při Práci

CSCMP – Council of Supply Chain Management Professionals

DS – Drive Systems

E – Electrification

ERP – Enterprise Resource Planning

ESH – Environment, Safety & Health

EU – Evropská Unie

FF – Focus Factory

FLM – First Line Manager

HT – Hydraulics & Turbocharger

HYD – Hydraulics

IS – Informační Systém

ISBN – International Standard Book Number

IT – Informační Technologie

KPI – Key Performance Indicator

PAS – Pressure & Airflow Sensors

PO – Požární Ochrana

PS – Production Segment

SAP – Systeme, Anwendungen, Produkte

SC – Sensorics & Controls

SCM – Supply chain management

SPC – Statistical Process Control

SQM – Supplier quality management

TRU – Trutnov

VSM – Value Stream Mapping

VT – Vitesco Technologies

ÚVOD

V současném konkurenčním prostředí je efektivní řízení logistických procesů klíčové pro úspěch každé firmy. Logistika hraje zásadní roli v optimalizaci toku materiálů a informací, což přímo ovlivňuje náklady, kvalitu služeb a spokojenost zákazníků. Zvláště v průmyslových odvětvích, kde se každý krok v procesu odráží na celkovém výkonu a efektivitě, je nezbytné mít jasný přehled o logistických operacích a jejich slabých stránkách. Pro zajištění konkurenceschopnosti a schopnosti rychle reagovat na změny trhu je nutné neustále analyzovat a zlepšovat logistické procesy pomocí moderních metod a nástrojů procesního modelování.

Tato diplomová práce se zaměřuje na identifikaci logistických procesů ve vybrané firmě pomocí nástrojů procesního modelování, přičemž konkrétně se soustředí na firmu Vitesco Technologies Trutnov. **Cílem práce je pomocí nástrojů procesního modelování a vhodných metrik podat přehled logistických procesů vybrané firmy, dále analyzovat situaci v této oblasti, zjistit slabé stránky a navrhnout zlepšení.** Nejprve bude představen úvod do problematiky procesního modelování a logistických procesů. Následně bude popsána vybraná firma a její logistické procesy. Po tomto přehledu budou identifikovány slabé stránky těchto procesů. V závěrečné části budou navržena opatření pro zlepšení efektivity a výkonnosti logistických operací.

1 Úvod do problematiky procesního modelování a logistických procesů

Modely logistických procesů jsou ve společnostech vytvářeny za účelem vizualizace, analýzy, standardizace pracovních postupů, řízení kvality a dalších. Procesní modelování poskytuje vizuální pohled na jednotlivé části a kroky celkových logistických procesů. Tímto je zajištěna srozumitelnost a přehlednost toku materiálu, zboží a informací v celkových logistických procesech. Modely dále umožňují tyto kroky lépe analyzovat identifikovat nedokonalosti a dále proces optimalizovat.

1.1 Procesní modelování

Proces je soubor vzájemně souvisejících nebo vzájemně působících činností, které dávají přidanou hodnotu vstupům a přeměňují je na výstupy, které mají svého zákazníka.

„Podnikový proces je souhrnem činností, transformujících souhrn vstupů (zboží nebo služeb) pro jiné lidi nebo procesy, používající k tomu lidi a nástroje. Podnikové procesy jsou dány nejenom událostmi, činnostmi hmotnými projevy a formálními aspekty, ale i chováním lidí, nehmotnými projevy a neformálními aspekty.“ (Řepa, 2007, s. 16)

„Činnost, která využívá zdroje a je řízena za účelem přeměny vstupů na výstupy, je považována za proces. Výstup z jednoho procesu často tvoří vstup pro další proces.“ (Šimonová, 2009, s. 49)

Každý podnikový proces je charakterizován svými specifickými atributy, které zahrnují stanovené cíle, jež jsou v souladu s celkovými cíli společnosti. Tyto procesy mají jasně definované hranice, což zahrnuje začátek, konec a návaznost na další činnosti či procesy v rámci organizace. Identifikovaní zákazníci procesu jsou klíčovým subjektem, který poskytuje také zpětnou vazbu a určuje směr vývoje. Vlastníci procesu jsou zodpovědní za zajištění kvality výstupů a za dodržování stanovených standardů. Vstupy do procesu jsou materiální povahy a jsou zcela spotřebovány v průběhu činností. Zdroje, jako jsou pracovníci a stroje, jsou využívány v rámci procesu, ale nejsou spotřebovány zcela, což umožňuje opakovatelnost a udržitelnost procesu. Procesy jsou ovlivňovány regulačními požadavky, jako jsou zákony a normy, které musí být dodržovány. Činnosti v rámci procesu jsou prováděny v souladu se stanovenými postupy a spoluprací různých účastníků. Výstupy procesu jsou produktem nebo službou pro zákazníka. Procesy jsou měřitelné pomocí definovaných parametrů a ukazatelů a opakování procesu umožňuje jeho neustálé zlepšování a optimalizaci v souladu se změnami v prostředí a požadavky zainteresovaných stran (Fiala a Ministr, 2003).

1.1.1 Dělení podnikových procesů

Podnikové procesy lze rozdělit dle důležitosti do tří hlavních kategorií na hlavní procesy, řídicí procesy a podpůrné procesy (Grasseová a kol., 2008).

Hlavní procesy jsou klíčové činnosti, které podporují plnění poslání a strategických cílů organizace. Jedná se o tvorbu přímého výstupu v podobě služby nebo produktu, za které je externí zákazník ochoten zaplatit. Důležitým aspektem hlavních procesů je efektivní plánování, organizace a sledování výroby či poskytování služeb, aby bylo dosaženo požadovaných výsledků.

Řídicí procesy jsou zaměřeny na činnosti, které se zabývají definováním a dosahováním stanovených strategických cílů podniku pomocí řízení a sledování činností hlavních procesů. Řídicí procesy zajišťují, aby byly hlavní procesy správně koordinovány a vedly k dosažení stanovených cílů

Podpůrné procesy zabezpečují chod organizace pomocí poskytování podpory, zajištění potřebných zdrojů a vhodných podmínek pro provoz hlavních a řídicích procesů. Těmito podpůrnými procesy jsou například procesy týkající se lidských zdrojů, financí, IT infrastruktury a dalších klíčových oblastí podnikání. U výrobních podniků, pod podpůrné procesy spadá také logistika, která je v práci dále detailněji definována.

Správná koordinace a optimalizace těchto tří kategorií procesů je klíčová pro úspěch a udržitelnost podniku.

1.1.2 Metriky podnikových procesů

„Metrika je přesně vymezený finanční či nefinanční ukazatel nebo hodnotící kritérium, které jsou používány k hodnocení úrovně efektivnosti konkrétní oblasti řízení podnikového výkonu a jeho efektivní podpory prostředky IS/IT.“ (Učeň, 2001, s. 32)

Metriky podnikových procesů lze dělit podle dvou základních typů (Učeň, 2001):

Tvrdé metriky podnikových procesů jsou konkrétní měřitelné ukazatele, které poskytují objektivní informace o efektivitě a výkonnosti procesů ve firmě. Mezi tyto metriky mohou patřit například časové ukazatele, jako je doba trvání procesu nebo doba reakce na požadavek zákazníka, nákladové ukazatele, jako náklady na jednotku výstupu, nebo kvalitativní ukazatele, jako počet reklamací či chybovost v procesu. Tyto metriky umožňují managementu sledovat vývoj procesů, identifikovat potenciální problémy a navrhnout úpravy či zlepšení, aby bylo dosaženo optimálních výsledků při minimalizaci nákladů.

Měkké metriky lze definovat jako nekvantitativní ukazatele využívané k hodnocení a zlepšování vnitřních procesů a externích vztahů, které nejsou přímo měřitelné finančními ukazateli. Patří sem například spokojenost zákazníků, pracovní morálka, týmová spolupráce, inovace nebo flexibilita. Tyto metriky jsou klíčové pro celkový úspěch podniku a zohledňují aspekty, které ovlivňují efektivitu a konkurenceschopnost firmy.

1.1.3 Modelování procesů

„Proces je vždy modelován jako struktura vzájemně navazujících činností. Platí zde princip sémantické relativity, podle níž obecně každá činnost může být samostatně popsána jako proces. To, zda činnost je, či není popsána jako proces, závisí na potřebě srozumitelnosti modelu, použitém nástroji, invenci stylu autora modelu, omezení možné velikosti modelu apod., tedy v zásadě nikoliv na obsahu procesu samotného.“ (Řepa, 2007, s. 71)

Modelování podnikových procesů má obecné využití v identifikaci, analýze a optimalizaci procesů ve firmě. Tento nástroj umožňuje vizualizaci a popis toho, jak jednotlivé procesy v podniku probíhají, což poskytuje přehled o fungování organizace. Díky modelování lze identifikovat možné nedostatky v procesech a navrhnout konkrétní zlepšení. Tato metoda také umožňuje lépe porozumět vztahům mezi různými oblastmi podnikání a identifikovat potenciální možnosti optimalizace a integrace procesů. Modelování podnikových procesů je tak klíčovým nástrojem pro zlepšení efektivity a produktivity firmy a pro dosažení lepších výsledků (Hučka a kol., 2017, s. 22).

„Nejčastějším způsobem využití procesních modelů je oblast neformálních popisů podnikových procesů. Některé společnosti využívají tyto modely při diskuzích a při dokumentaci pracovních postupů. Společnosti operující na vyšší BPM úrovni však využívají procesní modely, které se dají analyzovat a mohou být použity na zlepšení existujících podnikových procesů na operativní úrovni.“ (Šperka, 2019, s. 83)

Procesní mapa

Procesní mapa je grafický diagram zobrazující přehled existujících procesů prováděných v rámci organizace, jejich vzájemné vztahy a vztahy s dodavateli a zákazníky. Tato mapa poskytuje strukturovaný přehled o jednotlivých procesech, jak se navzájem propojují a jakým způsobem přispívají k celkovému fungování organizace. Jejím cílem je usnadnit porozumění a analýzu procesů, identifikovat možné zlepšení a optimalizace, a poskytnout jasný rámec pro efektivní řízení a monitorování podnikových aktivit (Hučka a kol., 2017).

1.1.4 Nástroje a metodiky pro modelování podnikových procesů

Modelování podnikových procesů je považováno za klíčovou aktivitu pro pochopení, analýzu a optimalizaci fungování organizací. Správné nástroje a metodiky jsou využívány k efektivní vizualizaci, dokumentaci a zlepšování procesů, což vede ke zvýšení efektivity a produktivity. Mezi čtyři významné nástroje a metodiky, které jsou široce používány v oblasti modelování podnikových procesů, patří ARIS, EPC, BPMN a UML. Každý z těchto nástrojů poskytuje jedinečné přístupy a výhody, které umožňují odborníkům na procesní řízení lépe porozumět a řídit složité procesy ve svých organizacích. Budou prozkoumány jejich hlavní charakteristiky, aplikace a přínosy pro podnikové procesy (Allee, 2015).

Metodika ARIS (Architecture of Integrated Information Systems)

Metodika ARIS poskytuje komplexní přístup k modelování podnikových procesů a informačních systémů. ARIS zahrnuje různé typy diagramů a notace, které umožňují modelovat různé aspekty podnikových procesů. Metodika je postavena na pěti hlavních konceptech. Jedná se o **organizační** pohled zaměřený na pracovníky a organizační jednotky, **datový** pohled tvořený stavy a změnami stavů informačních dat a stavy jejich okolí, **funkční** pohled, jenž je tvořen funkcemi systému a jejich vzájemnými vztahy, **procesní** pohled zachycující vztahy mezi všemi předchozími pohledy a poslední **výkonový** pohled, který je nástrojem realizace průběžného zlepšování procesů obsahujícím jednotlivé prvky měření a jejich metriky. Zároveň umožňuje propojení s dalšími metodami jako je BPMN nebo EPC.

Tato metodika se tedy využívá k vytvoření podrobného přehledu o fungování firmy, umožňuje definovat role a odpovědnosti v rámci procesů a napomáhá identifikovat potenciální rizika a příležitosti pro optimalizaci (Řepa, 2007, s. 44).

Metoda EPC (Event-driven Process Chain)

EPC, což znamená Event-driven Process Chain, je metoda zaměřená na popis a analýzu událostmi řízených procesů a vztahů mezi jednotlivými událostmi v rámci procesu. EPC poskytuje grafickou notaci pro modelování procesů a závislostí mezi událostmi. Díky svému strukturovanému přístupu umožňuje detailně popsat všechny aktivity a rozhodovací body v procesu, což zvyšuje efektivitu a transparentnost podnikových operací. Dále umožňuje identifikaci klíčových faktorů ovlivňujících výkon procesů a možných problémů a nedostatků v procesech a návrhy opatření pro jejich optimalizaci. (Rolínek, 2012)

BPMN (Business Process Model and Notation)

Jedná se o standardizovanou notaci, která slouží k vizualizaci procesů v rámci organizace. Hlavním cílem tohoto standardu je poskytnout jednotný způsob popisu podnikových procesů, který je srozumitelný pro všechny zúčastněné strany. BPMN umožňuje systematicky modelovat procesy včetně dat, funkcí, účastníků a časových limitů. Tím se stává užitečným nástrojem pro analýzu, optimalizaci a dokumentaci podnikových procesů (Řepa, 2007).

UML (Unified Modeling Language)

UML je standardizovaný jazyk pro vizuální modelování softwarových systémů. Tento jazyk umožňuje popisovat strukturu a chování softwarových systémů pomocí různých diagramů a notací. UML poskytuje soubor pravidel pro vizuální modelování, což usnadňuje porozumění a komunikaci v rámci vývoje softwarových systémů. (Miles & Hamilton, 2006)

1.1.5 Zlepšování podnikových procesů

Pro zlepšování podnikových procesů jsou využívány různé metodiky a nástroje, jako jsou Lean pro minimalizaci plýtvání, PDCA cyklus pro neustálé zlepšování, 5S pro organizaci pracoviště, Value Stream Mapping pro analýzu toku hodnoty, Six Sigma pro zlepšování kvality, DMAIC pro strukturovaný proces zlepšování, Lean Six Sigma pro kombinaci Lean a Six Sigma přístupů a SWOT analýza pro identifikaci silných a slabých stránek, příležitostí a hrozeb.

Metodika Lean

Metodika Lean je souborem principů a metod, které se zaměřují na identifikování a následné omezení činností, které při vytváření výstupů nepřinášejí žádnou hodnotu. Zaměřuje se tedy na maximalizaci hodnoty pro zákazníka, zrychlení procesů a minimalizaci plýtvání v procesech. Tato metodika je založena na rychlém reagování na změny, zapojení všech pracovníků a důrazu na kvalitu výstupů (Svozilová, 2011).

Základními principy metodiky Lean jsou identifikace hodnoty z pohledu zákazníka, identifikace toku hodnoty, optimalizace toku materiálů, informací a práce, zavedení metody tahu a neustálé zlepšování. Podstatou těchto principů je neustálé sledování a zdokonalování procesů tak, aby byly co nejefektivnější a zákazník obdržel za své peníze maximální hodnotu produktu nebo služby (Horník, 2008).

PDCA

Cyklus PDCA je zkratka pro čtyři základní fáze cyklu, které jsou: Plánování (Plan), Provádění (Do), Kontrola (Check) a Náprava (Act). Jedná se o systematický přístup k řízení procesů, který umožňuje postupné a neustálé zlepšování výkonu organizace.

V první fázi PDCA, **plánování**, dochází k identifikaci potřeby ke zlepšení a cílů, pečlivému stanovení plánu a důkladnému sběru dat s cílem získat co nejvíce informací potřebných k efektivnímu řešení a volbě nejvhodnější varianty. Druhá fáze **provedení** zahrnuje realizaci plánu a sledování výsledků pro získání co nejpřesnějších dat a informací pro další kroky. Třetí fáze **kontrola** představuje důkladné porovnání výsledků s očekáváními a cíli, stanovenými v prvním kroku. Cílem je zhodnotit a analyzovat, jaké změny nebo úpravy je třeba provést pro dosažení optimálních výsledků. Poslední fáze PDCA, **akce**, je přijetí trvalých opatření, které povedou k efektivnímu odstranění nedostatků a problémů, a také přípravu nového plánu založeného na výsledcích a poznatcích, které byly získány z prvního PDCA (Nenadál, 2008).

Metoda 5S

Metoda 5S je systematickým přístupem k organizaci pracoviště, který pochází z Japonska a je součástí metodiky Lean. Cílem metody 5S je organizovat a optimalizovat pracovní prostředí tak, aby nástroje, materiály a informace byly vždy snadno dostupné, a tím zvyšovat bezpečnost, kvalitu produktivity a efektivitu práce a minimalizovat riziko nehod a chyb. Tento přístup je založen na pěti základních krocích, které je třeba dodržovat a pravidelně udržovat, aby byl dosažen trvalý efekt uspořádání pracoviště.

Seiri (třídění): Vytřídění a vyřazení všeho nepotřebného. Zahrnuje vyřazení z pracoviště všech zbytečných věcí, aby bylo vytvořeno čisté a efektivní prostředí.

Seiton (systematizace): Uspořádání zbylých věcí tak, aby byly snadno přístupné a použitelné, což přispívá k větší efektivitě.

Seiso (úklid): Pravidelný úklid pracoviště za účelem udržení bezpečného a příjemného prostředí. Čistota pomáhá identifikovat problémy a nesrovnalosti.

Seiketsu (standardizace): Vytvoření standardů a procesů pro udržení výsledků prvních tří kroků. Standardizace zajišťuje jasnost a konzistenci pracovních procesů.

Shitsuke (sebedisciplína): Dodržování standardů pro neustálé zlepšování. Jde o přijetí změn jako součásti každodenní pracovní praxe (Burieta, 2013).

Value Stream Mapping (VSM)

„Value Stream Mapping (VSM) je metoda, která diagramem zobrazuje každý krok zapojený do toku materiálů a informací potřebných k dodání produktu od objednávky až po doručení. Jedná se o základní nástroj používaný pro neustálé zlepšování s cílem identifikovat a eliminovat plýtvání. Tuto metodu vyvinula společnost Toyota, která ji označuje jako diagram toku materiálů a informací, a je klíčovou součástí Toyota Production System.

Value stream zahrnuje všechny kroky (jak ty, které přidávají hodnotu, tak i ty, které to nedělají), které jsou potřebné k tomu, aby produkt dorazil od surového materiálu až k zákazníkovi.“ (Lean Enterprise Institute, 2024)

Metodologie Six Sigma

Metodologie Six Sigma je systematický přístup ke zlepšování podnikových procesů, který se zaměřuje na snížení chybovosti a zvýšení kvality výstupů. Cílem je dosáhnout výsledků s minimem chyb a maximální spokojenosti zákazníků. Tento přístup se může aplikovat na různé oblasti podnikání, včetně výroby, služeb a managementu (Svozilová, 2011).

DMAIC

DMAIC metodika byla vytvořena vylepšením cyklu PDCA, a to zejména v souvislosti s rostoucími požadavky na neustálé zlepšování a zvyšování úrovně kvality a dalšími požadavky souvisejícími se spokojeností zákazníků. DMAIC je zkratkou anglických slov Define (Definovat), Measure (Měřit), Analyze (Analyzovat), Improve (Zlepšit), Control (Řídit). Tato slova pak označují jednotlivé fáze metodiky, jak postupně následují.

Fáze jsou vzájemně propojeny a výstup předchozí fáze slouží jako vstup do následující fáze. Tým postupuje metodikou krok za krokem, shromažďuje data a na základě nich identifikuje příčinu problému a navrhne řešení. Po otestování nebo pilotování řešení jsou příčiny problému odstraněny trvale v rámci DMAIC (Lean Six Sigma)

Define (Definovat)

Fáze Definovat, jež je vstupním bodem metody DMAIC, zahrnuje detailní specifikaci cílů projektu, včetně definice kvality a požadavků zákazníků. Zde je klíčové přesně formulovat problém pro následnou úspěšnou aplikaci metodiky Six Sigma. Jakákoliv nejasnost musí být odstraněna prostřednictvím efektivní komunikace se všemi zúčastněnými stranami a vytvořením projektového plánu s klíčovými ukazateli výkonu a předpokládanými výsledky.

Measure (Měřit)

Fáze Měřit se primárně zabývá shromažďováním dat a kvantifikací aktuálního stavu procesu. Vyžaduje důkladné naplánování a definici metrik, které budou sloužit k hodnocení efektivity procesu. Měření a získávání dat jsou nutné pro identifikaci rozsahu problémů a rozpoznání oblastí, které vyžadují zlepšení. V tomto kroku je nutné zpracování detailní procesní mapy.

Analyze (Analyzovat)

Fáze Analyzovat se soustředí na hledání a rozbor možných příčin nastalého problému. Během této etapy se uplatňují statistické metody a nástroje pro objasňování vztahů mezi proměnlivými a faktory procesu. Cílem této fáze je vyzdvihnout hlavní faktory, které ovlivňují výkonnost procesu a určit oblasti, kde je možné zavést zlepšení. Zde je vhodné využít nástroje, kterými jsou například Ishikawa diagram nebo Pětkrát proč.

Improve (Zlepšit)

Fáze Zlepšit se zabývá tvorbou a zaváděním opatření, která byla vyvinuta na základě analýzy identifikovaných příčin problému. Tato fáze klade důraz na testování a ověřování navrhovaných řešení, aby bylo zajištěno, že jsou efektivní a udržitelná v praxi. Ve fázi zlepšování je využíváno například 5S.

Control (Kontrolovat)

Fáze Kontrolovat zajišťuje, že implementované změny vedou ke stabilnímu a dlouhodobě udržitelnému výsledku. V této fázi se vytváří systém monitorování výkonnosti procesu a nastavují se kontrolní opatření, která mají za cíl zabránit návratu k původnímu stavu. Účinné kontrolní mechanismy jsou zásadní pro udržení vylepšeného stavu procesu (George, Rowlands, Kastle, 2005).

Metodologie Lean Six Sigma

Metodologie Lean Six Sigma je spojením metodologií Lean a Six Sigma. Tato metodologie kombinuje principy obou přístupů a je zaměřena na neustálé zlepšování procesů s cílem dosáhnout výsledků s minimem chyb a maximální spokojeností zákazníků. Hlavní přínosy Lean Six Sigma zahrnují spokojenost zákazníků, pokles nákladů, růst tržeb, spokojenost zaměstnanců a zvýšení kapacity (Lean Six Sigma, 2024).

SWOT analýza

SWOT analýza je strategická metoda, která slouží k posouzení silných stránek, slabých stránek, příležitostí a hrozeb ve vztahu k organizaci nebo projektu. Tato analýza umožňuje identifikovat vnitřní faktory (silné a slabé stránky), jako je například kvalita produktů nebo schopnosti pracovníků, stejně jako vnější faktory (příležitosti a hrozby), jako jsou například změny na trhu nebo nová legislativa. Principy SWOT analýzy spočívají v hodnocení současné situace a následném plánování strategie na základě zjištěných skutečností (Špaček a Červený, 2020).

Silné stránky (Strengths):

Analýza silných stránek se zaměřuje na identifikaci interních faktorů, které představují výhody nebo pozitivní charakteristiky podniku. Patří sem například výhodná poloha na trhu, silný tým zaměstnanců, kvalitní produkty nebo výhodné finanční zázemí.

Slabé stránky (Weaknesses):

Slabé stránky podniku jsou interní faktory, které omezují jeho výkonnost nebo mu způsobují problémy. Při analýze slabých stránek je důležité zaměřit se na nedostatečné vedení, nedostatečné finanční zdroje, nedostatečnou kvalitu produktů nebo špatný vztah se zákazníky.

Příležitosti (Opportunities):

Příležitosti jsou vnější faktory, které podniku nabízejí možnosti růstu, rozvoje nebo zlepšení. Při analýze příležitostí je důležité zaměřit se na nové trhy, změny ve spotřebitelském chování, inovace produktů nebo trendy v odvětví.

Hrozby (Threats):

Hrozby představují vnější faktory, které mohou negativně ovlivnit podnikání nebo dokonce ohrozit jeho existenci. Při analýze hrozeb je důležité zaměřit se na konkurenční tlak, změny v regulačním prostředí, ekonomickou nestabilitu nebo nepříznivé trendy ve spotřebitelském chování.

1.2 Logistické procesy

Pojem logistika je komplexní obor, který má celou řadu definic a přístupů, které se k němu vztahují. Vzhledem ke stáří tohoto pojmu, se jeho význam s postupem času měnil. Z počátku byl pojem logistika vztahován primárně k matematice, číslům a početním operacím, a také byla takto definována symbolická a matematická logika. Dále byl pojem využíván také ve vojenství, kde již více souvisel s dnešními logistickými procesy. Byzantský císař Leontos definoval pojem tak, že „*mužstvo je třeba zaplatit, příslušně vyzbrojit a vybavit ochranou i municí, včas a důsledně se postarat o jeho potřeby a každou akci příslušně připravit...*“. Zde jsou definovány pohyby lidí, materiálu, aby byli v potřebný čas na potřebném místě (Sixta a Mačát, 2005, s. 16).

Definice pojmu logistika je celá řada, podle mezinárodní organizace CSCMP z roku 2006 zní: „*Logistika je ta část řízení dodavatelského řetězce, která plánuje, realizuje a efektivně a účinně řídí dopředné i zpětné toky výrobků, služeb a příslušných informací od místa původu do místa spotřeby a skladování zboží tak, aby byly splněny požadavky konečného zákazníka. K typickým řízeným aktivitám patří doprava, správa vozového parku, skladování, manipulace s materiály, plnění objednávek, návrh logistické sítě, řízení zásob, plánování nabídky a poptávky a řízení poskytovatelů logistických služeb. V různé míře logistické funkce zahrnují také vyhledávání zdrojů a nákup, plánování a rozvrhování výroby, balení a kompletace a služby zákazníkům. Je zapojena do všech úrovní plánování a realizace – strategické, operativní a taktické. Řízení logistiky je integrující funkcí, která koordinuje a optimalizuje všechny logistické činnosti, stejně jako se podílí na propojení logistických činností s dalšími funkcemi, včetně marketingu, výroby, prodeje, financí a informačních technologií.*“ (CSCMP, 2024)

Logistické procesy jsou definovány jako sekvence propojených činností a operací odehrávající se v rámci logistického systému společnosti. Tyto procesy slouží k efektivnímu řízení pohybu materiálu, zboží, informací a finančních prostředků od počátečního bodu po bod koncový. Počátečním bodem může být například výroba nebo nákup a koncovým bodem zákazník či cílový spotřebitel.

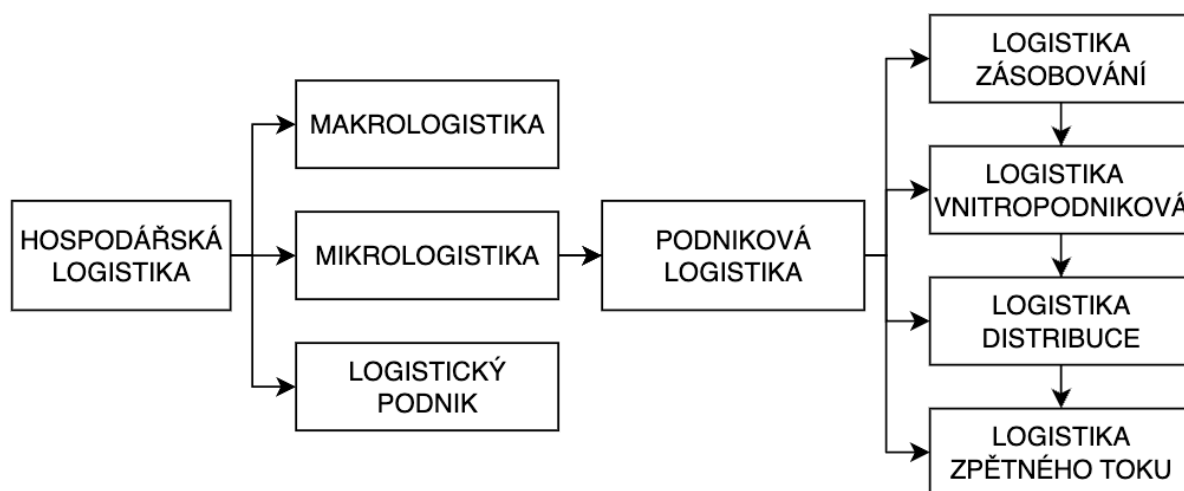
1.2.1 Dělení logistiky

Dle Obrázek 1 lze logistiku dělit z mnoha různých hledisek. Podle rozsahu zaměření na zkoumání materiálových toků se dělí na (Lukoszová, 2004):

Makrologistika představuje oblast logistiky na úrovni národní ekonomiky a společnosti jako celku, která se zaměřuje na správu logistických toků a řetězců od získávání surovin až po distribuci hotových výrobků koncovým zákazníkům.

Mikrologistika je specifická disciplína logistiky, která se zabývá interními procesy konkrétního podniku. Tento logistický aspekt se zaměřuje na optimalizaci základních činností, včetně zásobování, vnitropodnikové logistiky a distribuce zboží.

Logistický podnik, někdy označovaný jako metalogistika či mezologistika, je specializovaným druhem logistiky, který se soustředí na koordinaci a optimalizaci toku zboží a informací mezi spolupracujícími podniky v rámci dodavatelsko-odběratelských vztahů.



Obrázek 1: Dělení logistiky

Zdroj: vlastní zpracování dle Sixta a Mačát, 2005, s. 46

Pod mikrologistiku spadá podniková logistika, kterou lze dále dělit (Jurová, 2016, s. 191).

Logistika zásobovací zahrnuje soubor procesů spojených s každou zakázkou nebo obchodním případem, bez ohledu na to, zda jsou tyto obchody uskutečněny nebo nikoliv. Během obchodního jednání reaguje obchodní oddělení na poptávku a cílem všech těchto procesů a činností v oblasti zásobovací logistiky je zajistit pozitivní vyústění obchodního případu. To zahrnuje správné zpracování nabídky, jako je například vypracování obchodního návrhu, stanovení termínu a ceny, určení způsobu a místa dopravy. Důležitým aspektem je také nejen marketingové, ale i logistické řízení vztahu se zákazníkem a následné řízení nákupu a zásob.

Logistika výrobní a vnitropodniková se zaměřuje na řešení a optimalizaci toků materiálů, vytváření manipulačních systémů, efektivní využívání prostoru a pracovních podmínek a dalších úkolů, jako je například eliminace nadbytečné manipulace. Tyto úkoly jsou úzce spojeny s výrobou a operativním řízením výrobního procesu v rámci podniku.

Logistika distribuce je proces začínající přijetím produktů do skladu, pokračuje jejich balením a expedicí a pokračuje dopravou mimo hranice podniku směrem k zákazníkovi. Logistika distribuce se soustředí na optimalizaci způsobů a modelů řízení distribuce, sledování a zajištění rychlého doručení produktů zákazníkovi prostřednictvím spolupráce s dopravci, velkoobchody a maloobchody.

Logistika zpětného toku je integrální součástí poprodejního servisu zaměřeného na zpětný pohyb použitých, reklamovaných produktů a také obalů. V pozdější fázi životního cyklu produktu se také zaměřuje na likvidaci odpadu. Řízení zpětných toků zahrnuje jak aspekty firemního hospodaření s odpady, tak i širší environmentální ohledy v oblasti logistiky a dopravy (Dupal, 2018).

1.2.2 Logistické činnosti

Logistické činnosti v podniku se výrazně liší v závislosti na několika klíčových faktorech, jako jsou velikost podniku, typ průmyslu, povaha výrobních procesů, geografické umístění, požadavky zákazníků a technologická úroveň podniku. Menší podniky mohou mít jednodušší logistické procesy, zatímco větší podniky často zahrnují komplexní operace vyžadující sofistikované systémy řízení zásob a rozsáhlé distribuční sítě. Průmyslové odvětví ovlivňuje specifické logistické potřeby, například automobilový průmysl vyžaduje přesné načasování dodávek, zatímco potravinářský průmysl se zaměřuje na rychlou distribuci. Geografické faktory a technologická úroveň podniku rovněž hrají významnou roli v organizaci a efektivitě logistických činností.

Logistické činnosti ve výrobním podniku, zahrnují širokou škálu operací zaměřených na efektivní řízení toku materiálů, informací a výrobků. Tyto činnosti mohou být rozděleny do několika klíčových oblastí jako (Gros, 2016, Dupal, 2018):

Příjem materiálu se zaměřuje na kontrolu a záznam přijatých surovin a komponentů. Dodací listy a kvalita dodaného materiálu jsou ověřovány, aby bylo zajištěno, že vše odpovídá požadavkům. Materiál je poté přijímán do systému, kde jsou zaznamenávány všechny potřebné údaje, které umožňují další sledování a řízení zásob.

Skladování materiálů je realizováno s důrazem na efektivní uspořádání ve skladech. Systémy pro správu skladových zásob (WMS) jsou využívány k optimalizaci skladových prostor a sledování zásob. Tím je zajištěno, že materiály jsou uskladněny správně, s minimálním plýtváním prostorem a snadným přístupem pro následné použití ve výrobním procesu.

Manipulace s materiálem zahrnuje přesun materiálů a komponentů mezi skladovacími prostory a výrobními linkami. Tento proces je prováděn pomocí vozíků, dopravníků a automatizovaných systémů, což umožňuje efektivní a rychlou manipulaci s materiály. Bezpečnost a efektivita jsou klíčovými faktory při manipulaci s materiály, aby bylo minimalizováno riziko poškození a zvýšena produktivita.

Řízení zásob je zaměřeno na udržování optimální úrovně zásob. Spotřeba materiálů je pečlivě sledována a plánování doplňování zásob je prováděno podle potřeb výroby. Tím je zajištěno, že výrobní linky mají vždy k dispozici potřebné materiály, což minimalizuje riziko přerušení výroby kvůli nedostatku zásob.

Zásobování výrobních linek je plánováno a realizováno s cílem včasného zásobování výrobních linek materiály a komponenty potřebnými pro výrobu. Tento proces zahrnuje koordinaci mezi skladem a výrobními odděleními, aby bylo zajištěno, že všechny potřebné materiály jsou dodány ve správný čas a na správné místo.

Optimalizace výrobního toku je zajišťována plynulým tokem materiálů a výrobků mezi různými výrobními stanicemi a odděleními. Procesy jsou neustále monitorovány a analyzovány s cílem identifikovat a odstranit případná úzká hrdla nebo neefektivitu. Tím je zajištěno, že výroba probíhá co nejefektivněji.

Balení hotových výrobků je připravováno pro expedici s důrazem na správné balení a označování podle požadavků zákazníků. Hotové výrobky jsou pečlivě baleny, aby bylo minimalizováno riziko poškození během přepravy. Každý výrobek je také správně označen, aby bylo zajištěno, že zákazník obdrží správný produkt.

Expedice hotových výrobků k zákazníkům je plánována a realizována s cílem zajistit včasné dodání. Koordinace s přepravci je klíčová pro sledování dodacích termínů a zajištění, že výrobky dorazí k zákazníkům v požadovaném čase a stavu.

Řešení vrácených výrobků se zaměřuje na jejich kontrolu, případnou opravu nebo recyklaci. Vrácené výrobky jsou důkladně kontrolovány, aby bylo zjištěno, zda mohou být opraveny a znovu použity, nebo zda musí být recyklovány. Tento proces přispívá k udržitelnosti a efektivitě výrobního podniku.

Řízení reverzního toku materiálů se provádí zpět do výrobního procesu nebo k dodavatelům pro recyklaci či opravu. Tento proces zahrnuje sledování a správu materiálů, které se vracejí do výrobního cyklu, což pomáhá minimalizovat odpad a zvyšovat efektivitu.

Sběr a analýza dat z logistických operací se provádí pomocí ERP a WMS systémů. Data jsou analyzována s cílem identifikovat oblasti pro zlepšení a optimalizaci logistických procesů. Efektivní komunikace mezi jednotlivými odděleními podniku je zajišťována pro koordinaci logistických činností s výrobou a dalšími klíčovými funkcemi.

Pravidelná údržba a opravy logistických zařízení a vozidel jsou prováděny k zajištění jejich spolehlivého provozu. Zároveň jsou realizována pravidelná školení zaměstnanců v oblasti bezpečnosti práce, efektivní manipulace s materiálem a používání logistických systémů, což zajišťuje, že zaměstnanci jsou dobře připraveni na své úkoly a mohou přispívat k celkové efektivitě a bezpečnosti logistických operací.

1.2.3 Cíle logistiky

„Cíle podnikové logistiky musí, jak vycházet z podnikové strategie a napomáhat splňovat celopodnikové cíle, tak zabezpečit přání zákazníků na zboží a služby s požadovanou úrovní, a to při minimalizaci celkových nákladů.“ (Sixta a Mačát, 2005, s. 41)

Cílem logistických procesů je zajištění dostupnosti produktů a služeb, aby byly vždy ve správný čas na správném místě za správnou cenu.

Hlavní kritéria pro dělení cílů logistiky jsou oblasti jejich působení buď vně nebo uvnitř podniku a způsob měření výsledků logistiky výkonem něco ekonomickým vyjádřením. Cíle se tedy dělí na primární, kam patří vnější a výkonové a sekundární, které zahrnují vnitřní a ekonomické cíle.

Vnější cíle logistiky – *„Vnější logistické cíle se zaměřují na uspokojování přání zákazníků, kteří je uplatňují na trhu. To přispívá k udržení, případně i dalšímu rozšíření rozsahu realizovaných služeb.“* (Sixta a Mačát, 2005, s. 43)

Vnější cíle logistiky se zaměřují na uspokojení potřeb a požadavků zákazníků a dalších externích zainteresovaných stran. Mezi tyto cíle patří spokojenost zákazníků, zajištění včasných dodávek, dostupnost produktů, flexibilita a přizpůsobivost, a budování dobré pověsti. Klíčové je poskytování kvalitních produktů a služeb, minimalizace dodacích lhůt a schopnost rychle reagovat na změny v poptávce a požadavky zákazníků. Tyto cíle podporují celkovou spokojenost zákazníků a posilují konkurenční postavení podniku na trhu.

Vnitřní cíle logistiky – *„Vnitřní cíle logistiky se orientují na snižování nákladů při dodržení splnění vnějších cílů.“* (Sixta a Mačát, 2005, s. 43)

Vnitřní cíle logistiky se soustředí na optimalizaci interních procesů a efektivní využívání zdrojů uvnitř podniku. Patří sem snižování nákladů, zvyšování efektivity, optimalizace zásob, zlepšení kvality, zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, školení a rozvoj zaměstnanců, a udržitelnost. Tyto cíle zahrnují zavádění úsporných opatření, moderních technologií a ekologicky šetrných postupů. Společným cílem je zlepšení interní produktivity a efektivity, což přispívá k dosažení dlouhodobých obchodních cílů a udržitelnosti podniku.

2 Popis vybrané firmy

Společnost Vitesco Technologies nabízí širokou škálu technologií pohonu, které jsou čisté, inteligentní a elektrifikované. Sídlo společnosti se nachází v německém Regensburgu a celkově zaměstnává přibližně 38 000 zaměstnanců v 50 závodech po celém světě, díky tomu patří mezi lídry v oblasti inovací a udržitelných technologií pro automobilový průmysl. Úspěch společnosti je založen na jasné strategii, která zdůrazňuje udržitelnost a odráží se v hodnotách značky: Passionate, Partnering, Pioneering (Vitesco Technologies)

2.1 Představení firmy Vitesco Technologies Trutnov

V České republice má společnost Vitesco Technologies celkem tři výrobní závody. Tyto závody se nacházejí v Trutnově, Frenštátě pod Radhoštěm a v Ostravě, kde se nachází také vývojové centrum. Závod v Trutnově se zaměřuje především na vývoj a výrobu hydraulických, elektronických a elektromechanických prvků pro automobilový průmysl. Věnuje se vývoji a výrobě senzorů, systémů, čerpadel a řídicích jednotek pro různé typy pohonných jednotek, včetně elektrických a hybridních systémů. Trutnovský závod patří mezi největší v celém regionu, zaměstnává přes 2 500 kvalifikovaných pracovníků a má významný vliv na místní ekonomiku a zaměstnanost.

Výroba závodu se z 90 % specializuje na komponenty do spalovacích motorů a z 10 % na komponenty do elektrických vozidel. Společnost má však za cíl do roku 2025 zvýšit výrobu komponent do elektrických vozidel na 20 % (Interní dokumentace).

Mise společnosti Vitesco Technologies je pohánět čistou mobilitu ("Powering Clean Mobility"), zaměřením na vytváření inovativních a udržitelných řešení pro automobilový průmysl s cílem přispět k ekologičtější budoucnosti.

Vize společnosti je stát se vedoucím poskytovatelem elektrifikačních technologií pro všechna vozidla, zahrnující vývoj a výrobu pokročilých elektrických pohonných systémů, které podporují přechod na čistší a efektivnější mobilitu.

Strategie firmy zahrnuje zvyšování podílu elektrických a hybridních technologií, investice do inovací a ekologické odpovědnosti, zavádění principů průmyslu 4.0 pro zvýšení efektivity a budování strategických partnerství k zajištění přístupu k nejnovějším inovacím a materiálům.

2.2 Organizační struktura

Organizační struktura společnosti Vitesco Technologies Trutnov je základním pilířem efektivního řízení a koordinace v rámci podniku. Hlavním představitelem je ředitel společnosti (Plant Manager) Lukáš Rosůlek, který společnost celkově zajišťuje a směřuje. Organizační struktura je následně rozdělena do tří hlavních oblastí na Focus Factories (FF), Plant Services a Location Services, které zajišťují fluidní provoz a dosažení stanovených cílů společnosti.

První z těchto oblastí jsou Focus Factories, které představují jádro výroby a vývoje společnosti. Tato oblast je dále rozčleněna do pěti hlavních oddělení pod vedením First Line manažerů (FLM), kteří mají na starosti specifické aspekty v rámci pohonných jednotek a elektrifikace. Jde o oddělení AC – Actuation specializující se na akční prvky motoru, AN – Aftermarket & Non-Autom., které zajišťuje náhradní díly, SC – Sensorics & Controls, pod které spadají senzory tlaku a průtoku vzduchu a také senzory výfukových plynů a emisí. Další oddělení zahrnují HT – Hydraulics & Turbocharger, které se věnuje hydraulice a turbodmychadlům a DS – Drive Systems, pod něž spadá tepelný management.

Dalším významným oddělením je Plant Services, které zahrnuje manažery zodpovědné za průmyslové inženýrství, řízení dodavatelského řetězce, správu a monitorování kvality a řízení kvality dodavatelů. Tyto oblasti jsou klíčové pro zajištění maximální efektivity a nejvyšší možné kvality výrobního procesu, a to včetně řízení různých aspektů dodávek a vztahů s dodavateli.

Posledním, avšak stejně důležitým úsekem, jsou Location Services, které zahrnují manažery specializující se na finance, controlling a účetnictví, informační technologie, nákup, lidské zdroje, životní prostředí, bezpečnost a zdraví, správu budov a energetický management. Tato oblast se zabývá podporou provozních aktivit a zajištěním optimálních podmínek pro ostatní oddělení společnosti.

Takováto organizační struktura umožňuje efektivní řízení a koordinaci jednotlivých částí společnosti a optimalizaci výkonu a výsledků celé organizace.

2.3 SWOT analýza

SWOT analýza je klíčovým nástrojem pro hodnocení současné pozice společnosti a identifikaci jejích silných a slabých stránek, příležitostí a hrozeb. Níže je uvedena SWOT analýza společnosti Vitesco Technologies Trutnov, která poskytuje komplexní pohled na interní a externí faktory ovlivňující její působení na trhu.

Silné stránky (Strengths)

Silné vedení firmy: Vitesco Technologies je řízena zkušeným vedením, které disponuje jasnou vizí, strategií a výkonem. To zajišťuje stabilitu a kontinuální růst společnosti.

Orientace na efektivní řešení problémů: Společnost se zaměřuje na inovativní a efektivní řešení problémů, což zvyšuje její konkurenceschopnost.

Zavedená firemní kultura: Vitesco Technologies Trutnov má hluboce zakořeněnou firemní kulturu zaměřenou na agilitu, kompetence a komunikaci.

Iniciativa digitalizace: Aktivní implementace digitalizace za účelem modernizace a zlepšení operací zvyšuje efektivitu a přesnost procesů.

Zkušené a motivované týmy: Zkušení a motivovaní zaměstnanci jsou klíčem k úspěšnému provozu firmy.

Inovativní architektura pracovních míst: Použití virtuální reality (TRU) při modelování procesů přináší pokročilé technologické možnosti.

Nízká fluktuace pracovníků: Nízká fluktuace pracovníků zajišťuje stabilní pracovní sílu.

Vlastnictví pozemku: Vlastnictví pozemku poskytuje pevný základ pro chod firmy a eliminuje náklady spojené s pronájmem.

Slabé stránky (Weaknesses)

Dlouhý schvalovací proces nábory: Zdlouhavý proces schvalování a nábory nových zaměstnanců zpomaluje doplňování pracovních pozic.

Strategie jediného zdroje: Závislost na jediném zdroji může představovat budoucí rizika a je třeba ji diverzifikovat.

Nedostatečná bezpečnost areálu: Bezpečnost areálu, včetně parkovišť, není na ideální úrovni.

Nízká kapacita skladovacích prostor: Současná kapacita skladovacích prostor je nedostatečná a omezuje možnosti firmy.

Nedostatečná připravenost na automatizaci: Zaostávání v přípravě na automatizaci a budoucí technologie, jako je touchless logistika AGV nebo autonomní vláčky.

Závislost na externí IT podpoře: Nedostatečná podpora SAP IT kvůli závislosti na externí firmě.

Složitost interních procesů: Interní procesy jsou komplikované a obtížně proveditelné.

Potřeba posílení školení: Školení, začlenění a rozvoj nových zaměstnanců potřebují zlepšení.

Příležitosti (Opportunities)

Potenciál pro růst prostřednictvím digitalizace: Sjednocený interní reporting pomocí nástrojů jako Power BI nabízí možnosti pro růst a zvýšení efektivity.

Snížení nákladů: Implementace metodiky LEAN a další digitalizace může vést ke snížení nákladů.

Růst zisku v aftersales: Po ukončení sériové výroby je příležitost pro zvýšení zisku prodejem náhradních dílů za vyšší ceny a v menších objemech.

Zvyšování kompetencí pracovní síly: Neustálé zvyšování znalostí a kompetencí zaměstnanců podporuje inovace a zlepšování procesů.

Hrozby (Threats)

Rostoucí fluktuace na trhu práce: Zvýšená fluktuace na trhu práce a míra nezaměstnanosti mohou vést ke ztrátě klíčových zaměstnanců.

Konkurenční hrozby z Polska: Průmyslový růst v Polsku představuje hrozbu, protože firma zaměstnává značné množství polských pracovníků.

Závislost na jediném zdroji: Tato závislost může vést ke zranitelnosti firmy v případě insolvence dodavatele.

Nejistota spojená se společností Schaeffler: Nejistá budoucí situace se společností Schaeffler může ovlivnit stabilitu a provoz firmy.

Tato SWOT analýza poskytuje komplexní pohled na interní a externí faktory ovlivňující Vitesco Technologies Trutnov, což umožňuje lépe plánovat strategii a přijímat informovaná rozhodnutí pro budoucí růst a úspěch společnosti.

Výstup SWOT analýzy

Z uvedené SWOT analýzy je zřejmé, že firmu více ovlivňují vnitřní faktory, jako jsou silné a slabé stránky než faktory vnější. Firma může pro zlepšení negativních faktorů využít strategie SO, SW, WO nebo WT.

Strategie SO (MAX-MAX strategie)

Tato strategie představuje kombinaci silných stránek a příležitostí firmy. Digitalizace a efektivita: Využití silné iniciativy digitalizace a zavedení efektivního řešení problémů k implementaci jednotného interního reportingu pomocí nástrojů jako je Power BI, čímž dojde k podpoření růstu firmy. Růst kompetencí: Zaměření na zvýšení znalostí a kompetencí pracovní síly prostřednictvím firemní kultury zaměřené na agilitu, kompetence a komunikaci, což podpoří růst a inovace.

Strategie ST (MAX-MIN)

Zachování klíčových zaměstnanců: Využití nízké fluktuace a motivovaných týmů k vytvoření programu pro udržení klíčových zaměstnanců a minimalizaci negativního dopadu fluktuace na trhu práce. Konkurenční výhoda: Využití silného vedení a zkušených týmů k implementaci strategií, které zmírní konkurenční tlak ze strany rostoucího průmyslu v Polsku.

Strategie WO (MIN-MAX)

Zlepšení náborového procesu: Implementace digitalizace a sjednocení interního reportingu pro zefektivnění náborového procesu, čímž dojde ke zkrácení doby nábory nových zaměstnanců.

Automatizace a budoucí technologie: Využití příležitosti pro růst prostřednictvím digitalizace ke zlepšení připravenosti na automatizaci a budoucí technologie, jako je touchless logistika AGV a autonomní vláčky.

Strategie WT (MIN-MIN)

Diverzifikace zdrojů: Snížení zranitelnosti firmy pomocí diverzifikace zdroje a snížení závislosti na jediném zdroji, čímž dojde k minimalizaci zranitelnosti firmy.

Těmito strategiemi může Vitesco Technologies Trutnov účinněji využít své silné stránky a příležitosti, zatímco bude pracovat na zlepšení slabých stránek a minimalizaci hrozeb, čímž zajistí dlouhodobý růst a stabilitu firmy.

Závěrem SWOT analýzy je doporučení volby strategie WO, konkrétně „automatizace a budoucí technologie“. Toto doporučení je z důvodu, protože digitalizace představuje významnou příležitost, která může zvýšit připravenost firmy na automatizaci a další budoucí technologie. Díky této strategii by firma mohla lépe využít dostupných příležitostí a zároveň eliminovat slabiny spojené s aktuálními logistickými procesy. Automatizace a zavedení nových technologií by vedly k vyšší efektivitě, snížení nákladů a zlepšení konkurenceschopnosti firmy na trhu. Implementace těchto technologií, jako jsou touchless logistika, automaticky řízená vozidla AGV nebo autonomní vláčky, by mohla výrazně zefektivnit logistické operace.

2.4 DMAIC

K neustálému zlepšování procesů ve firmě Vitesco Technologies se využívá několik nástrojů. Jedná se například o Lean, PDCA, 5S, Value Stream Mapping a další. Jedním z těchto nástrojů je Six Sigma, strukturovaný a na datech založený přístup k řešení dlouhodobých problémů a zlepšování produktů i procesů prostřednictvím týmové práce. Je používán jako jeden z nástrojů trvalého zlepšování ve výrobě nebo v administrativě.

Six Sigma project ve firmě Vitesco Technologies je strukturovaný do pěti fází **DMAIC** tímto způsobem:

Vedení projektu: celý průběh projektu je řízen projektovým vedoucím, který na pravidelné bázi reportuje postup projektu sponzorovi. Pro případ potřeby konzultace je ke každému projektu přidělen šampión projektu. Každý krok analýzy musí být přehledně zdokumentován v prezentaci projektu.

Gate review: na konci každé fáze je vedoucí projektu povinen odprezentovat aktuální postup sponzorovi, pouze pokud sponzor souhlasí se způsobem řešení projektu a s uzavřením dané fáze, je možno tuto fázi ukončit a zahájit novou. V případě, že daná fáze trvá déle než 14 dní, je nezbytné naplánovat i průběžná revize se sponzorem tak, aby doba mezi jednotlivými sezeními se sponzorem nepřekročila 14 dní.

Fáze Define:

Specifikace projektu: doplnění či zpřesnění základních údajů o projektu do project charteru v prezentaci. Většina informací o projektu je již k dispozici z určení projektu Six Sigma.

Výběr projektového týmu: definování týmu, který bude spolupracovat na řešení problému. Tým je složen optimálně ze 4-6 lidí, kde každý z členů zastupuje jinou oblast potřebnou při řešení problému.

Mapování procesu: vymezení hranic procesu, který má být zlepšován, identifikace zákazníků a dodavatelů daného procesu. Dobré zmapování procesu umožňuje lepší orientaci v daném procesu při řešení problému. Vhodné nástroje jsou např. SIPOC, Průběh procesu, VSM.

Hlas zákazníka: zjistit, jaké potřeby mají jednotliví zákazníci procesu, který má být zlepšován a tím definovat parametry, které povedou ke splnění požadavků zákazníka.

Fáze Measure:

Identifikace metrik: identifikace vstupních, procesních a výstupních metrik zlepšovaného procesu, které mohou mít vliv na sledovaný výstup z procesu. Vhodné nástroje jsou např. brainstorming, Ishikawa.

Zúžení počtu vstupů a plán sběru dat: redukce počtu proměnných a plán sběru dat pro jednotlivé proměnné. Vhodné nástroje jsou např. Paretova analýza, matice priorit.

Ověření systémů měření: ověření systému měření používaného k vyhodnocení zvolených metrik tak, aby bylo předejito nežádoucímu ovlivnění výsledků nepřesností měření.

Sběr dat a základní SPC: sběr dat dle plánu sběru dat a jejich základní statistické vyhodnocení na výskyt vymežitelných příčin.

Fáze Analyse:

Uspořádání příčin: hypotetické hledání a prioritizace možných příčin řešeného problému. Vhodné nástroje jsou např. Brainstorming, Ishikawa, 5Proč, Paretův diagram.

Analýza procesu: podrobnější rozdělení řešeného procesu na podprocesy včetně vstupů a výstupů, ve kterých očekáváme možné příčiny daného problému.

Grafická analýza: stratifikace a analýza graficky znázorněných dat umožňující formulaci různých statistických hypotéz.

Testování statistických hypotéz: objektivní vyhodnocení, zda naměřené rozdíly jsou statisticky významné, nebo mohou být způsobeny pouze náhodnými vlivy.

Nalezení závislosti: ověření vzájemné závislosti různých proměnných.

Fáze Improve:

Návrh řešení: vytvoření návrhů vhodných řešení na základě výsledků analýzy. Vhodné řešení je takové, které se primárně soustředí na odstranění kořenové příčiny k zamezení výskytu vady, nikoli následků.

Vyhodnocení řešení: vyhodnocení a návrh nejvhodnějších řešení finančního i nefinančního pohledu, vyhodnocení rizik spojených s implementací řešení.

Výběr řešení: představení nejvhodnějších navrhovaných řešení včetně pozitivních, negativních stránek, rizik a způsobu ověření účinnosti daného opatření sponzorovi a společný výběr řešení, které je nejvhodnější pro daný problém.

Plán a implementace řešení: naplánování implementace řešení včetně termínů a odpovědných osob. Kontrola implementace řešení dle plánu + pilotní zkouška pro ověření dosažení očekávaných výsledků a praktičnosti řešení.

Fáze Control:

Dokumentace: aktualizace příslušné dokumentace.

Monitorování procesu: vytvoření a aplikace plánu měření zlepšovaných parametrů tak, aby bylo možno prokázat zlepšení procesu po implementaci nápravných opatření.

Ověření výsledků: porovnání výsledků měření před a po zavedení nápravných opatření.

Vyhodnocení dosažení požadovaných cílů dle charteru projektu.

Klíčové poznatky: shrnutí klíčových poznatků projektu jako jsou překážky v řešení projektu, co nejvíce přispělo k řešení projektu a náměty na další zlepšení.

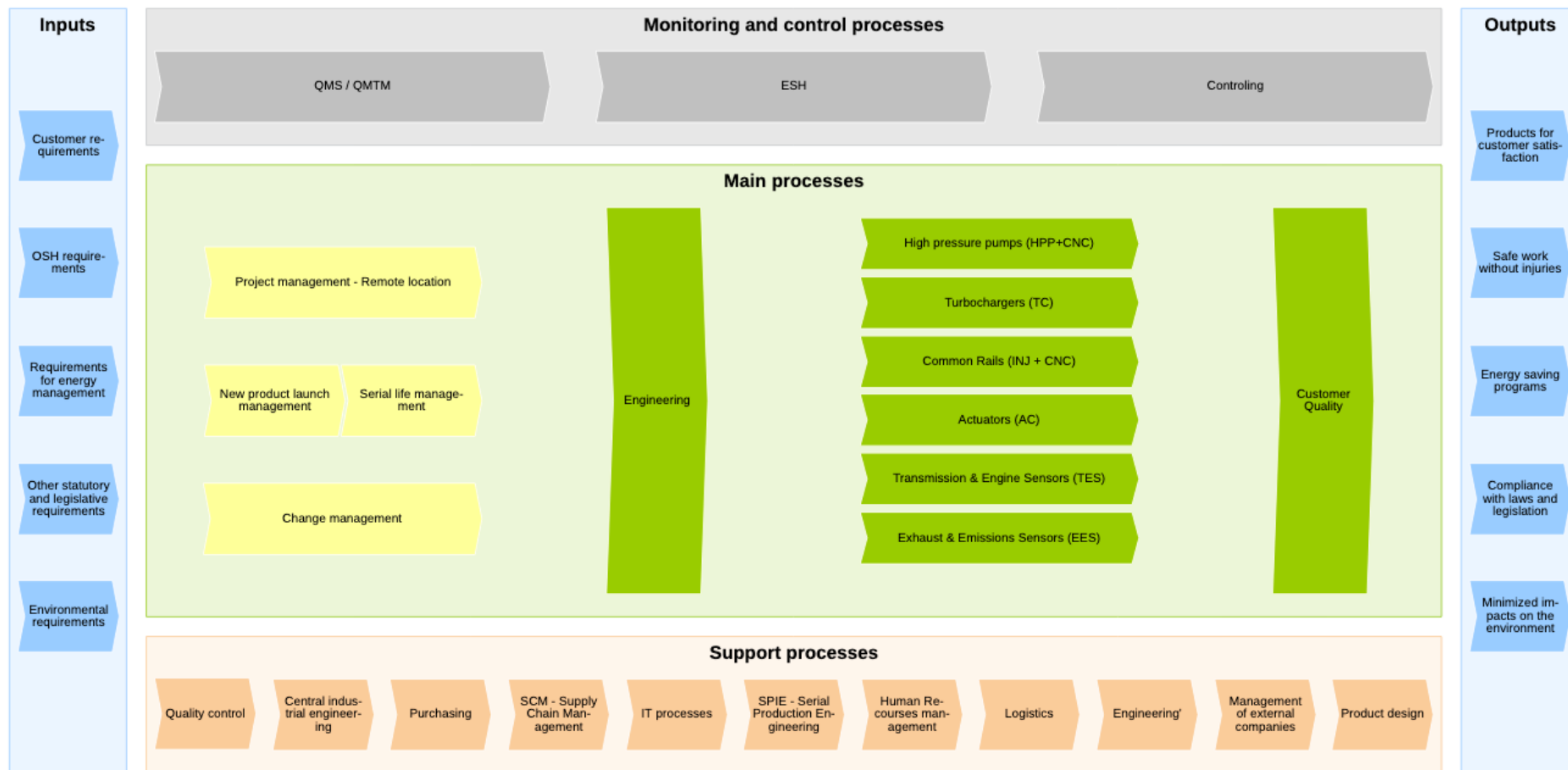
Ukončení projektu: seznámení všech zainteresovaných stran s výsledky projektu, poděkování všem za spolupráci, oslava ukončení projektu.

Vyjádření sponzora: posouzení a vyjádření se k úspěšnosti projektu. Souhlas s ukončením projektu a převzetí vyřešeného projektu sponzorem.

2.5 Procesní mapa

Na Obrázek 2 je vyobrazena procesní mapa firmy Vitesco Technologies Trutnov. Tato mapa je vytvářena za účelem splnění požadavku normy IATF16949, což je standard řízení kvality pro automobilový průmysl. Tento požadavek zahrnuje mapování procesů a s nimi souvisejících rizik, poskytování přehledu všech procesů v závodě Vitesco Technologies Trutnov, jasné definování vlastníků jednotlivých procesů, zjednodušený přístup ke všem relevantním informacím a dokumentům jednotlivých procesů a přehled o vzájemné provázanosti jednotlivých procesů. Mapa vychází z korporátní procesní mapy Vitesco Technologies, která je příliš obecná a je v ní skryto mnoho procesů, které nejsou zcela zřejmé.

Mezi hlavní procesy, tedy procesy s přidanou hodnotou ve firmě patří projektové řízení, inženýrské procesy, výroba a poskytování služeb, řízení dodavatelů a zaměření na zákazníka. Řídící procesy zahrnují strategické, operativní řízení a plánování a monitorování a řízení. Podpůrné procesy jsou pak zaměřeny na neustálé zlepšování a podporu podnikání.



Obrázek 2: Procesní mapa Vitesco Technologies Trutnov

Zdroj: Vlastní zpracování dle interní dokumentace

Vitesco Technologies Trutnov dále využívá pro zachycování svých procesů procesní karty, které vždy musí obsahovat:

Hmotné zdroje představující prostředky, s jakými je proces zajišťován, jako jsou zdroje, které jsou procesem užívány, ale nejsou spotřebovávány ani přetvářeny (zařízení, vybavení, HW, SW, infrastruktura aj). **Název procesu**, který by měl charakterizovat činnost samotného procesu. **Vlastník procesu** určující, kdo je vlastníkem procesu, tedy osoba odpovědná za provádění a zlepšování procesu, případně jeho navrhování koordinaci a začlenění do organizace. **Lidské zdroje** zajišťující proces, kde se jedná o pracovní zařazení zaměstnanců vyplývající ze vzdělání, zkušeností, znalostí či kompetencí. **Vstupy**, které vstupují do procesu jsou obvykle výstupy jiných procesů. Může se jednat například o druhy materiálu, lidskou práci nebo informace. **Proces**, který je souborem vzájemně souvisejících nebo vzájemně působících činností, který přeměňuje vstupy na výstupy. **Výstupy**, jež jsou výsledkem procesu. Jedná se o produkty nebo služby, které jsou obvykle vstupem do následujících procesů nebo finálním produktem či službou, určené ke konečné spotřebě zákazníkem. **Obsah činností** popisující, jakým způsobem proces probíhá. Zahrnuje normy, požadavky zákazníků, požadavky legislativy, právní, aj., interní pravidla, procesní a technologickou dokumentaci. **Odkaz na související procesy** určující provázání s procesy, které poskytují vstupy pro daný proces, nebo naopak využívají jeho výstupy. **Metriku procesu (KPI)** hodnotící, jak je proces výkonný. Tato metrika slouží vlastníkům procesů pro sledování výkonnosti a výstupů přiřazeného podnikového procesu a měří jeho výkonnost a účinnost. **Definování rizik** sloužící k určení, jaká rizika vznikají na jednotlivých rozhraních. Definuje, jestli se jedná o rizika mající vliv na BOZP, PO, životní prostředí, zdraví, ergonomiku, zákazníka aj.

3 Přehled logistických procesů vybrané firmy

Každá firma může pojmout logistiku odlišným způsobem, přičemž přístup k logistice často závisí na specifických potřebách, strategii a velikosti firmy. Menší společnosti mohou klást důraz na jednoduchost a flexibilitu logistických procesů, zatímco větší organizace mohou vyžadovat komplexnější systémy a sofistikované technologie pro efektivní řízení logistických operací. Firma Vitesco Technologies Trutnov definuje pojem logistika jako plánování a řízení materiálových a informačních toků v rámci prostoru, času, finančních nákladů a řízení spokojenosti finálního zákazníka. Tento přístup zahrnuje nejen efektivní manipulaci s materiály a zbožím, ale také optimalizaci všech souvisejících procesů tak, aby byly splněny požadavky zákazníků a bylo dosaženo vysoké úrovně jejich spokojenosti.

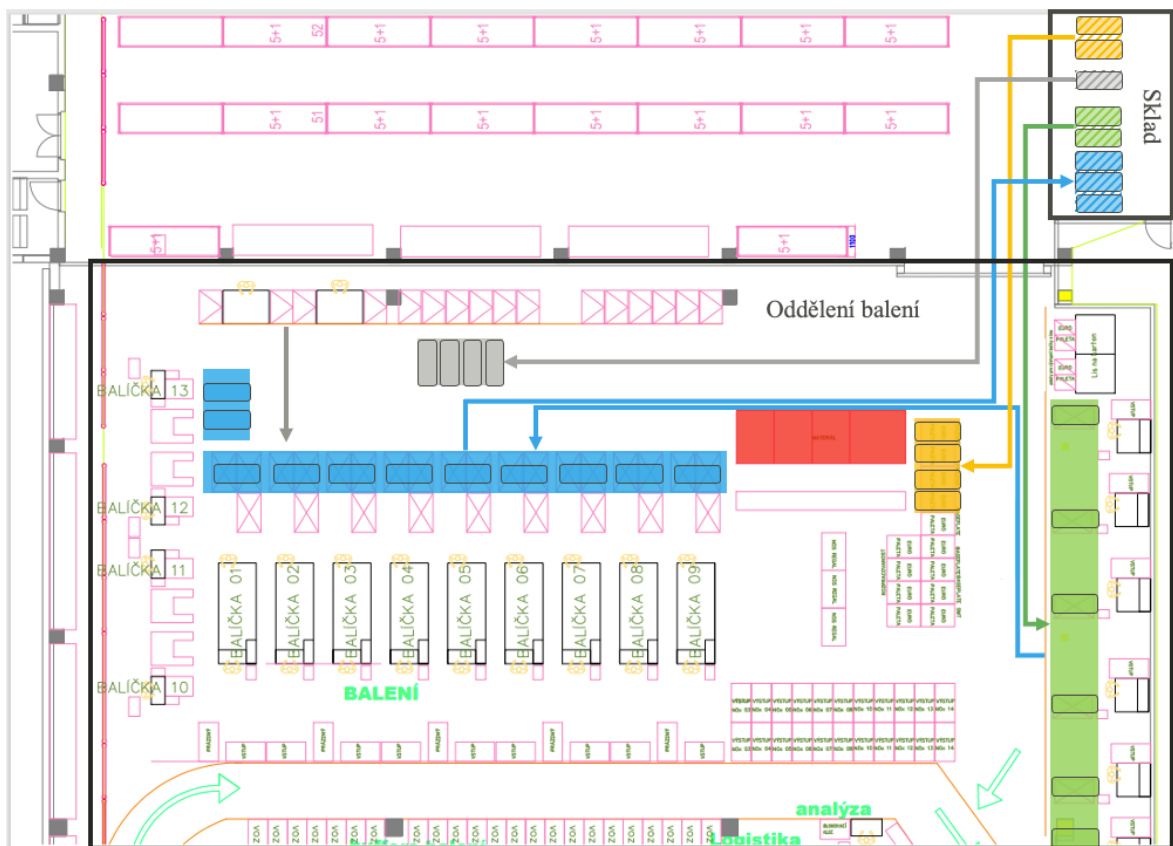
Firma Vitesco Technologies Trutnov je výrobním podnikem a jejím hlavním procesem je tedy výroba, proto logistika spadá do kategorie podpůrných procesů. V rámci firmy se provádí několik druhů logistických procesů, které jsou dále blíže specifikovány. Předmětem **příjmu** je specifikace úlohy příjmového oddělení. To zahrnuje přijímání materiálů a produktů do skladu, jejich evidenci a kontrolu. **Plánování** se zaměřuje na operativní plánování materiálových a informačních toků. To zahrnuje časové plánování, finanční náklady a uspokojení zákaznických potřeb. **Doprava** specifikuje úlohy pracovníků odpovědných za dopravu materiálu a zboží. **Řízení obalů** stanovuje postupy a odpovědnosti při řízení obalů, včetně návrhu nových balení. **Expedice** se zabývá specifikací úloh expedičního oddělení. **Klasifikace nakupovaných dílů do tříd** definuje postupy pro klasifikaci dílů podle typu. **Vyhodnocování spolehlivosti dodavatelských dodávek** stanovuje návod pro sledování a hodnocení spolehlivosti dodavatelů. **Vyhodnocování spolehlivosti dodávek zákazníkům** poskytuje návod pro sledování a hodnocení spolehlivosti dodávek zákazníkům. Nakonec **dlouhodobě skladované produkty/materiály** specifikují úlohy odpovědných pracovníků pro stanovení a kontrolu dlouhodobě skladovaných materiálů, polotovarů, výrobků a obalů

Pro výběr logistických procesů zpracovávaných v této práci bylo klíčové zohlednit snahu firmy o neustálou optimalizaci všech procesů, a především využívání metody 5S. V rámci této snahy o zlepšování a zvyšování efektivity se firma rozhodla zaměřit na specifickou oblast logistických procesů, která má významný potenciál pro zlepšení. Byla vybrána oblast oddělení balení a průjezdu do skladu z důvodu, že se v této oblasti odehrávají čtyři klíčové logistické procesy, které nebyly delší dobu zlepšovány. Díky své komplexnosti a množství činností, které zde probíhají, nabízí tato část značný potenciál pro zlepšení prostřednictvím analýzy a aplikace procesního modelování.

Vybrané logistické procesy budou v této práci zkoumány pomocí jednotlivých kroků metody DMAIC, za účelem zjištění jejich slabých stránek a nalezení možností pro jejich zlepšení.

3.1 Popis vybraných logistických procesů

Pro analýzu a další zpracování pomocí nástrojů procesního modelování byly vybrány logistické procesy probíhající současně na oddělení balení. Jedná se o tyto procesy: **Příjem NOx senzorů z výroby, Zavážení NOs senzorů do výroby, Zavážení baseplate ze skladu a Zavážení obalů ze skladu.** Nox senzory (senzory oxidu dusíků), NOs senzory (senzory oxidu dusného) a baseplate (základová deska) jsou výrobky, které firma Vitesco Technologies Trutnov vyrábí. U procesu příjmu NOx senzorů z výroby se finální kusy výrobků NOx senzorů přesouvají z výroby na balící oddělení, kde jsou zabaleny a následně se přemísťují do skladu. Zároveň jsou na odkládací plochu oddělení balení dováženy připravené obalové sety nebo kartonové obaly a také se přes toto oddělení převáží NOs senzory ze skladu do výroby. V prostorech tohoto pracoviště tedy na první pohled dochází k mnoha činnostem, které jsou v současné době značně nepřehledné a je třeba je zlepšit.



Obrázek 3: Znárodnění vybraných logistických procesů

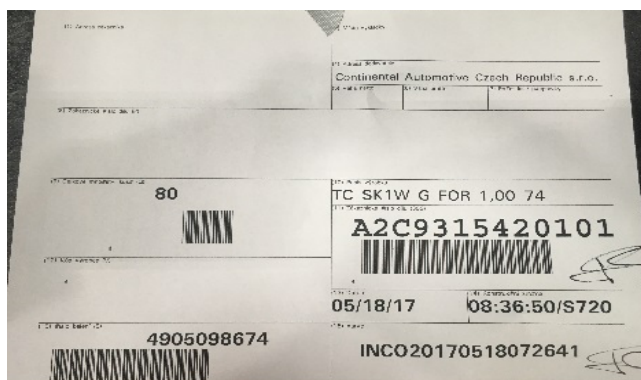
Zdroj: Interní dokumentace

Na Obrázek 3 jsou vyobrazeny všechny vybrané logistické procesy. **Modrou** barvou je znázorněn **Proces A – příjem NOx senzorů z výroby**. Na obrázku je možné vidět, že proces má na oddělení balení jedenáct předávacích pozic pro předání hotových palet skladníkům a tři předávací pozice ve skladu, kde skladník palety vyskladňuje. Je nezbytné, aby se u tohoto procesu skladník otočil na oddělení balení průměrně čtrnáctkrát za hodinu. **Zelenou** barvou je zakreslen **Proces B – zavážení NOs senzorů do výroby** s šesti předávacími pozicemi ve výrobě a dvěma ve skladu. Zde je nutné, aby se na oddělení skladník otočil šestkrát za hodinu. **Žlutá** barva představuje **Proces C – zavážení baseplate ze skladu**, má čtyři předávací pozice na oddělení balení a dvě ve skladu. Tento proces není tolik logisticky náročný a vyžaduje pouze jednu točku za hodinu. Jako poslední je **šedá** barva představující **Proces D – zavážení obalů ze skladu**. Pro tento proces jsou na oddělení balení vyhrazena čtyři předávací místa, jedno pak ve skladu a skladník u tohoto procesu vykoná dvě otočení za hodinu.

Na Obrázek 3 je také **červeně** vyznačen skladovací prostor pro různé druhy materiálů, které jsou využívány při výrobě NOx senzorů. Jedná se o spádové regály, které jsou řízeny pomocí metody min/max, takže v případě podkročení hranice minimálního počtu kusů daného materiálu dochází k automatickému vytvoření požadavku o závoz. Tyto spádové regály je nutné zakládat ručně pracovníkem výroby nebo skladníkem.

3.1.1 Proces A

Proces A – příjem NOx senzorů z výroby, na Obrázek 3 vyobrazený modře, se odehrává na oddělení balení a balící linky zde obsluhuje 11 balících klientů. Balící klient je pracovník, která je odpovědný za přípravu balících obalů a balení výrobků. Nejprve je na balící linku z výroby přivezena paleta s finálními výrobky Nox senzorů, které je třeba zabalit. Tyto výrobky balící klient zabalí a následně vyskládá na paletu. Po naplnění palety ji řádně označí příslušnými štítky, tedy zpětným hlášením Obrázek 4 a kusovníkem a informací o zpracované paletě ohlásí do informačního systému SAP. IS SAP po ohlášení vyšle pokyn do tiskárny ve skladu, kde dojde k automatickému tisku skladovacího příkazu. Současně IS SAP zašle informaci o úplnosti palety do skeneru příslušného skladníka, který se pomocí skeneru dozví všechny potřebné informace. Skener obsahuje informaci o pracovišti a přesné balící lince, která pokyn o převzetí vydala, o jaký výrobek či materiál se jedná a v jakém množství se má na paletě nacházet.



Obrázek 4: Zpětné hlášení

Zdroj: Interní dokumentace

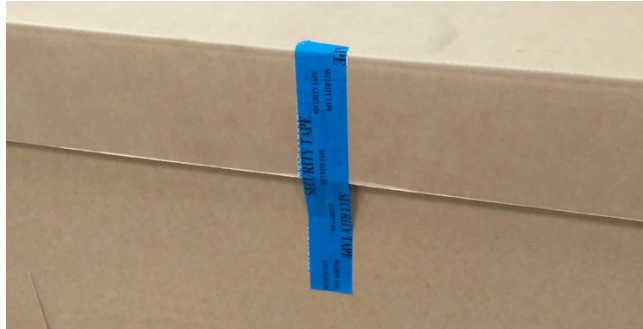
Skladník se následně musí nejpozději do 75 minut po obdržení informace dostavit na příslušné pracoviště, které vydalo pokyn o převzetí a vyzvednout zde dokončenou paletu. V okamžik, kdy skladník dorazí na příslušné místo, paletu zkontroluje, zda je olepena zpětným hlášením a kusovníkem. V případě, že se jedná o jednorázové kartonové balení, zkontroluje skladník i neporušenost bezpečnostní pásky, kterou na balení lepí výroba. Pokud je paleta označena zpětným hlášením a kusovníkem Obrázek 5 a není porušena bezpečnostní páska, skladník paletu naloží a odveze do hlavního skladu. Pokud však není splněna jedna ze zmíněných podmínek, tak skladník paletu ponechá na oddělení balení a slovně o této skutečnosti informuje balícího klienta buď osobně nebo telefonicky. O nápravu nesprávného označení nebo případného poškození se musí postarat odpovědný balící klient.



Obrázek 5: Správně označená paleta zpětným hlášením a kusovníkem

Zdroj: Interní dokumentace

Bezpečnostní lepící páska na Obrázek 6 zvyšuje zabezpečení interního toku zboží mezi výrobou, oddělením balení a skladem a zamezuje neoprávněné manipulaci se zbožím během interního toku v závodě. Tato páska zůstává na balení během transportu v rámci dodání zboží zákazníkovi mimo země EU v rámci certifikace AEO.



Obrázek 6: Neporušená bezpečnostní páska

Zdroj: Interní dokumentace

Skladník následně přiveze správně označenou a neporušenou paletu s hotovými zabalenými výrobky do skladu, do zóny "materiál z výroby". V této zóně dochází ke kompletování balení dle platných balících předpisů firmy.

Po zkompletování balení skladník řádně označí paletu skladovacím příkazem Obrázek 7, který nalepí na čelo užší strany palety a dále pomocí terminálové transakce provede zaskladnění. Terminálová transakce znamená, že pro zaskladnění skladník oskenuje své osobní číslo, číslo skladového příkazu, číslo materiálového dokladu ze zpětného hlášení a číslo kusovníku, který je spolu se zpětným hlášením umístěn na paletě z výroby. Po potvrzení palety terminálovou transakcí již skladník s dokumenty nemanipuluje. Pokud by se značení během manipulace na skladě odlepilo, zajistí skladník spolu s administrátorem expedice správné opětovné nalepení na paletu. Poté skladník odveze hotové výrobky na určenou pozici, kde je zaskladní a potvrdí na lokaci.



Obrázek 7: Označení palety skladovacím příkazem

Zdroj: Interní dokumentace

Pokud se jedná o paletu určenou do externího skladu a je označena skladovým příkazem Obrázek 8, umístí skladník paletu do zóny určené pro převoz do příslušného externího skladu.

Provedl:	RFC_TRUTERMS, 2920 S721 GHPAUSUL20230203135828	Opakovaný tisk	
SklPr.	5026660175 0001	NákupD. F 70123124	Datum 03.02.2023 15:28:16
Vytvořil:	RFC_TRUTERMS	Číslo	
Materiál	A3C0496120001	2920S721 G_cerpadlo GHP 2 Audi Sulev FIN	
Dat.Pr.	03.02.2023	Čkat.dokl	4900951842
OD	901 001	0070123124	240 KS
DO	079 001		010101
Hmotnost:	151,200		240 KS
Skl. jedn.:	0004637045		
A3C0496120001			

Obrázek 8: Skladový příkaz

Zdroj: Interní dokumentace

3.1.2 Proces B

Proces B – zavážení NOs senzorů do výroby, který je na Obrázek 3 zelený, probíhá podobným způsobem jako proces A. Proces začíná ve chvíli, kdy pracovník výroby, provede kontrolu výrobního plánu vybrané výrobní linky, za kterou zodpovídá a zjistí potřebu závozu NOs senzorů. Následně zadá požadavek o závoz přes terminálovou transakci do IS SAP, kam zadá kód výrobku a jeho množství. IS SAP vyšle požadavek do skladu a zároveň do skeneru příslušného skladníka.

Skladník požadavek vyřídí dle pokynů uvedených ve skeneru, požadované výrobky doveze na příslušnou linku a předá je osobně pracovníkovi výroby, který o závoz zažádal. V tomto procesu je nutné, aby pracovník výroby provedl fyzickou kontrolu dovezených výrobků a zajistil tak, že je dodávka kompletní a neporušená. V případě, že je dodávka v pořádku, provede pracovník výroby naskenování potvrzovacího kódu do skeneru skladníka, který dodávku přivezl. Tento krok je prováděn z důvodu, aby nedocházelo ke ztrátě či zcizení jednotlivých kusů výrobků NOs senzorů.

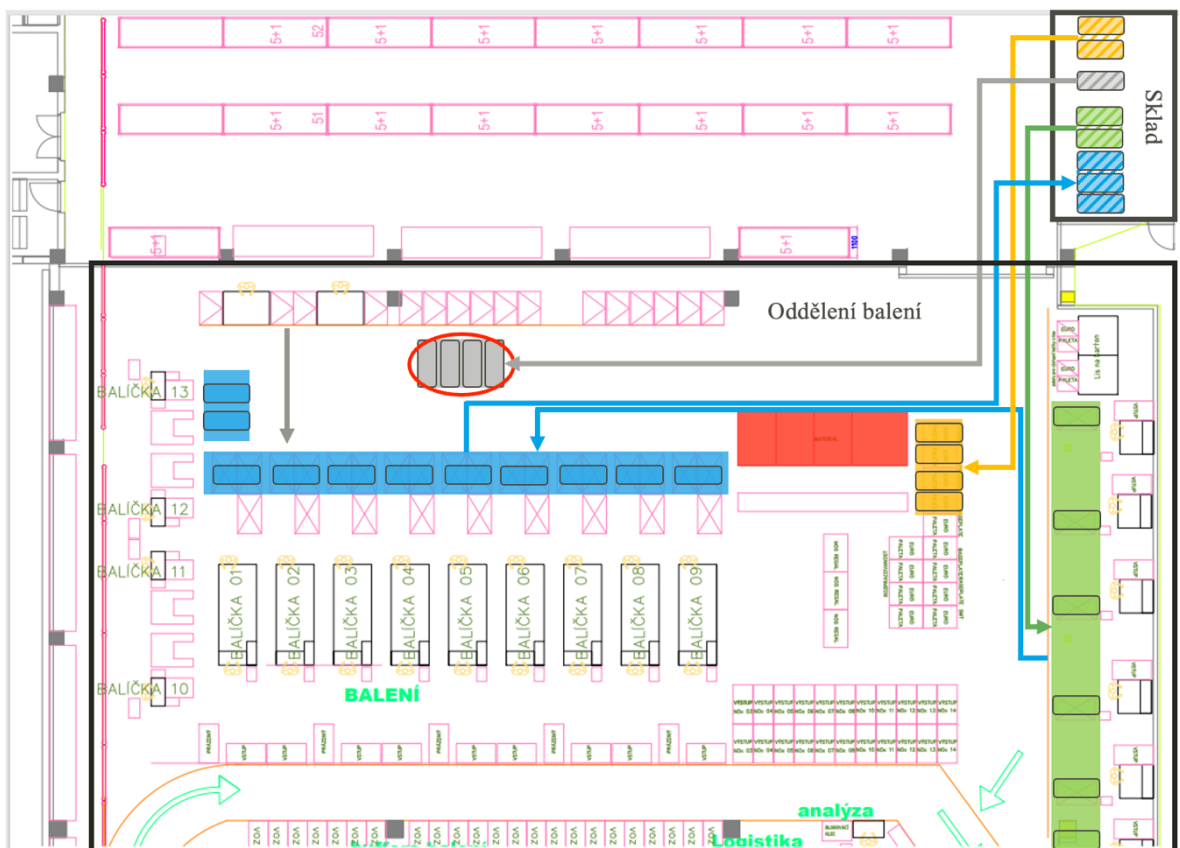
3.1.3 Proces C

Proces C – zavážení baseplate je na Obrázek 3 žlutý a probíhá o něco jiným způsobem než předchozí dva procesy. Potřeba závozu je zjišťována pomocí metody min/max, kdy dochází k automatickému zaslání požadavku o závoz ve chvíli, kdy klesne hladina zásob pod nastavenou minimální hodnotu. Tento proces potřeby závozu a odeslání požadavku je vyhodnocován a zajišťován pomocí IS SAP. Průběh procesu je následně obdobný, jako u předchozího procesu B, avšak zde není nutná fyzická kontrola dodávky pracovníkem výroby. Skladník proto pouze ponechá dodávku na předávací pozici ve výrobě.

3.1.4 Proces D

Proces D – zavážení obalů ze skladu, na Obrázek 3 šedý, je vykonáván z důvodu potřeby obalových setů pro následné balení dovezených finálních výrobků NOx senzorů. Pracovník oddělení balení zadá požadavek do informačního systému SAP na dovezení obalového setu. Obalové sety jsou již předem připravené znovupoužitelné obaly, do kterých je v rámci firmy balena většina výrobků. Tyto obaly se nachází ve skladu, kde jsou jejich zásoby zajišťovány metodou min/max. Skladník obalové sety doveze na oddělení balení, které o ně zažádalo a ponechá je v odkládacím prostoru, který je na Obrázek 9 vyznačen červenou elipsou. Z tohoto prostoru jsou obaly dále distribuovány na jednotlivé balící linky samotnými balícími klienty.

Současně s procesem zavážení obalových setů dochází také k zavážení kartonových obalů. Jedná se o rozložené kartony, které je před použitím pro zabalení výrobků nejprve nutné na balících linkách složit. Tyto kartonové obaly nejsou na rozdíl od obalových setů znovupoužitelné, a i přes snahu firmy o využívání ekologické varianty znovupoužitelných obalových setů, jsou kartonové obaly využívány. K jejich využití dochází zejména v případě zámořských objednávek, kdy není možné využít obalové sety z důvodů legislativních nařízení, náročnosti trasování obalových setů či dlouhé doby jejich navrácení.



Obrázek 9: Označení předávacího místa

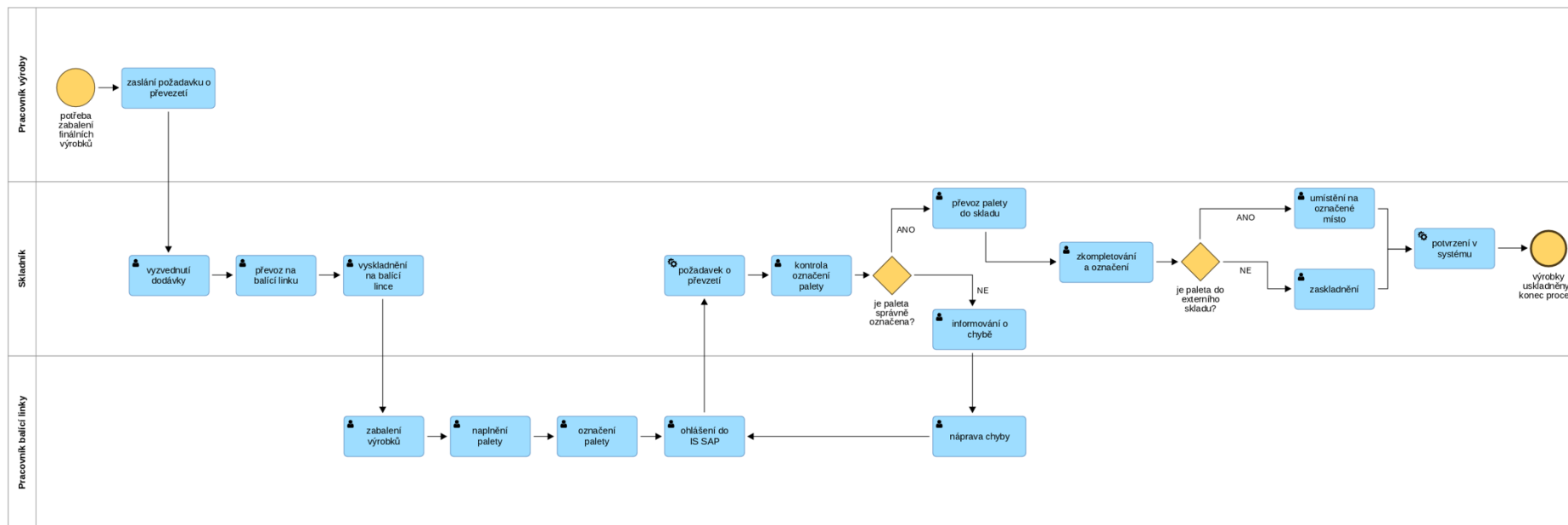
Zdroj: Interní dokumentace

3.2 Mapování a měření vybraných logistických procesů

Následující procesní mapy jsou vytvořeny pomocí systému Adonis. Adonis je softwarový nástroj vyvinutý společností BOC Group, který slouží k modelování, analýze a optimalizaci obchodních procesů pomocí standardizované notace BPMN.

Procesní mapa – Proces A – příjem finálních výrobků z výroby

Na Obrázek 10 je pomocí procesní mapy znázorněn Proces A – proces příjmu NOx senzorů z výroby.

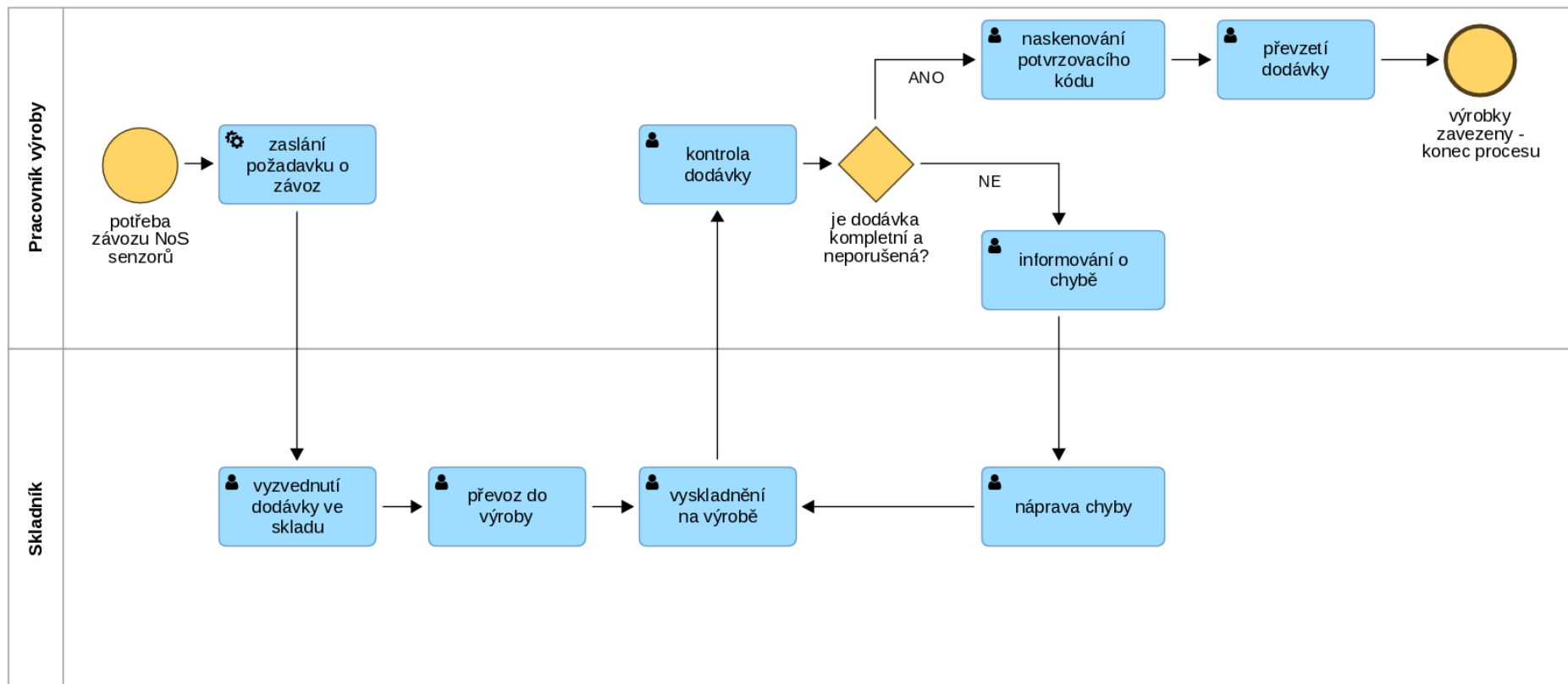


Obrázek 10: Proces A

Zdroj: Vlastní zpracování

Procesní mapa – Proces B

Na Obrázek 11 je pomocí procesní mapy znázorněn Proces B – proces zavážení NOs senzorů do výroby.

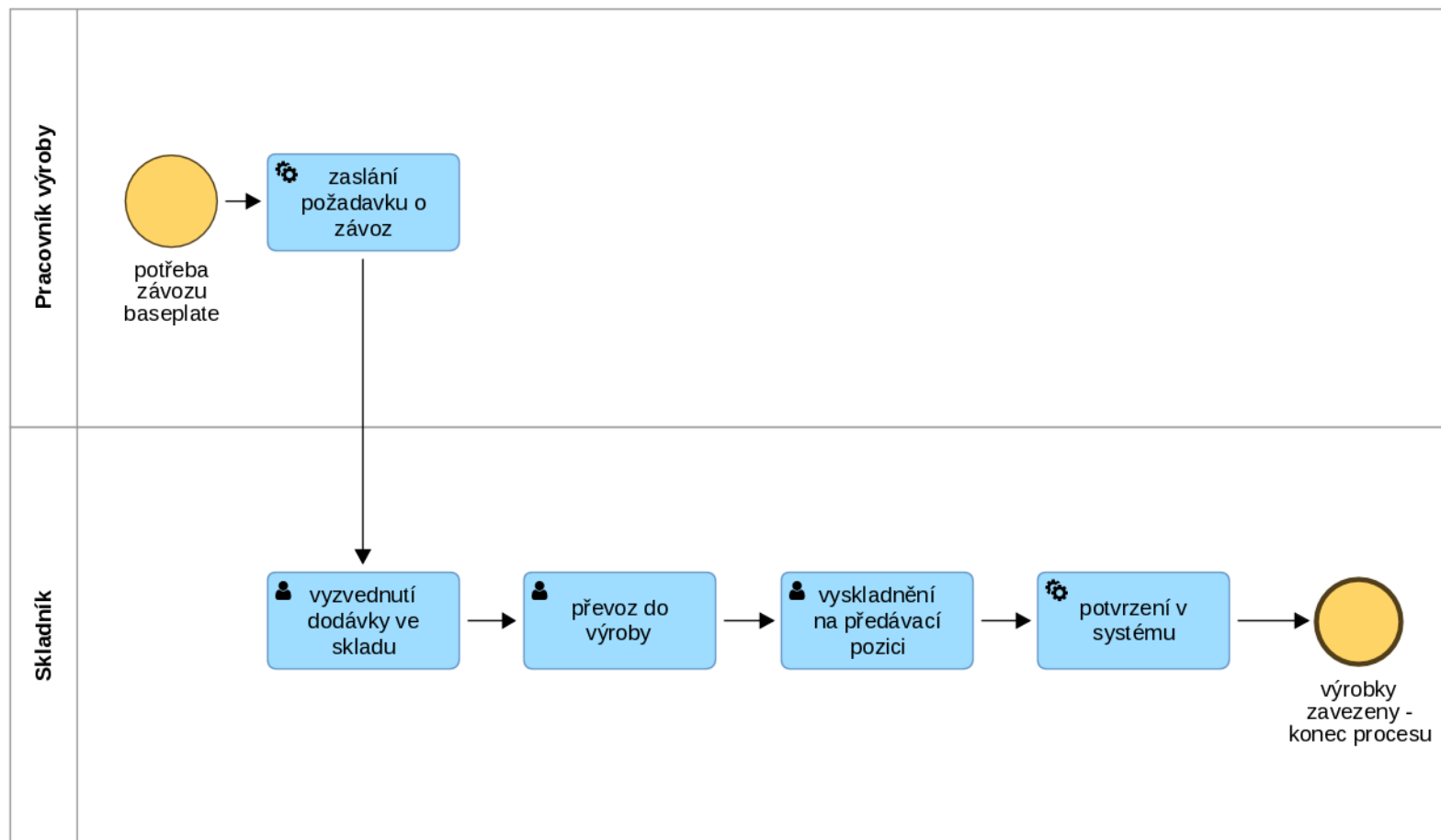


Obrázek 11: Proces B

Zdroj: Vlastní zpracování

Procesní mapa – Proces C

Na Obrázek 12 je pomocí procesní mapy znázorněn Proces C – proces zavážení baseplate ze skladu.

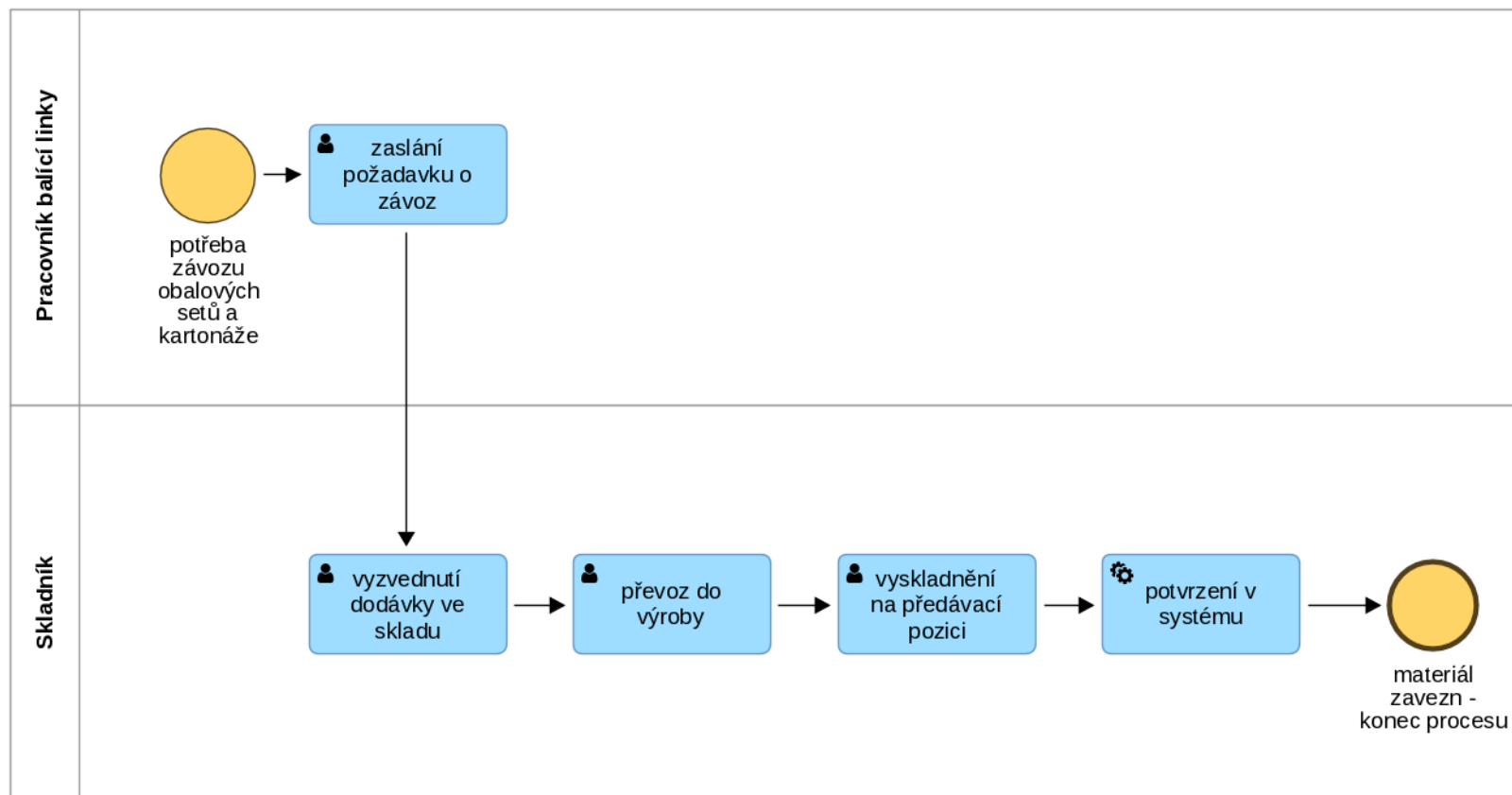


Obrázek 12: Proces C

Zdroj: Vlastní zpracování

Procesní mapa – Proces D

Na Obrázek 13 je pomocí procesní mapy znázorněn Proces D – proces zavážení obalů ze skladu.



Obrázek 13: Proces D

Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka měření

Přehled měření vybraných logistických procesů probíhajících na oddělení balení je znázorněn v následující Tabulka 1. Všechny vybrané procesy jsou prováděny skladníkem, který k přepravě materiálu či výrobků využívá paletový vozík ERE Jungheinrich. Skladník má povinnost při přepravě materiálu a zboží dbát na bezpečnostní předpisy firmy. Proto i přes schopnost některých skladníků převážet až dvě palety současně, dochází k přepravě pouze jedné palety za každou přepravní cestu.

Tabulka 1: Tabulka měření zátěže skladníka

Obecná data	Proces	A	B	C	D
	Zdroj	Výroba	Sklad	Sklad	Sklad
	Barva procesu	Modrá	Zelená	Žlutá	Šedá
Cesta	Vzdálenost jednosměrná [m]	33	23	19	32
	Počet průjezdů	2	2	2	2
	Celková vzdálenost [m]	66	46	38	64
	Průměrná rychlost [m/s]	0,9	0,9	0,9	0,9
	Čistý čas přepravy [min]	1,22	0,85	0,70	1,19
Časové prodlevy	Dveře – otevírání [min]	0,18	0,13	0,11	0,18
	Nakládání [min]	1,17	1,17	1,17	2,33
	Celkový přepravní čas celého cyklu [min]	2,57	2,15	1,98	3,70
Převaha a pracovní zátěž	Požadovaný počet přepravy za hodinu	14	6	1	2
	Požadovaný počet přepravy za den	336	144	24	48
	Kumulovaný čas za den [h]	14,40	5,15	0,79	2,96
	Pracovní zátěž na skladníka za den [%]	60,02 %	21,46 %	3,29 %	12,32 %

Zdroj: Vlastní zpracování

V Tabulka 1 jsou obsažená data, která podávají přehled o vytiženosti skladníka při vykonávání všech vybraných logistických procesů. Jsou zde uvedena data o vzdálenosti ze nebo do skladu a zpět na nebo z oddělení balení, data o průměrné rychlosti přepravy, které je skladník schopen dosáhnout a zároveň je v souladu s bezpečnostními předpisy firmy a také o časové délce jednotlivých přepravních cest. Jsou zde zahrnuty také informace o časových prodlevách, které průběh logistických procesů zpomalují, jako je čekání na otevírání dveří a doba naložení palet. V poslední části tabulky jsou uvedena data o požadovaném počtu přepravních cest, vzhledem k výkonu balících linek a časová a pracovní zátěž na skladníka.

U **procesu A** je celková vzdálenost zaznamenané cesty 66 metrů a čistý čas přepravy tak trvá 1,22 minuty bez přidaných časových prodlev a 2,57 minut po jejich zahrnutí. Vzhledem k faktu, že v Tabulka 1 jsou uvedena data přepravy pouze jedné dokončené palety za jednu přepravní cestu, tak je nutné, aby skladník provedl tuto přepravu čtrnáctkrát za hodinu. Z těchto zmíněných informací je vypočítáno, že proces A má časovou náročnost 14,4 hodin za den a to představuje 60% pracovní vytižení skladníka.

Při celkové délce trasy 46 metrů u **procesu B** je patrné, že trasa trvá čistý přepravní čas 0,85 minuty bez dalších časových prodlev a 2,15 minut včetně nich. Požadovaný počet přepravy palet je šest palet za hodinu. Na základě těchto údajů bylo vypočteno, že časová náročnost procesu B činí 5,15 hodin denně, což je 21,46% pracovní vytižení skladníka.

U **procesu C** s délkou cesty 38 metrů je čistý přepravní čas 0,70 minuty bez započítání dalších časových prodlev. Když jsou všechny časové prodlevy zahrnuty, doba přepravy se prodlouží na 1,98 minut. Požadovaný počet přeprav palet je pouze jedna paleta za hodinu, z toho plyne, že proces C vyžaduje 0,79 hodin denně, což představuje 3,29% pracovní vytižení skladníka.

Proces D má délku cesty 64 metrů, a proto je čistý přepravní čas 1,19 minuty. Po zahrnutí všech časových prodlev se doba přepravy prodlouží na 3,70 minut. Přepravu palet je třeba provést dvakrát za hodinu. Na základě těchto údajů bylo vypočteno, že časová náročnost procesu D činí 2,96 hodin denně, což odpovídá 12% pracovnímu vytižení skladníka.

Mapování a měření vybraných logistických procesů pro zpracování diplomové práce bylo nutné provést přímo při jejich výkonu. Došlo k množství osobních návštěv firmy a ke spolupráci se skladníky pověřenými výkonem vybraných logistických procesů. Při této spolupráci bylo zjištěno, že výkon práce skladníků omezuje či dokonce ohrožuje několik faktorů. Při procházení logistických tras společně se skladníkem, který obsluhoval naložený paletový vozík ERE Jungheinrich došlo ke zjištění, že všechny vybrané logistické procesy ovlivňují úzké průjezdové koridory a malá otáčecí plocha, na což se váže problém nebezpečí úrazu zaměstnanců. Tento problém pak dále prohlubuje velké množství prováděných logistických i výrobních procesů v rámci jednoho oddělení. Z toho vychází další problém nepřehlednosti a nedostatečné provázanosti procesů. Nedostatečná provázanost může mít za následek problém s hromaděním palet v odkládacích prostorech ke kterému však dochází jen u některých z procesů. Lze říci, že tyto problémy jsou důsledkem dlouhodobého problému nedostatečného zlepšování vybraných logistických procesů. Celkově na oddělení dochází k přetížení prostorů pro pohyb materiálu, výrobků a osob.

Následuje přehled zjištěných problémů plynoucích z předchozího odstavce a jejich bližší popis.

Velké množství logistických procesů: Na pracovišti se odehrává mnoho logistických ale i výrobních procesů, což způsobuje nepřehlednost a nekoordinovanost jednotlivých procesů.

Nepřehlednost a nedostatečná návaznost procesů: Procesy na sebe vhodně nenavazují, což vede k prodávám a neefektivnímu využití zdrojů.

Úzké průjezdové koridory a malá otáčecí plocha: Průjezdové koridory jsou pro bezproblémový přesun zboží a materiálu úzké a otáčecí plocha malá, a to ztěžuje manipulaci a otáčení se s paletovým vozíkem.

Pohyb zaměstnanců v prostorách průjezdových koridorů: Vysoký pohyb osob v úzkých průjezdových koridorech zvyšuje riziko úrazů a pracovních nehod.

Přeplňování odkládacích prostorů: Dochází k hromaděním palet v odkládacích prostorech, což omezuje volný pohyb a způsobuje překážky v provozu.

Dlouhodobě neoptimalizované procesy: Procesy v této oblasti nebyly delší dobu revidovány ani zlepšovány, což vedlo k jejich zastaralosti a neefektivnosti.

4 Zjištění slabých stránek

V předchozí podkapitole bylo zmíněno několik zjištěných problémů, které je třeba dále analyzovat. U zmíněných problémů je třeba pomocí vhodných metod identifikovat jejich kořenové příčiny. Tyto příčiny mohou podat jasnější pohled na daný problém a tím poskytnout prostor pro nalezení vhodných nápravných opatření.

4.1 Metody zjištění příčin problémů

Vybranými metodami pro identifikaci kořenových příčin jsou Brainstorming, Ishikawa diagram a „Pětkrát proč“. Tyto metody pomáhají k identifikaci a lepšímu porozumění příčinám, které jednotlivé problémy způsobují.

4.1.1 Brainstorming

Brainstorming je nástrojem pro identifikaci a porozumění příčinám problémů včetně problémů spojených s logistickými procesy. Tato metoda se používá ke generování širokého spektra nápadů a hypotéz o možných příčinách problému, které by jinak mohly být přehlédnuty. Při brainstormingu došlo ke shromáždění členů logistického týmu, aby volně sdíleli své nápady bez obav z kritiky, což podporuje široké spektrum návrhů. Následují konkrétní návrhy možných příčin problémů, které byly pomocí brainstormingu u vybraných logistických procesů zmíněny.

Velké množství logistických procesů: K velkému množství logistických procesů v oblasti dochází z toho důvodu, že se jedná o místo průjezdu na oddělení balení, výrobní linku NOx senzorů a do skladu. Příčinou problému tedy je, že se jedná o centrum převozu hotových výrobků na oddělení balení, zavážení obalových materiálů a následného převozu zabalených výrobků do skladu.

Nepřehlednost a nedostatečná návaznost procesů: Důvodem pro nedostatečnou provázanost jednotlivých procesů mohou být například nedostatečné technologie a chybějící software pro řízení a sledování jednotlivých procesů.

Úzké průjezdové koridory a malá otáčecí plocha: Příčinou může být nevhodné rozmístění odkládacích ploch pro obalové materiály, které zapříčiňují zúžení průjezdových koridorů. Tento problém může být také zapříčiněn využíváním nevhodných vozidel pro manipulaci s materiálem a výrobky.

Pohyb zaměstnanců v prostorách průjezdových koridorů: Nebezpečí úrazu zaměstnanců může mít několik příčin. Může tomu být z důvodu nedostatečného školení bezpečnosti zaměstnanců či bezpečnostního značení nebo také nepřehlednosti pracovních prostorů z důvodu velkého množství odloženého materiálu.

Přepřívání odkládacích prostorů: K přepřívání odkládacích prostorů dochází pouze u procesů C a D. Může tomu být z důvodu, že procesy nejsou dostatečně digitalizovány a automatizovány. Skladník musí čekat na pokyn pro odvezení či přivezení dodávky od pracovníků výroby, což způsobuje, že se k jejich provedení dostanou až po dokončení ostatních zadaných úkolů. Další možnou příčinou je nedostatečně velký odkládací prostor a nejasná identifikace linky pro předávání dodávek.

Dlouhodobě neoptimalizované procesy: Procesy jsou ve firmě Vitesco Technologies pravidelně zlepšovány, avšak vybraná skupina logistických procesů měla doposud nižší prioritu pro zlepšování, než ostatní procesy což je příčinou tohoto problému.

4.1.2 Ishikawa diagram

Dalším nástrojem pro analýzu příčin problémů je Ishikawa diagram, který je také známý jako diagram rybí kosti nebo diagram příčin a následků. Jedná se o nástroj používaný k identifikaci a analýze příčin určitého problému nebo efektu. Jeho hlavním cílem je vizualizovat všechny potenciální příčiny problému v oblasti pracoviště balicí linky a průjezdu do skladu ve společnosti Vitesco Technologies Trutnov, aby mohly být identifikovány a analyzovány pro efektivní řešení. Diagram je znázorněn na Obrázek 14.

Výchozím problémem, pro řešení pomocí Ishikawa diagramu je problém přetížení prostorů pro pohyb materiálu, výrobků a osob.

Prostory

malá pracovní plocha

úzké průjezdové koridory

prostor – nedostatek prostoru pro manipulaci s nákladem

překážky – překážky v průjezdových koridorech

malé odkládací prostory

hromadění – hromadění materiálu a výrobků

Procesy

dlouhodobě neoptimalizované procesy

velké množství procesů

nedostatečná automatizace

Lidé

nedostatečné školení zaměstnanců

bezpečnost – nedostatečná školení bezpečnosti práce

manipulace – nedostatečná školení pro manipulaci s vozíky

nedostatečná komunikace – nedostatečná komunikace mezi odděleními

schůze – nedostatečné množství schůzí týmů

komunikace – neefektivní komunikační kanály

Materiály

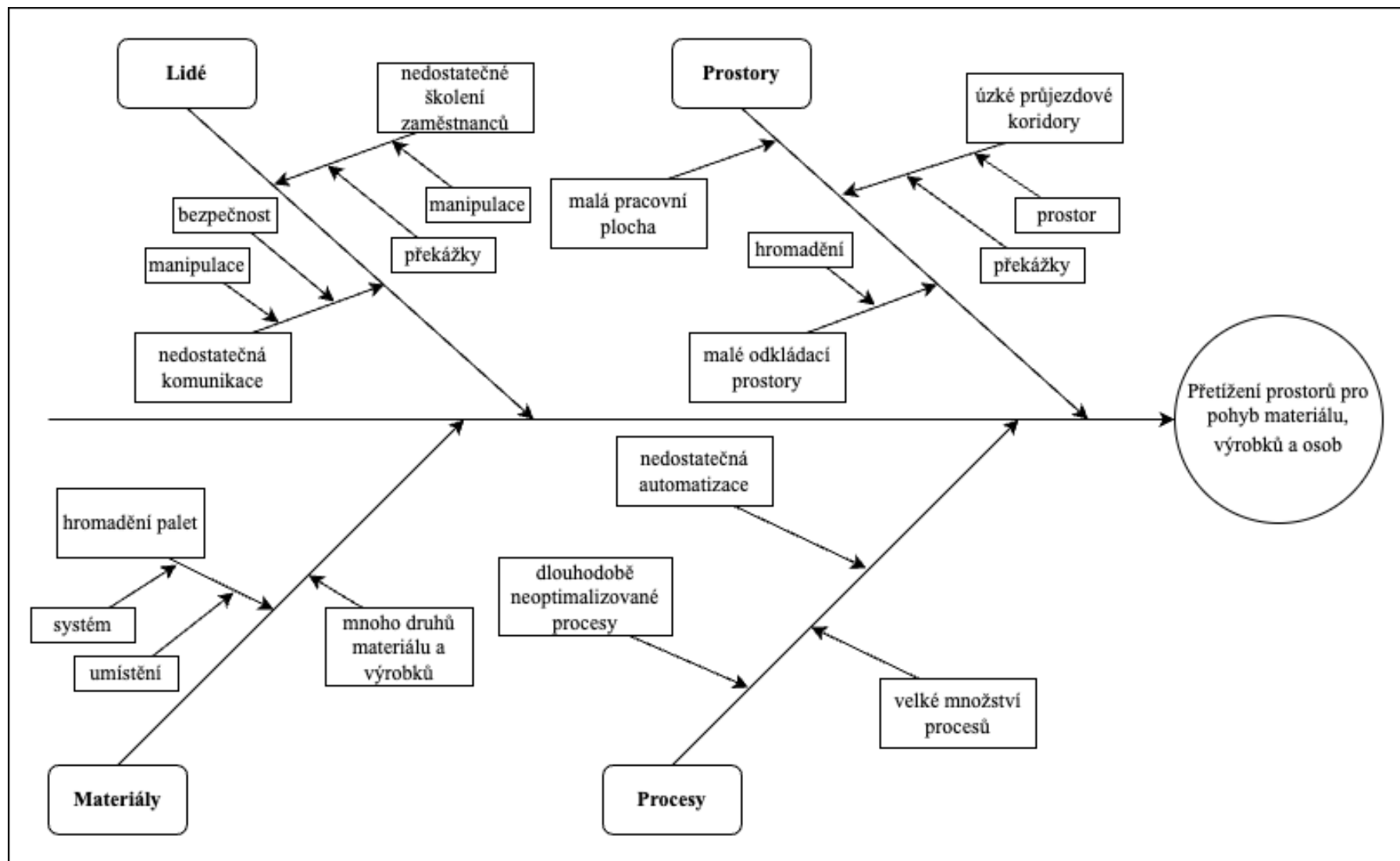
hromadění palet – hromadění palet v odkládacích prostorech

system – nevhodný systém skladování

umístění – nejasné pokyny pro umístění palet

mnoho druhů materiálu a výrobků

Na následujícím Obrázek 14 je vyobrazen Ishikawa diagram na kterém je výchozím problémem pro řešení problém přetížení prostorů pro pohyb materiálu, výrobků a osob.



Obrázek 14: Ishikawa diagram

Zdroj: Vlastní zpracování

4.1.3 Metoda „Pětkrát proč?“ (5 Whys)

Metoda "Pětkrát proč" je technika používaná k identifikaci kořenových příčin problémů. Je jednoduchá, ale účinná, a spočívá v opakovaném pokládání otázky "proč" k původnímu problému a následným odpovědím, až se dostaneme k základní příčině problému.

Pro použití metody je důležité definování hlavního problému, kterým je přetížení prostorů pohyb materiálu, výrobků a osob

1. Proč vzniká problém přetížení prostorů pro pohyb materiálu, výrobků a osob?

Protože na malé pracovní ploše výrobních a balících linek dochází k velkému objemu logistických procesů.

2. Proč na malé pracovní ploše výrobních a balících linek dochází k velkému objemu logistických procesů?

Protože je třeba jednotlivá pracoviště mezi sebou a také skladem logisticky obsluhovat nezávisle na sobě.

3. Proč je třeba jednotlivá pracoviště mezi sebou a také skladem logisticky obsluhovat nezávisle na sobě?

Protože jsou žádosti pracovníků výrobních a balících linek o výkon logistických procesů generovány ručně po naplnění palety nebo při potřebě závozu materiálu.

4. Proč jsou žádosti pracovníků výrobních a balících linek o výkon logistických procesů generovány ručně po naplnění palety nebo při potřebě závozu materiálu?

Protože jednotlivé výrobní a balící linky nejsou vhodně časově provázány, aby mohlo docházet k automatickým logistickým procesům.

5. Proč jednotlivé výrobní a balící linky nejsou vhodně časově provázány, aby mohlo docházet k automatickým logistickým procesům?

Protože výrobní procesy nejsou dostatečně zmapovány pro to, aby bylo možné žádosti o logistické procesy generovat automaticky a tím vytvořit i možnosti propojení jednotlivých logistických procesů.

Výstupem metody „Pětkrát proč?“ je zjištění, že výrobní a ani logistické procesy na sebe vhodně nenavazují, a to představuje vysoký přepravní čas potřebný pro jejich výkon. Skladník je proto při výkonu těchto logistických procesů velmi časově i pracovním vyčerpán. Tento výstup je potřebný k nalezení možných nápravných opatření, které budou zpracovány v poslední kapitole této práce.

4.2 Shrnutí zjištěných slabých stránek

Jak bylo v předchozích kapitolách zjištěno, tak slabými stránkami ve vybraných logistických procesech jsou:

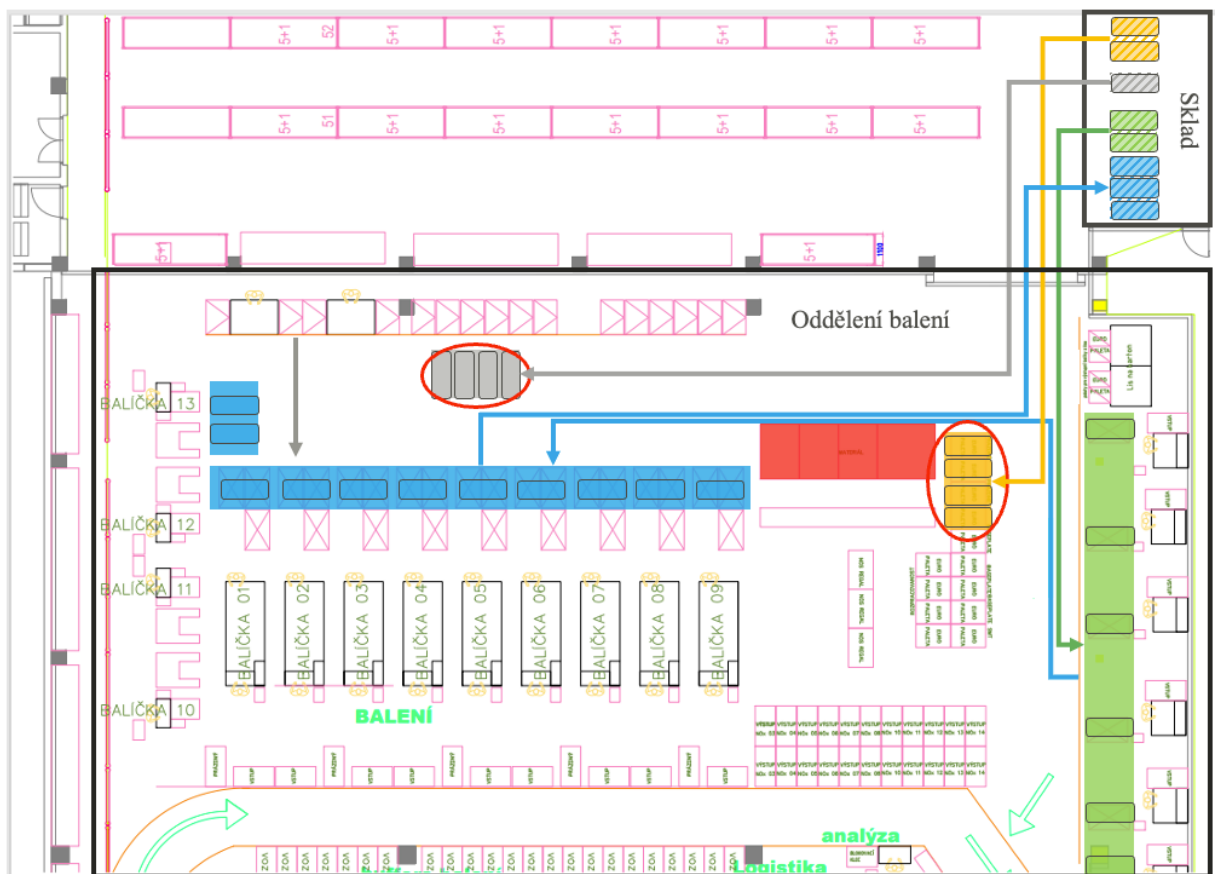
Velké množství pracovních procesů na malé pracovní ploše: Na oddělení balení dochází k velkému množství nejen výrobních, ale také logistických procesů. Na této pracovní ploše se jsou vykonávány čtyři různé logistické procesy, které propojují sklad a čtyři předávací stanoviště výroby NOx senzorů a oddělení balení. Jedná se o 11 modře vyznačených předávacích stanovišť oddělení balení na Obrázek 15, 4 šedě vyznačené odkládací plochy pro předávání obalových setů a kartonáže pro oddělení balení, 4 žluté odkládací plochy pro baseplate na oddělení balení a 6 zelených stanovišť ve výrobě NOx senzorů. Vzhledem k těmto skutečnostem na pracovišti dochází k velkému pohybu nejen materiálu a výrobků, ale také osob, tedy balících klientů a skladníků.

Nepřehlednost a nedostatečná návaznost procesů: Jednotlivé výrobní, balící a logistické procesy na sebe nenavazují tak, aby bylo zamezeno časovým prodlevám mezi nimi. K čekání dochází z důvodu, že před začátkem procesu A, musí nejprve oddělení výroby NOx senzorů zadat požadavek o převoz k zabalení dokončených výrobků NOx senzorů skladníkovi, a ten je až poté převáží na oddělení balení a tím začíná proces A. Tento požadavek tedy vzniká až po dokončení výrobního procesu NOx senzorů a oddělení balení tak musí vyčkat na přivezení dokončených výrobků NOx senzorů.

Úzké průjezdové koridory a malá otáčecí plocha: Tyto prostory ztěžují skladníkům manipulaci s jejich naloženými paletovými vozíky, což prodlužuje celkovou dobu přepravy a čekání na odvoz kompletně připravených palet. Zároveň v těchto prostorech dochází k občasnému pohybu pracovníků oddělení balení což může představovat rizika pro vznik úrazu nebo poškození materiálu či výrobků.

Pohyb zaměstnanců v prostorech průjezdových koridorů: V závodě firmy jsou řádně vyhrazeny prostory pro pohyb skladníků s paletovými vozíky a prostory pro pěší pohyb zaměstnanců. I přesto, že se k těmto prostorám váže povinnost zaměstnanců dodržovat pravidla pohybu, tak mnohdy dochází k pěšímu pohybu zaměstnanců v prostorech vymezených pro paletové vozíky. Dochází k tomu z důvodu, že občas musí pracovník balící linky přesunout obalový materiál z jedné strany průjezdového koridoru na balící linku, a proto volí možnost přechodu přes koridor namísto aby ho obešel po vyznačené cestě pro pěší pohyb zaměstnanců.

Přepřování odkládacího prostoru: U zavázení obalových setů nemá skladník jasné definování, jaká balicí linka na oddělení balení zadala požadavek o závoz tohoto materiálu. Z tohoto důvodu skladník ponechává celou dodávku obalových setů v (na Obrázek 15 šedě a červenou elipsou označeném) odkládacím prostoru oddělení balení. Zde vzniká prostor pro slabou stránku přepřování odkládacího prostoru. Vzhledem k ponechání dodávky obalových setů v odkládacím prostoru vzniká potřeba dalšího logistického procesu pro přesun tohoto materiálu z odkládací plochy na potřebnou balicí linku. Tento proces následně vykonává pověřený pracovník oddělení balení, a dochází tak k již dříve zmíněné slabé stránce pohybu zaměstnanců v prostorách průjezdových koridorů. K přepřování odkládacích prostorů, které jsou vyznačeny na Obrázek 15 pomocí červených elips může docházet také z důvodu, že skladník nevyzvedl dodávku včas. K tomu může dojít při zdržení skladníka na jiném logistickém procesu, nebo právě při naakumulování časových prodlev při manipulaci s paletovým vozíkem.



Obrázek 15: Znázornění vybraných logistických procesů

Zdroj: Interní dokumentace

5 Návrhy na zlepšení

Vzhledem ke zjištěným slabým stránkám bylo uvažováno několik návrhů na zlepšení. V první řadě došlo k zaměření návrhů na jednotlivé slabé stránky, které byly odprezentovány v týmu logistiky, následoval doplňující brainstorming pro upřesnění výhod jejich zavedení, nakonec bylo navrženo řešení pro zjištěné slabé stránky.

Slabá stránka **velkého množství pracovních procesů na malé pracovní ploše** nelze jednoduše řešit z důvodu, že žádné výrobní procesy, které zde probíhají není možné přesunout na jiné pracoviště. Bylo by však možné provést zlepšení výrobních procesů a také zlepšení procesů logistických. Zlepšení by bylo možné dosáhnout snížením četnosti logistických procesů. Jednoduchým, avšak ne zcela efektivním řešením by bylo navýšení objemů zaváženého materiálu. Řešení by mohlo spočívat v tom, že skladník přiveze či odveze při jedné cestě místo jedné palety, dvě najednou. To je sice u procesů A a D možné, avšak z hlediska bezpečnostních nařízení to je skladníkům zakázáno. Tato možnost se navíc částečně vylučuje s další slabou stránkou přepřehlednosti odkládacích prostorů.

K efektivnímu zlepšování logistických procesů by byla potřeba množství změn v procesech výrobních, aby byla zlepšena slabá stránka **nepřehlednosti a nedostatečné návaznosti procesů**. Jedná se o zlepšení podávání žádostí o zavezení či odvezení zboží či materiálu. Tato změna by obnášela důkladné zmapování vybraných procesů a nalezení příležitostí pro provázání jejich logistických procesů. Myšlenkou je, že v procesu odvážení finálních balení do skladu se skladník vrací zpět na balicí linku s prázdným paletovým vozíkem. Ve chvíli, kdy by však došlo k provázání, by mohl skladník při cestě zpět ze skladu provést závoz obalů nebo baseplate na oddělení balení nebo NOs senzorů do výroby. K tomuto dochází v současné době pouze náhodně, když objednávku na jiný proces skladník obdrží s dostatečným předstihem. Řešením by proto byla automatizace procesu podávání žádostí o zavezení či odvezení zboží či materiálu.

Pro slabou stránku **úzkých průjezdových koridorů** nebyla navržena žádná možnost zlepšení. Je tomu tak z důvodu, že oddělení by bylo nutné přestavět a balicí linky přesunout tak, aby se prostor průjezdových koridorů rozšířil. To není možné, jelikož z bezpečnostních důvodů je třeba dodržovat stanovené rozmístění balících linek a rozlohu prostorů pro pohyb balících klientů, kteří je obsluhují.

U slabé stránky **pohybu zaměstnanců v prostorách průjezdových koridorů** by bylo možné využít několika možností. Prvním krokem by mělo být pravidelné bezpečnostní školení zaměstnanců. Jedná se o finančně nenákladnou možnost, která je sice v rámci závodu Vitesco Technologies Trutnov aplikována, ale bylo by vhodné zvážit její čtenější připomínání. V současnosti dochází ke školení zaměstnanců pouze jednou ročně a bylo by tak vhodné jej opakovat alespoň dvakrát za rok. Zaměstnancům je nutné připomínat veškerá rizika spojená s jejich jednáním a jak jednoduché je nehodám předcházet.

Druhým krokem řešení této slabé stránky by bylo vybavení paletového vozíku upozornovacím světlem „floor spot“ Obrázek 16. Toto světlo jasně svítí na prostor před vozíkem a díky tomu včasné upozorňuje na jeho pohyb.



Obrázek 16: Jungheinrich LED Warning Light Floor-Spot

Zdroj: shop.jungheinrich.co.th

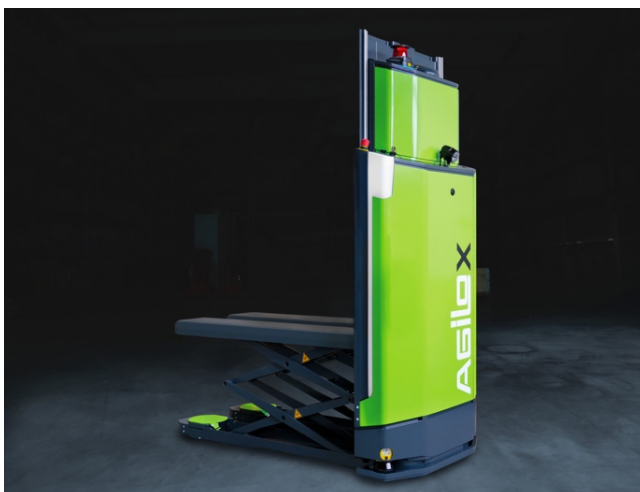
Redukci **přepřívání odkládacího prostoru**, která se týká procesu D, by bylo možné provést zdánlivě jednoduchým způsobem. Jednalo by se o přesnou specifikaci balící linky, která si obalový materiál na oddělení balení objednala, avšak provedení závozu přímo na linku není zcela možné. V tomto případě závozu je potřeba, aby skladník paletu s materiálem složil v odkládacím prostoru a pracovník oddělení balení ručně přepravil balící materiál na vybranou linku. Bylo by zde proto vhodné přidání jednoho pracovníka, který by se staral o distribuci obalových materiálů na balící linky, aniž by docházelo ke zpomalení výrobního procesu, nebo k přepřívání odkládacích prostor.

Pro zlepšení zjištěných slabých stránek vybraných logistických procesů by bylo vhodné zavedení automatizace a digitalizace. Bylo navrženo zvážení implementace technologií pro automatizaci skladových a logistických procesů. Jedná se například možnost využití alternativních dopravních prostředků, tedy o zavedení automatického vozidla Agilox ONE, které je ve společnosti využíváno v jiných logistických procesech. Dále by zde byla možnost dalších technologických řešení jako jsou optické brány, skenery či software pro optimalizaci tras, který minimalizuje dobu přepravy a snižuje náklady na přepravu.

Agilox ONE

Po zvážení všech navrhovaných řešení bylo vyhodnoceno, že nejvhodnějším řešením by byl nákup automaticky řízeného vozidla pro těžké náklady. K tomuto návrhu došlo z důvodu, že Agilox ONE je ve firmě již využíván v jiných logistických procesech a firma je spokojena s jeho výsledky.

Centrální tým autonomních automaticky řízených vozidel ve Vitesco Technologies provedl průzkum trhu ohledně všech existujících automaticky řízených vozidel, aby pokryl požadavky v rámci Continental Automotive a Vitesco. Průzkum zahrnoval více než třicet různých vozidel. Do výběru byli také zahrnuti renomovaní dodavatelé jako Jungheinrich, Linde, Toyota atd. V současné době pouze dodavatel Agilox splňuje všechny standardy od Centrálního IT, IT kybernetické bezpečnosti, firemní ESH, stejně jako technické a výkonové požadavky založené na případových studiích z výrobních závodů. V tuto chvíli jde o jediné autonomní automaticky řízené vozidlo pro těžké náklady, které je technicky schváleno pro použití uvnitř Vitesco.



Obrázek 17: Automaticky řízené vozidlo pro těžké náklady Agilox ONE

Zdroj: www.amtech-robotics.cz

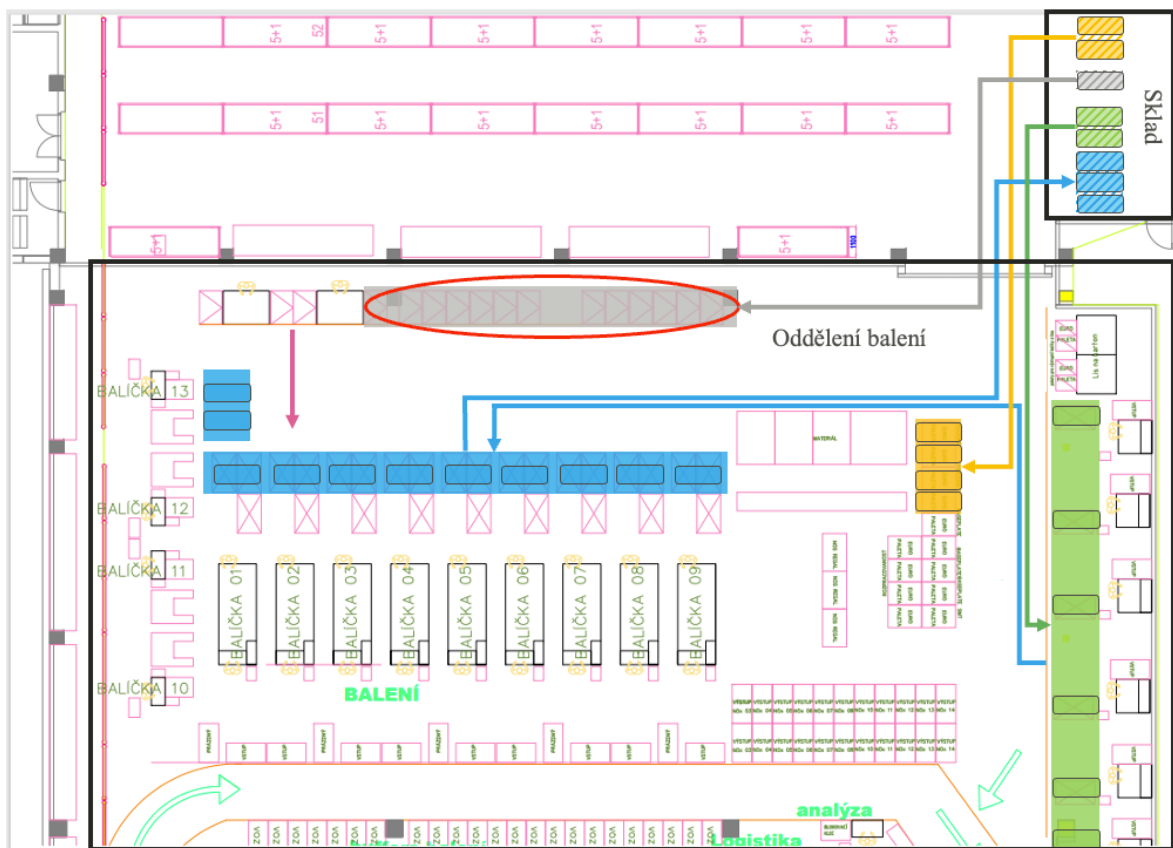
Agilox ONE na Obrázek 17 je autonomní automaticky řízené vozidlo, které efektivně přepravuje palety a jiné náklady v rámci skladů a výrobních prostor. Využívá pokročilé senzory a navigační technologie k bezpečnému a plynulému pohybu, detekci a vyhýbání se překážkám. Díky své flexibilitě se snadno nasazuje do různých prostředí bez potřeby úprav infrastruktury. Agilox ONE komunikuje s dalšími vozíky a centrálním řídicím systémem, což zlepšuje logistické procesy. Je energeticky účinný, uživatelsky přívětivý a snadno se udržuje, což z něj činí ideální řešení pro moderní logistiku.

Vzhledem k tomu, že je vozidlo ve firmě Vitesco Technologies Trutnov v současné době již využíváno v jiných logistických procesech, tak má firma možnost vyzkoušet si jeho účinnost a ověřit hypotézu přínosu zlepšení v praxi ještě před nákupem dalšího kusu.

Na Obrázek 18 je vyobrazeno, jak by vypadaly vybrané logistické procesy, když by došlo k implementaci Agilox ONE. Automaticky řízené vozidlo pro těžké náklady Agilox ONE má potenciál pro řešení několika nalezených slabých stránek vybraných logistických procesů. Vzhledem k nahrazení skladníka automatickým vozidlem Agilox ONE, by došlo ke snížení vytížení skladníka a vznikl by tak prostor pro jeho zaměstnání v rámci jiných logistických procesů. To by představovalo řešení slabé stránky velkého množství logistických procesů, jelikož by se o tyto procesy staral primárně Agilox ONE. Toto vozidlo neomezují ani úzké průjezdové koridory nebo malá otáčecí poloha. Je tomu tak z důvodu, že pomocí skenování prostoru vozidlo zvládne přesně vypočítat, jak s nákladem manipulovat v zatáčkách nebo při otáčení. Vozidlo Agilox ONE je navíc o půl metru kratší než v současnosti využívaný paletový vozík ERE Jungheinrich, což umožňuje bezpečnou manipulaci s nákladem i v těsných prostorách průjezdových koridorů, ve kterých se paletový vozík ERE Jungheinrich neotočí. Díky využívání nejnovějších technologií v oblasti automatizace a umělé inteligence k provádění úkolů souvisejících s přepravou materiálu, je Agilox ONE také schopný účinně předcházet přepřehování odkládacího prostoru.

U šedě vyznačeného procesu D na Obrázek 18 by došlo díky implementaci vozidla Agilox ONE k výraznější změně logistického procesu. Došlo by ke zrušení odkládacího prostoru v prostoru balící linky a obalové sety by byly dočasně uskladňovány na vzdálenější skladovací pozici vyznačené na Obrázek 18 pomocí červené elipsy. Bylo by tomu tak z důvodu, že na této skladovací pozici by bylo možné uskladnit více obalových setů pro další distribuci na balící linky. Tato pozice doposud nebyla za tímto účelem využívána z důvodu, že se nachází ve velmi úzkém průjezdovém koridoru, kde se skladník není schopen s paletovým vozíkem otočit a paletu s obalovými sety uložit. Díky schopnosti vozidla přesně a jednoduše umístit paletu na předem určené místo i v úzkých prostorách, by pak musel dovezené obalové sety skládat na odkládací plochu v prostorách balící linky.

Vzhledem k implementaci vozidla Agilox ONE by došlo ke snížení pracovní vytíženosti skladníka, kterému by bylo možné přidělit nový logistický proces, který je na Obrázek 18 vyznačen růžovou šipkou. Tímto novým procesem by byla bezpečná manipulace s obalovými sety z nové skladovací pozice přímo na balicí linky. Tento skladník by byl odpovědnou osobou, která by měla povolený pohyb v průjezdových koridorech. Díky tomu by došlo ke snížení pohybu nepovolaných osob v průjezdových koridorech a snížilo by se tak i riziko nehod.



Obrázek 18: Logistické procesy po implementaci Agilox ONE

Zdroj: Interní dokumentace

Dle dostupných informací o vozidle Agilox ONE a o v současnosti používaném paletovém vozíku ERE Jungheinrich lze říci, že: Agilox ONE je o 0,5 m kratší než ERE Jungheinrich. Dále Agilox ONE využívá všesměrového pohonu vozidla což poskytuje lepší schopnost otáčení a manipulace s nákladem v úzkých prostorech než vozík ERE Jungheinrich. Agilox potřebuje šířku průjezdového koridoru minimálně 1,6 metru, zatímco ERE Jungheinrich minimálně 2 metry. Co se týká nosnosti vozidel, tak v tomto případě vozidlo Agilox ONE zvládne zatížení maximálně 1000 kg, přičemž ERE Jungheinrich může být zatížen až 2000 kg. Agilox ONE vyniká v manévrovatelnosti a flexibilitě, zatímco Jungheinrich ERE je robustní pro manipulaci s těžšími náklady na přímějších trasách. Pro využití na vybraných logistických procesech je tedy vhodnější Agilox ONE.

Tabulka měření

Tabulka 2 obsahuje přehled měření vybraných procesů po implementaci automaticky řízeného vozidla Agilox.

Tabulka 2: Tabulka měření zátěže vozidla Agilox ONE

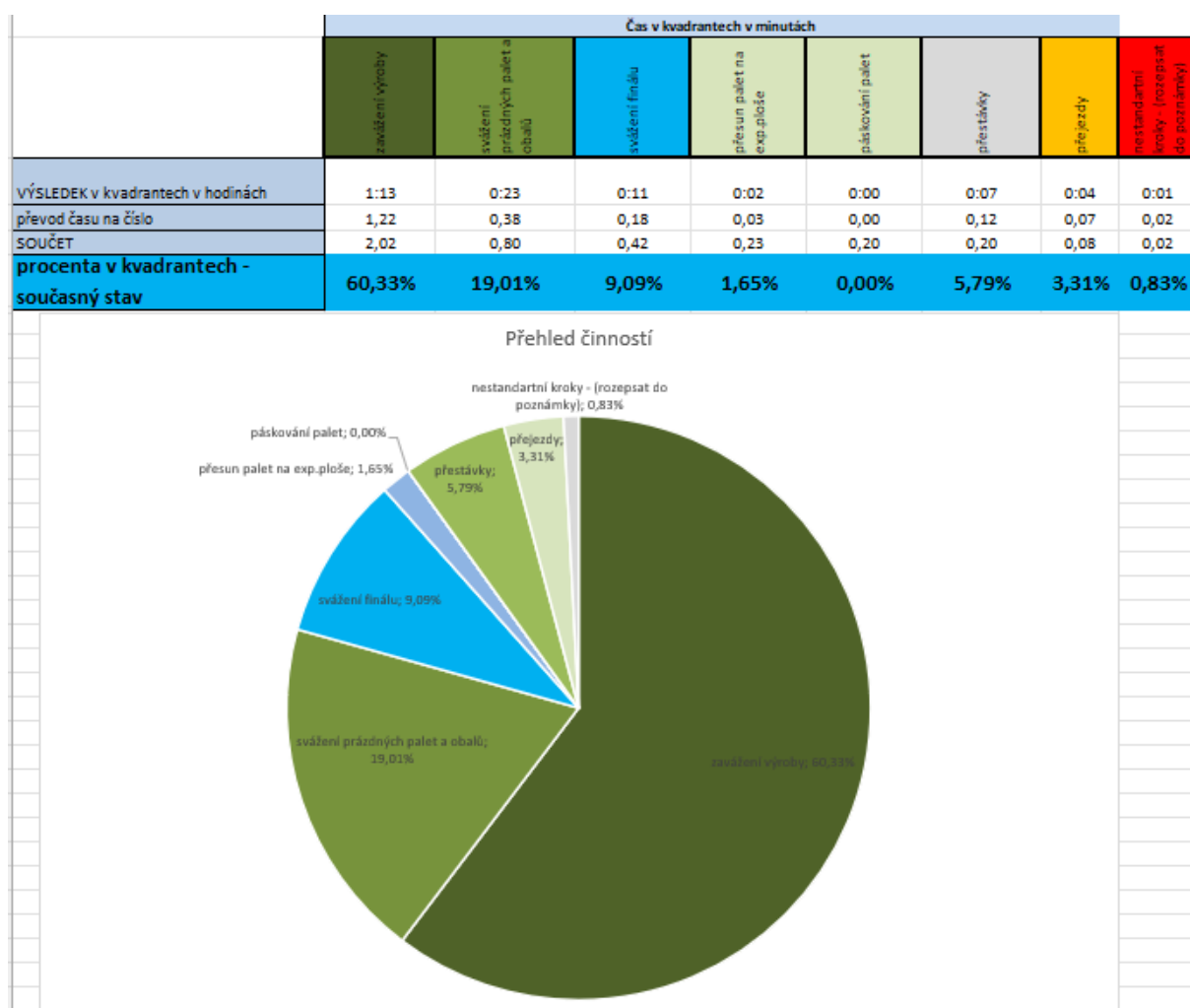
Obecná data	Proces	A	B	C	D
	Model vozidla	ONE	ONE	ONE	OCF
	Zdroj	Výroba	Sklad	Sklad	Sklad
	Barva dráhy procesu	Modrá	Zelená	Žlutá	Šedá
Cesta	Vzdálenost jednosměrná [m]	33	23	19	32
	Počet průjezdů	2	2	2	2
	Celková vzdálenost [m]	66	46	38	64
	Průměrná rychlost [m/s]	0,8	0,8	0,8	0,8
	Čistý čas přepravy [min]	1,38	0,96	0,79	1,33
Časové prodlevy	Dveře – otevírání [min]	0,21	0,14	0,12	0,20
	Nakládání [min]	1,17	1,17	1,17	2,33
	Celkový přepravní čas celého cyklu [min]	2,75	2,27	2,08	3,87
Přeprava a pracovní zátěž	Požadovaný počet přepravy za hodinu	14	6	1	2
	Požadovaný počet přepravy za den	336	144	24	48
	Kumulovaný čas za den [h]	15,39	5,45	0,83	3,09
	Pracovní zátěž na vozidlo za den [%]	64,12 %	22,69 %	3,46 %	12,89 %

Z tabulky vyplývá, že jedno vozidlo Agilox ONE by při plném provozu na všech vybraných logistických procesech bylo vytíženo ze 103 %, což samozřejmě není možné. Pro plynulý průběh všech vybraných logistických procesů, by dle norem, nemělo vytížení stroje přesáhnout 80 %. Je tomu tak z důvodu, že zbylý čas je třeba pro řádné dobíjení vozidla, případné abnormality v provozu nebo možné potíže s vozidlem spojenými. Mezi abnormality v provozu lze zařadit například zpomalení vozidla z důvodu pohybu osob nebo nečekaných překážek v přepravních prostorách. Jako možné potíže lze zmínit například poruchu vozidla, pro kterou je třeba kvalifikovaného zaměstnance, který dokáže vozidlo zprovoznit.

Aby nedocházelo k problému přetížení vozidla, tak by vozidlo Agilox ONE bylo využíváno pouze pro procesy A, C a D a tím by bylo zatížení vozidla sníženo na požadovaných 80 %. Zajištění procesu B by tak bylo stále úkolem skladníka.

Kontrola logistických procesů

Nástrojem pro kontrolu vytížení a výkonu skladníků a pracovníků výroby jsou pracovní snímky dne, které slouží k monitorování a vyhodnocování jejich činnosti a jejichž příklad je uveden na Obrázek 19. Do tabulky je zaznamenána časová náročnost pracovních či logistických procesů, které je nutné vykonat v určitý den. Z těchto údajů je vypočítána procentuální náročnost na každou jednotlivou činnost, ke kterým jsou následně přiřazováni jednotliví pracovníci tak, aby činnosti zvládli vykonat bez přetěžování.

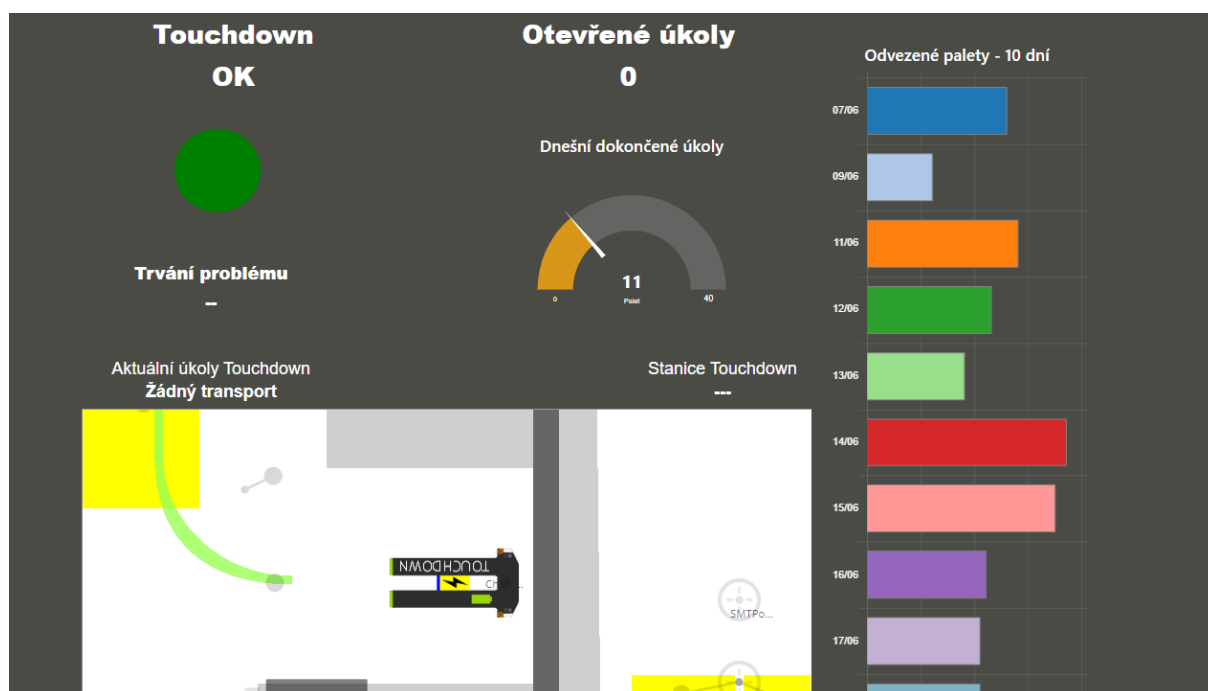


Obrázek 19: Snímek dne skladníka

Zdroj: Interní dokumentace

Kontrola logistických procesů po implementaci Agilox ONE

Před implementací nápravného opatření, tedy vozidla Agilox ONE je předem připraven způsob, jakým bude docházet k reportingu, pomocí reportingového nástroje, který je ve firmě využíván. Na Obrázek 20 lze vidět statistiku z reportingu již implementovaného automaticky řízeného vozidla pro těžké náklady Agilox ONE na jiném logistickém procesu. V reportingu je sledován aktuální stav vozidla, což umožňuje okamžitě zjistit, zda je vše v pořádku nebo zda se objevil nějaký problém, který je třeba neprodleně řešit. Tento systém také poskytuje detailní přehled o všech úkolech, které jsou pro vozidlo na vybraný den naplánovány, jaké množství nákladu vozidlo již přepravilo a kolik úkolů mu ještě ne tento den zbývá. Dále je v reportingu uveden přehled všech palet, které vozidlo převezlo během své doby provozu. Tento přehled je rozdělen podle jednotlivých dnů, což umožňuje snadno sledovat denní výkony vozidla. Report také zobrazuje aktuální polohu vozidla v rámci závodu firmy, což umožňuje rychlé a přesné sledování jeho pohybu a stavu. Tento systém tedy poskytuje komplexní přehled o provozu vozidla, což je klíčové pro efektivní řízení logistických operací. Tento systém je využíván také jako podklad pro týmové schůze společně s vybranými zainteresovanými osobami projektu. Tyto schůze jsou pořádány na týdenní bázi za účelem průběžného informování o stavu projektu a návrhu dalších postupů a opatření v případě, že dojde k nesrovnalostem či vychýlení od plánu projektu.



Obrázek 20: Reportingový systém

Zdroj: Interní dokumentace

Implementaci vozidla Agilox ONE bude nutné zahrnout také do již dříve zmíněných snímků dne skladníka, protože po implementaci vozidla dojde k zásadním změnám ve zpracovávání jednotlivých vybraných logistických procesů. Vytížení skladníků na vybraných procesech se po implementaci vozidla částečně sníží, nebo je nebudou muset vykonávat vůbec. Díky této změně a snížení vytížení skladníků má následně vedoucí skladu možnost skladníka přesunout k výkonu jiného logistického procesu a efektivně tak využít jeho pracovní čas.

ZÁVĚR

Diplomová práce na téma Identifikace logistických procesů ve vybrané firmě pomocí nástrojů procesního modelování poskytuje pohled na důležité aspekty řízení podnikových procesů a logistiky. Při analýze firmy Vitesco Technologies Trutnov bylo zjištěno, že efektivní řízení procesů a logistiky je klíčové pro dosažení konkurenční výhody a dlouhodobé úspěšnosti na trhu. Cílem této práce bylo **pomocí nástrojů procesního modelování a vhodných metrik podat přehled logistických procesů ve vybrané firmě, analyzovat situaci v této oblasti, zjistit slabé stránky a navrhnout zlepšení.**

V první části byla popsána teoretická východiska pro splnění cíle práce, tedy základní pojmy a principy procesního modelování a logistických procesů, včetně jejich dělení, metrik a metodik pro modelování a zlepšování. Druhá část byla zaměřena na detailní popis firmy Vitesco Technologies Trutnov, její organizační strukturu, SWOT analýzu a procesní mapu. Následně byly definovány a analyzovány vybrané logistické procesy pomocí metodiky DMAIC, přičemž byly použity nástroje jako brainstorming, Ishikawa diagram a metoda „Pětkrát proč?“.

Při analýze byly identifikovány klíčové slabé stránky v logistických procesech, mezi které patří velké množství pracovních procesů na malé pracovní ploše, nepřehlednost a nedostatečná návaznost procesů, úzké průjezdové koridory a malá otáčecí plocha, pohyb zaměstnanců v prostorách průjezdových koridorů a přeplňování odkládacího prostoru.

Na základě zjištěných slabých stránek byly předloženy návrhy na zlepšení. Bylo zvažováno zlepšení logistických procesů snížením jejich četnosti a zvýšením objemů zaváženého materiálu. Další návrhy zahrnovaly automatizaci procesu podávání žádostí o zavezení či odvezení zboží, pravidelné bezpečnostní školení zaměstnanců, aby se minimalizovalo riziko nehod v průjezdových koridorech, a vybavení paletových vozíků upozornovacím světlem, které by zvyšovalo bezpečnost pohybu ve skladových prostorách. Pro řešení přeplňování odkládacích prostorů byla navržena přesná specifikace balící linky pro závoz materiálu, což by zefektivnilo proces distribuce obalových setů.

Po zvážení všech navrhovaných řešení bylo jako nejvhodnější vybráno zavedení automaticky řízeného vozidla pro těžké náklady Agilox ONE. Toto řešení bylo vyhodnoceno jako nejvhodnější pro zlepšení efektivity a spolehlivosti logistických operací ve firmě. Agilox ONE využívá pokročilé senzory a navigační technologie, což umožňuje bezpečný a plynulý pohyb materiálů, detekci a vyhýbání se překážkám. Dále je toto vozidlo schopno efektivně využívat vertikální prostor a komunikovat s centrálním řídicím systémem, což zlepšuje logistické procesy.

Implementace vozidla Agilox ONE by přinesla snížení vytížení skladníků, umožnila by jejich nasazení v jiných logistických procesech a zajistila by vyšší efektivitu logistických procesů. Automaticky řízené vozidlo Agilox ONE má tedy potenciál významně zlepšit logistické procesy ve firmě Vitesco Technologies Trutnov a přispět ke zvýšení její celkové výkonnosti a konkurenceschopnosti.

Závěrem lze konstatovat, že tato diplomová práce poskytuje důkladnou analýzu a návrhy na zlepšení vybraných logistických procesů ve firmě Vitesco Technologies Trutnov.

Přínosem této diplomové práce bylo poskytnutí firmě Vitesco Technologies Trutnov přehled zjištěných slabých stránek ve vybraných logistických procesech. Díky tomu měla firma možnost zaměřit se na tyto slabé stránky, dále je analyzovat a také zvážit možnost implementace autorkou navržených řešení. Tato diplomová práce tak mohla přispět ke zlepšení vybraných logistických procesů.

POUŽITÁ LITERATURA

ALLEE, Verna a SCHWABE, Oliver. *Value networks and the true nature of collaboration*. Tampa, Florida, USA: Meghan-Kiffer Press, 2015. ISBN 978-0-929652-52-8.

AMTECH ROBOTICS. *Agilox ONE*. Online. 2024. Dostupné také z: https://www.amtech-robotics.cz/logistika/agilox/agilox-one/?gad_source=1.

BURIETA, Ján. *Metóda 5S – Čisté a usporiadané pracovisko*. Žilina: IPA Slovakia, 2013. ISBN 978-80-8966704-8.

CEMPÍREK, Václav a KAMPF, Rudolf. *Logistika*. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2005. ISBN 80-86530-23-X.

COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS. *CSCMP*. Online. 2024. Dostupné také z: <https://cscmp.org/>.

DUPAL, Andrej. *Logistika*. Bratislava: Sprint 2, 2018. ISBN 978-80-89710-44-7.

FIALA, Josef a MINISTR, Jan. *Průvodce analýzou a modelováním procesů. Rozvoj lidských zdrojů v malých a středních podnicích*. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2003. ISBN 80-248-0500-6.

FOTR, Jiří a ŠVECOVÁ, Lenka. *Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje*. 2., přeprac. vyd. Praha: Ekopress, 2010. ISBN 978-80-86929-59-0.

GEORGE, Mike; ROWLANDS, Dave; KASTLE, Bill a HODICKÁ, Kateřina. *Co je Lean Six Sigma?* Brno: SC&C Partner, 2005. ISBN 978-80-8966704-8.

GRASSEOVÁ, Monika; DUBEC, Radek a HORÁK, Roman. *Procesní řízení ve veřejném sektoru: teoretická východiska a praktické příklady*. Brno: Computer Press, 2008. ISBN 978-80-251-1987-7.

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

HRONÍK, František. *Manažerská integrita*. Brno: MotivPress s.r.o., 2008. ISBN 978-80-904133-0-6.

HUČKA, Miroslav. *Modely podnikových procesů*. Praha: C.H. Beck, 2017. ISBN 978-80-7400-468-1.

JUNGHEINRICH. *Floor Spot*. Online. 2024. Dostupné také z: <https://shop.jungheinrich.co.th/en/accessories-parts/led-warning-light-floor-spot-blue-12v-110v--51631731>.

JUROVÁ, Marie. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-5717-9.

- LAMBERT, Douglas M.; LAMBERT, Douglas M.; STOCK, James R. a ELLRAM, Lisa M. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží*. Praha: Computer Press, 2000. ISBN 80-7226-221-1.
- LEAN ENTERPRISE INSTITUTE. *Value Stream Mapping*. Online. Lean Enterprise Institute. 2024. Dostupné také z: <https://www.lean.org/lexicon-terms/value-stream-mapping/>.
- LEAN SIX SIGMA. *DMAIC*. Online. Lean Six Sigma Consulting Company. 2024. Dostupné také z: <https://lean6sigma.cz/dmaic/>.
- LEAN SIX SIGMA. *Metodologie*. Online. Lean Six Sigma Consulting Company. 2024. Dostupné také z: <https://lean6sigma.cz/metodologie/>.
- MILES, Russ; HAMILTON, Kim. *Learning UML 2.0*. O'Reily Media, Inc., 2006. ISBN 978-0-596-00982-3.
- NENADÁL, Jaroslav a kolektiv. *Moderní management jakosti*. Praha: Management Press, 2008. ISBN 978-80-7261-186-7.
- LUKOSZOVÁ, Xenie. *Nákup a jeho řízení*. Vysokoškolské učebnice. Brno: Computer Press, 2004. ISBN 80-251-0174-6.
- ROLÍNEK, Ladislav a kol. *Procesní řízení v MSP vybrané aspekty: vědecká monografie*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2012. ISBN 978-80-7394-367-7.
- ŘEPA, Václav. *Podnikové procesy: procesní řízení a modelování*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Management v informační společnosti. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-2252-8.
- SIXTA, Josef a MACÁT, Václav. *Logistika: teorie a praxe*. Business books. Brno: CP Books, 2005. ISBN 80-251-0573-3.
- SVOZILOVÁ, Alena. *Zlepšování podnikových procesů*. Expert. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3938-0.
- ŠIMONOVÁ, Stanislava. *Modelování procesů a dat pro zvyšování kvality*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2009. ISBN 978-80-7395-205-1.
- ŠPAČEK, Miroslav a ČERVENÝ, Karel. *Kreativní metody v inovacích*. Praha: Oeconomica, nakladatelství VŠE, 2020. ISBN 978-80-245-2322-4.
- ŠPERKA, Roman. *Informační podpora podnikových procesů*. Jesenice: Ekopress, 2019. ISBN 978-80-87865-55-2.
- UČEŇ, Pavel. *Metriky v informatice: jak objektivně zjistit přínosy informačního systému*. Management v informační společnosti. Praha: Grada, 2001. ISBN 80-247-0080-8.
- VITESCO TECHNOLOGIES. *O NÁS*. Online. 2024. Dostupné také z: <https://www.vitesco-technologies.com/cs-cz/company/about-us>.