

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Zlepšování procesů v logistice

Logistic Processes Improvement

STUDIJNÍ PROGRAM

Řízení rozvojových projektů

STUDIJNÍ OBOR

Projektové řízení inovací

VEDOUCÍ PRÁCE

prof. Ing. Jaromír Veber, CSc.

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení:	Fritsche	Jméno:	Klára	Osobní číslo:	419008
Fakulta/ústav:	Masarykův ústav vyšších studií (MÚVS)				
Zadávací katedra/ústav:	Oddělení manažerských studií				
Studijní program:	Řízení rozvojových projektů				
Studijní obor:	Projektové řízení inovací v podniku				

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:
Zlepšování procesů v logistice

Název diplomové práce anglicky:
Logistic processes improvement

Pokyny pro vypracování:

CÍL PRÁCE: Cílem práce je analyzovat současný stav vybraných logistických procesů, zmapovat je a navrhnout možná zlepšení v konkrétní výrobní společnosti založené na principu Toyota Production System.

PŘÍNOS PRÁCE: Přínosem práce budou zmapované vybrané logistické procesy a návrh jejich možných zlepšení.

OSNOVA: (1) Úvod, (2) Toyota Production System, (3) Logistika, (4) Měření procesů, (5) O společnosti, (6) Optimalizace procesů ve společnosti

Seznam doporučené literatury:

IMAI, Masaaki, 2004. Kaizen: metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku. Brno: Computer Press
ROTHER, Mike, 2017. Toyota kata: systematickým vedením lidí k výjimečným výsledkům. Praha: Grada Publishing
IMAI, Masaaki, 2005. Gemba Kaizen. Brno: Computer Press
LIKER, Jeffrey K, 2007. Tak to dělá Toyota: 14 zásad řízení největšího světového výrobce. Praha: Management Press

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) diplomové práce:
prof. Ing. Jaromír Veber, CSc.; oddělení manažerských studií MÚVS ČVUT

Jméno a pracoviště konzultanta(ky) diplomové práce:

Datum zadání diplomové práce: 13.12.2018 Termín odevzdání diplomové práce: 23.8.2019
Platnost zadání diplomové práce: 30.09.2020

Podpis vedoucí(ho) práce Podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry Podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

30.9.2019	
Datum převzetí zadání	Podpis studenta(ky)

FRITSCHÉ, Klára, 2020. *Zlepšování procesů v logistice*.
Praha, 2020. Diplomová práce (Ing.) České vysoké učení
technické v Praze, Masarykův ústav vyšších studií. Vedou-
cí práce: VEBER, Jaromír.



**MASARYKŮV ÚSTAV
VYŠŠÍCH STUDIÍ
ČVUT V PRAZE**

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou diplomovou práci vypracovala samostatně. Dále prohlašuji, že jsem všechny použité zdroje uvedla v příloženém seznamu použité literatury.

V Praze dne:

Podpis:

Poděkování

V první řadě bych chtěla poděkovat prof. Veberovi za čas, který mi věnoval, a odborné rady, kterými pomohl zlepšit úroveň mé diplomové práce. Dále bych chtěla poděkovat kolegům z TPCA a pracovníkům společnosti YUSEN za jejich trpělivost a poskytnutí vhledu do dění uvnitř společnosti. V neposlední řadě bych chtěla poděkovat své rodině a přátelům, protože bez jejich podpory bych se nikdy nemohla ve svém studiu dostat až k psaní diplomové práce.

Abstrakt

Teoretická část se zaměřuje na praktiky a filosofii Toyota Production System, na typy základních i pokročilých metod Kaizen a na jejich implementaci v oddělení logistiky. Dále vymezuje základní logistické pojmy a základy měření procesů.

Praktická část se zabývá analýzou současného stavu logistických procesů, jejich mapováním a navržením možných zlepšení v souvislosti s metodou Kaizen ve výrobním podniku Toyota Peugeot Citroen Automobile Czech, s.r.o. založeném na principu Toyota Production System.

Klíčová slova

Kaizen, optimalizace procesů, Toyota Production System, logistika, měření procesů

Abstract

The theoretical part focuses on the practices and philosophy of the Toyota Production System, the types of basic and advanced Kaizen methods and their implementation in the Logistics department. Furthermore, the theoretical part focuses on definition of logistics concepts and process measurements methods.

In the practical part, the current situation of logistics processes is analysed. Processes are mapped and possible changes in accordance with the kaizen method are suggested in a plant of Toyota Peugeot Citroen Automobile Czech, s.r.o. based on the Toyota Production System principles.

Key words

Kaizen, Process Optimalization, Toyota Production System, Logistics, Process Measurement

Obsah

Úvod	5
1 TOYOTA PRODUCTION SYSTEM	7
1.1 Štíhlá výroba	7
1.2 Kaizen	8
1.2.1 Gemba Kaizen	9
1.2.2 Demingův PDCA cyklus	9
1.3 Tři "MU"	11
1.3.1 Mura	12
1.3.2 Muri	12
1.3.3 Muda	12
1.4 Toyota Production System House	16
1.4.1 JIT	17
1.4.2 Jidoka	19
1.4.3 Týmová práce a snižování ztrát	19
1.4.4 Kaizen jako Toyota Kata	20
1.4.5 Heijunka	22
1.4.6 Standardizace	22
1.4.7 Vizuelní management	23
1.4.8 Toyota Way	26
2 LOGISTIKA	30
2.1 Teorie logistiky	30
2.1.1 Význam	30
2.1.2 Logistické funkce	30
2.1.3 Vývoj logistiky	31
2.1.4 Logistický řetězec	32
2.1.5 Materiálové toky	32
2.1.6 Dělení	33
2.1.7 Supply Chain Management	33

2.2	Logistika v automobilovém průmyslu	33
2.3	Outsourcing logistiky	34
2.3.1	Důvody	34
2.3.2	Outsourcing vs. Insourcing	35
3	MĚŘENÍ PROCESŮ	36
3.1	Analýza procesů	36
3.1.1	Špagetový diagram	36
3.2	Měření práce	37
3.2.1	Snímek pracovního dne	37
3.2.2	Chronometráž	38
3.3	Měření práce v TPCA	38
3.3.1	Dělení procesů podle typu práce	39
3.3.2	Dělení úkonů podle přínosu hodnoty	40
3.4	Výstupy měření procesů	40
3.4.1	Gentani	41
3.4.2	Yamazumi	41
3.4.3	Kaizen Point	41
3.4.4	Interpretace podle typu práce	41
3.4.5	Třídění spotřeby času	41
3.5	Řešení nadbytku pracovníků	42
4	O SPOLEČNOSTI	44
4.1	Představení společnosti	44
4.2	Logistika ve společnosti	45
4.2.1	Materiálové toky	45
4.2.2	Skládování v režimu Just in Time	46
4.2.3	Vybavení a technologie	47
4.2.4	Outsourcing KPL a KCD	50
5	OPTIMALIZACE PROCESŮ	52
5.1	Které procesy optimalizovat a proč?	52
5.2	Sdílení informací	52
5.2.1	Současný stav	52
5.2.2	Požadavky na nový systém	52

5.2.3 Document_System	53
5.3 Vykládka prázdných obalů z vláčku	55
5.3.1 Popis procesu	56
5.3.2 Souběžné procesy	57
5.3.3 Pozorování procesu	57
5.3.4 Metodika měření procesu	59
5.3.5 Výstupy měření	60
5.3.1 Zhodnocení efektivity práce	63
5.3.2 Kaizen Point	65
5.4 Nakládka prázdných obalů do návěsu	66
5.4.1 Popis procesu	66
5.4.2 Metodika měření	67
5.4.1 Analýza plánu nakládky	67
5.4.2 Pozorování a výstupy měření	69
5.4.3 Zhodnocení efektivity práce	73
5.4.4 Kaizen Point	74
5.5 Shrnutí	74
Závěr	76
Seznam použitých zdrojů	77
Literatura	77
Online zdroje	78
Rozhovory	80
Interní materiály	80
Seznam obrázků	81
Seznam tabulek	82

Úvod

Je s podivem, že v době rozvoje technologií, globalizace, digitalizace a průmyslu 4.0 se i nově vznikající průmyslové závody opírají o výrobní systém, který vznikl před více než padesáti lety.

Výrobní systém Toyoty, mezinárodně označovaný jako Toyota Production System, zkráceně TPS, stojí totiž na filosofii neustálého zlepšování, která umožňuje i průmyslovým závodům s tímto desítky let starým výrobním systémem se vyrovnat a mnohdy předčit v technologickém rozvoji své konkurenty.

Jasným důkazem je prosperující společnost Toyota Peugeot Citroen Automobile, která vznikla na počátku 21. století jako společný projekt japonské automobilky Toyota a francouzského PSA.

Bylo by mylné se domnívat, že Toyota Production System ovlivňuje pouze samotný výrobní proces. Filosofie prostupuje celou organizací přes výrobu, administrativu i logistiku, a právě logistikou v pojetí Toyota Production System se bude tato diplomová práce zabývat.

Cíl práce

Diplomová práce je zaměřena na zlepšování vybraných logistických procesů v podmínkách společnosti Toyota Peugeot Citroen Automobile v Kolíně.

Ve své teoretické části tato diplomová práce vedle logistiky objasní metodiku měření práce a procesů. Poznatky z Toyota Production System, informace o logistice a metodice měření procesů budou dále využity v praktické části ke zmapování konkrétních logistických procesů ve společnosti Toyota Peugeot Citroen Automobile.

Praktická část bude vyhotovena s cílem zmapování vybraných logistických procesů ve společnosti a navržení možných změn.

TEORETICKÁ ČÁST

1 TOYOTA PRODUCTION SYSTEM

Vznik a význam Toyota Production System byl výrazně ovlivněn americko - japonskými vztahy po druhé světové válce. Poražené Japonsko se mělo pod americkou správou pokusit navázat na americké průmyslové úspěchy a dosáhnout správně nastavených inženýrských procesů k dosažení vysoké kvality, a tím se stát pro Spojené státy americké rovnocenným partnerem. (Jirásek, 1998)

Hospodářská situace v Japonsku byla však od té americká natolik odlišná, že zavedené výrobní systémy amerických automobilek Japoncům nemohly vyhovovat. V době, kdy americký Ford využíval hromadné výroby, automobilový trh v Japonsku byl tak malý, že výrobu bylo nutné nastavit jako hromadně zakázkovou, a tím vyslyšet různorodé požadavky zákazníků. (Liker, 2007)

V japonské automobilce Toyota Motors daly snahy o zvýšení pružnosti a nastavení hromadně zakázkové výroby doprovázené principy a pravidly, jakým by měla společnost nejen vyrábět, ale i uvažovat, základ pro ucelený výrobní systém, který je mezinárodně označován jako Toyota Production System.

1.1 Štíhlá výroba

Štíhlá výroba, mezinárodně označovaná jako „Lean Manufacturing“, zkráceně „Lean“, označuje přístup výroby s efektivním využíváním zdrojů, tedy s minimální úrovní plýtvání, za dodržení kvality a vlastností, které požaduje zákazník.

Výraz zněl původně „přímá výroba“, protože obsahoval napřímění, zkrácení a zrychlení cesty k zákazníkovi. Ona přímost byla reakcí na americký trh, který z pohledu japonského průmyslu „přestal vyrábět“, a vyvrcholil tím poválečný japonsko-americký spor o výrobní mistrovství. (Jirásek, 1998)

Přímost byla a je spojena hlavně s časem. V Toyotě zjistili, že mezi jednotlivými úkony dochází k prodlevám, které celý proces zpomalují. Tyto prodlevy brzy vyřešil kanban neboli systém průvo-

dek v papírové formě, který byl v Japonsku běžný. Kanban byl zasílán na nacházející pracoviště předem, aby se mohlo připravit na další součást výrobního procesu. Tato příprava „přesně načas“ dala základy dalšímu principu Toyota Production System, a to principu „Just in Time“, kterým se tato práce bude zabírat níže. (Jirásek, 1998)

Principy štíhlé výroby se rozšířily do běžné průmyslové praxe a postupem času se svou ideologií vzdálily od původního Toyota Production System. (Rother, 2017) Pojem „zeštíhlení“ se začalo používat jako synonymum pro „propouštění“, a to nejen v průmyslových podnicích. Na ohýbání tohoto pojmu upozornil i český ekonom Jaroslav Jirásek, který používání pojmu „štíhlý“ v sovislosti s propouštěním označuje jako „zmrzačení“. (Jirásek, 1998)

Tato diplomová práce se bude zabývat štíhlou výrobou v jejím původním významu vyplývající z Toyota Production System.

1.2 Kaizen

Základním prvkem štíhlé výroby je tzv. kaizen, což je výraz složený z japonských slov „změna“ a „dobrý“, resp. „lepší“, a vyjadřuje trvalé zlepšování procesů. Autoři se shodují, že správně využívaný kaizen není pouze metodou, ale stylem řízení organizace.

U podniků, které přijímají štíhlou výrobu, dochází k přijímání kaizenu „shora“, tedy na základě radikální změny výrobních procesů. Taková změna však nevytváří kaizen jako kulturu, ale pouze jako symbol povinnosti vytváření daného počtu změn a vylepšení. (Rother, 2017) Košturiak tuto povinnost popisuje jako „sbírání čáreček na zlepšovací návrhy“. (Košturiak, 2010) Taková násilná implementace kaizenu vytváří nakonec propastný rozdíl výsledků a úspěšnosti kaizenu mezi Toyotou a ostatními společnostmi. (Rother, 2017)

O významu kaizenu jako o kultuře organizace se tato diplomová práce zmiňuje níže v kapitole Toyota Kata.

1.2.1 Gemba Kaizen

Pojmem gemba (v japonském originále genba) je v průmyslové praxi označováno místo, resp. pracovní místo, kde je vykonávána práce. V japonštině se pojem dá vysvětlit jako místo, kde se něco děje. V kriminalistice tak je označeno i místo činu. (Lean fabrika, online) Obecně se jedná o místo, kde je vykonávána činnost, a tedy vytvářena hodnota. S pojmem gemba je spojen tzv. gemba walk a gemba kaizen.

Gemba walk označuje procházku nebo pochůzku po pracovních místech spojenou s obhlédnutím situace. Obhlédnutí pracovního místa nadřízeným obsahuje i komunikaci s podřízenými. Tomuto způsobu řízení lidí se říká Management by Walking Around a je součástí běžné praxe nejen ve společnosti Toyota. Management by Walking Around vytváří důraz na význam mezilidského kontaktu a komunikace mezi nadřízeným a podřízeným, uznáním a respektem. Jedná se o jednoduchý způsob dosahování produktivity doprovázené zdvořilou a otevřenou komunikací. (Serrat, online)

Pojem částečně souvisí s principem genchi genbutsu, který se uplatňuje při řešení problémů, a tato diplomová práce se jím bude zabírat v samostatné kapitole.

Gemba kaizen spojuje termíny neustálého zlepšování a místa, dohromady tedy znamená neustále vylepšování pracovního místa. Tyto drobné kaizeny jsou zpravidla pro společnost finančně nenáročné a stojí na základních potřebách zaměstnanců a selském rozumu. (Imai, c1997)

1.2.2 Demingův PDCA cyklus

William Edwards Deming byl americký inženýr, statistik a expert na řízení kvality, který byl v roce 1950 pozván Unií japonských vědců a inženýrů (JUSE), aby přednášel v Japonsku. Demingovy přednášky se v Japonsku shledaly s nečekaným úspěchem a uznáním takového rozměru, že jeho jméno je navždy spjato s japonskými průmyslovými úspěchy. Jako připomínka Demingova přínosu byla podle něj pojmenována jedna z nejuznávanějších cen za kvalitu, které jsou na světě udělovány. (Aguayo, 1990) Demingova cena je udělována dodnes.

Deming poprvé prezentoval cyklus právě v roce 1950 v Japonsku, a navázal tak na práci amerického fyzika a inženýra Waltera Shewhartha. (Moen, online)

Tento cyklus byl v padesátých letech nazýván Demingovo kolo a zaměřoval se na metodiku uvedení produktu na trh. Obsahoval tehdy následující kroky:

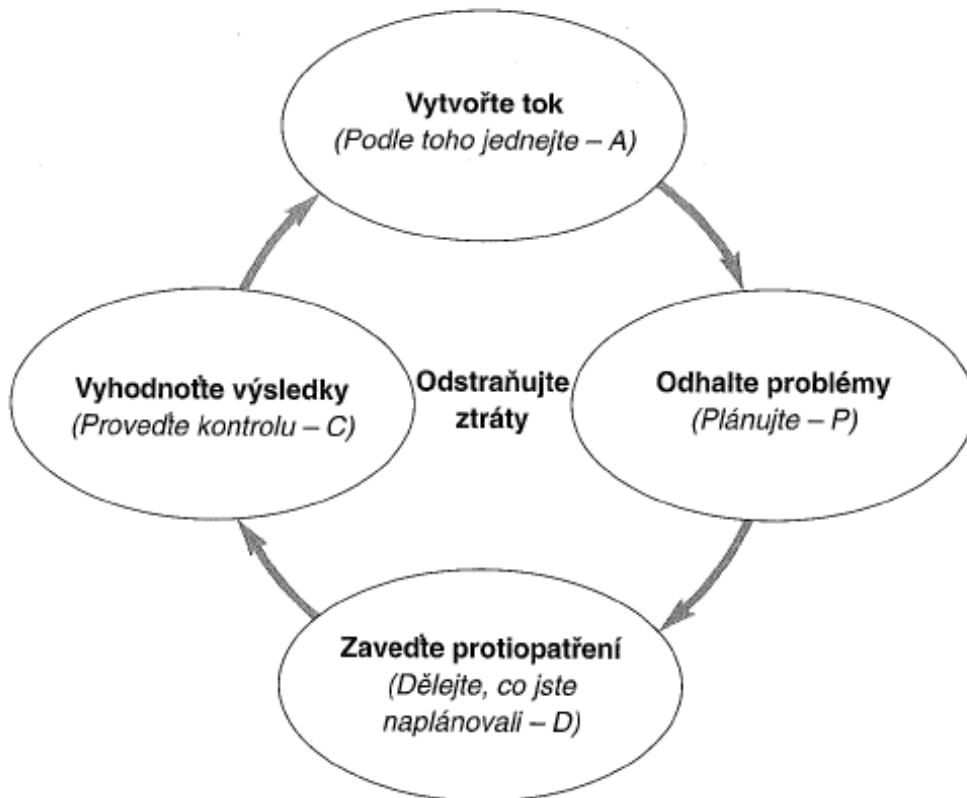
- 1) Návrh produktu a testování.
- 2) Uvedení do výroby a testování ve výrobě.
- 3) Uvedení na trh.
- 4) Průzkum trhu, vyhodnocení úspěšnosti.
- 5) Zhodnotit, případně vylepšit produkt a opakovat celé dokola.

(Moen, online)

Japonští manažeři následně kolo přepracovali a vytvořili Demingův PDCA cyklus jako systém, jakým jsou realizovány změny uvnitř organizace. Jeho název je zkratka složená z anglických slov Plan, Do, Control, Act.

Plánuj (Plan) v sobě obsahuje odhalování problémů a vychází z vytvoření návrhů v původním Demingově kole. Dělej (Do) vyjadřuje zavádění protipatření k problému, který byl v minulém kroku definován. V původním kole je ekvivalentem zavedení do provozu. Kontroluj (Control) je část k vyhodnocení výsledků a správnosti zvoleného protipatření. V Demingově kole je ekvivalentem uvedení na trh a testování. Jednej (Act) je posledním bodem, který zajišťuje nepřetržitý tok pomáhající odhalovat problémy a odpovídá poslednímu bodu Demingova kola. (Moen, online)

Jak napovídá název, PDCA je cyklus, tedy se body neustále opakují. Toto opakování vytváří systém nepřetržitých změn a učící se organizaci. Aby se opravdu jednalo o učící se organizaci a nejen o učící se oddělení, je PDCA cyklus realizovaný na všech úrovních organizace. (Liker, 2007)



Obrázek 1 Demingův PDCA cyklus (Liker, 2007)

1.3 Tři "MU"

Podstatou štíhlé výroby je odstranění úkonů resp. činností, které snižují efektivitu procesu. Obecně lze činnosti rozdělit na ty, které přinášejí hodnotu, a tedy přispívají k efektivitě celého procesu. Dále na činnosti (případně úkony nebo procesy) podpůrné, které hodnotu nepřinášejí, ale bez nich by nebylo možné činnost realizovat. Posledním typem jsou činnosti, které nepřinášejí hodnotu. Takové činnosti jsou označovány japonským slovem muda označující plýtvání.

K samotnému plýtvání přispívají ještě mura (nepravidelnost) a muri (námaha nebo zátěž). Muda, mura a muri tvoří společně tzv. „3MU“, tedy problematické prvky, které je třeba odstraňovat. (Imai 2005)

V praxi podniků, které principy štíhlé výroby pouze implementují a nikoliv přijímají, jsou mura a muri často opomíjeny, protože se zaměřují pouze na tvoření velkého množství zlepšovacích návrhů. (Rother, 2017)

1.3.1 Mura

Mura označuje nepravidelnost uvnitř procesu a je spojena s narušením hladkého toku práce, materiálu, obalů i produktů. Nepravidelnost je dána rozdílnou kapacitou jednotlivých článků výrobního procesu a vytvářením tzv. úzkých míst. Úzká místa tak omezují celý proces a způsobují neefektivitu práce, protože kapacita ostatních se musí přizpůsobit úzkému místu. (Imai, 2005)

1.3.2 Muri

Muri označuje nadměrné namáhání pracovníků, strojů i nástrojů. (Imai, 2005) Nadměrné namáhání strojů a nástrojů může naznačovat zvýšená spotřeba mazadel, abnormální zvuky či jiné projevy stroje nebo v krajním případě deformace nástroje. Takové namáhání ve výsledku proces zpomaluje kvůli defektům.

Nadměrné zatížení pracovníků může být dáno jak vysokou úrovní namáhavosti práce, tak nedostatečnou zkušeností pracovníka. Pokud je práce příliš namáhavá, případně nedostal pracovník náležité školení, dochází k prodlevám a vyššímu výskytu chyb. (Imai, 2005)

Při pohledu na muri z hlediska problematiky řízení lidských zdrojů, je jasné, že pokud společnost vnímá zatěžování pracovníků jako problém, uvědomuje si jejich hodnotu v čase, pracuje na jejich růstu a váží si stálých kvalifikovaných zaměstnanců.

1.3.3 Muda

Taiichi Ohno, otec Toyota Production System, popsal základních sedm typů plýtvání. Konkrétně se jedná o nadprodukcí, držení zásob, defekty, nadměrný pohyb, nadměrný transport, příliš mnoho procesů a čekání. (Ohno, 1998)

Postupem času však k těmto základním typům přibyl ještě jeden - nevyužívání lidského potenciálu, který se zažil jako rozšířený osmý typ plýtvání. Mnozí autoři i společnosti si vytvářejí své vlastní názvosloví a druhy plýtvání. Těmi se bude tato práce zabývat na konci kapitoly.

Nadprodukce

Nadprodukce nebo nadvýroba je nejčastěji doprovázena potřebou využití drahých strojů, obavou z poruch, nedostatku pracovníků a zmetků. Kombinace těchto faktorů vede k výrobě většího množství produktů, než je poptávka. Z hlediska plýtvání zdroji je však

nadvýroba větším prohraškem, než nevyužití kapacity strojů. Nadvýroba je totiž doprovázena spotřebou surovin, plýtváním lidskými zdroji a energií, plýtváním místa na uskladnění a dalšími. (Imai, 2005)

Držení zásob

Problém nadměrného držení zásob se týká finálních produktů, rozpracovaných produktů, obrobků, dílů i součástek, případně materiálu. Držení finálních produktů je spojeno s výše uvedenou nadprodukcí. Držení velkého množství dílů, součástek a materiálu zvyšuje provozní náklady, hlavně náklady na skladování a administrativu spojenou s držením zásob, a v neposlední řadě neproduktivně váže provozní finanční prostředky. Důvodem držení velkého množství zásob může být jak snaha o snížení ceny u dodavatele, tak potřeba jistoty. Držení velkého množství zásob je s nadsázkou označováno jako zvyšování hladiny vody, která zakrývá problémy. Vyšší zásoby jsou schopny pokrýt případné defekty, ke kterým dochází, aniž by bylo nutné je řešit. Snížení hladiny zásob tedy s sebou vede potřebu identifikace problémových oblastí a jejich řešení. (Imai, 2005)

Defekty

Defekty a zmetky spotřebovávají zdroje, které ve výsledku nevytvářejí hodnotu, a tedy vytvářejí i další typy plýtvání. V případě, že defekt lze odstranit, spotřebovávají se opravy. Nutnost oprav zvyšuje náklady na samotné opravy, na vybavení oddělení, které opravy zajišťuje, na zásoby, a výrobu celkově zdržuje. (Bauer, 2012) V krajním případě mohou zmetky poškodit výrobní zařízení. (Imai, 2005)

Pohyb

Nadměrný pohyb je veškerý pohyb pracovníka, který nepřidává hodnotu. (Imai, 2005) Nadměrný pohyb se týká chůze, manipulace s břemeny a dalších drobných pohybů na pracovišti (například natahování nebo ohýbání), které jsou dány nepřizpůsobením pracoviště a vedou k ergonomickým problémům. Manipulace s těžkými břemeny je nejen zbytečná, ale i namáhavá, což popisuje předchozí kapitola muri.

Procesy

Plýtvání procesy lze definovat jako špatné nastavení výrobním postupů, případně jejich velké množství, tzv. přeprocesování. Bauer je definuje jako: „...nesprávně navržený výrobní postup či layout,

větvení toku výrobků, nebo nesprávné zadání výrobních postupů. Způsobují kumulované ztráty skladováním, transportem, vznikem zmetků a prodlužováním výrobního procesu." (Bauer, 2012) Imai říká, že „Odstranění lze často dosáhnout pomocí technik postavených na zdravém rozumu a nízkých nákladech." (Imai, 2005)

Čekání

Čekání se týká strojů i pracovníků a jedná se o všechny situace, kdy pracovník nebo stroj z jakéhokoliv důvodu nepracuje. Rozlišovat přitom lze čekání z důvodu poruch, nedostatku součástek, nerovnováze na lince, ale i čekání pracovníka mezi jednotlivými úkony. (Imai, 2005)

V interní logistice je běžným typem čekání tzv. traffic jam, neboli zácpa. Nejedná se však přímo o zácpu, kterou si lze představit na pozemních komunikacích. Traffic jam v interní logistice je zpomalení nebo zastavení pohybu vysokozdvizného vozíku nebo jiného prostředku interní logistiky kvůli přítomnosti pracovníka nebo jiného prostředku dopravní logistiky. Traffic jam je tedy nutné čekat z hlediska bezpečnosti práce. V případě, že práce, resp. pohyb musí být úplně zastaven, je možné situaci nazvat prostojem. Traffic jam je možné odstraňovat úpravou pravidel, například vyhrazením jízdních pruhů a jednosměrek nebo snížením počtu pohybujících se osob a prostředků interní logistiky (Základy měření procesů, rozhovor)

Doprava

S pohybem dopravních prostředků, včetně prostředků interní logistiky je spojena munda dopravy. Plýtvání přepravou je nadměrné přepravování produktů, dílů, materiálu, součástek, ale i obalů. Pohyb těchto entit nepřináší žádnou hodnotu a zvyšuje riziko poškození. (Imai, 2005)

Nevyužívání lidských zdrojů

Prvním rozšířeným typem MUDA je plýtvání lidskými zdroji ve smyslu jejich potenciálu. Nevyužívání lidského potenciálu patří mezi nejčastější a nejhorší formy plýtvání. (Košturiaková, 2009)

V důsledku špatné organizace, neproduktivních činností, byrokracie, nejasných cílů a s tím spojené nejasné vize a strategie firmy, se pohybuje v řadě podniků míra efektivního využití pracovníka pod 10%. Při pohledu na pracovníka jako na aktivum, jeho hodnota v čase roste přibývajícimi zkušenostmi a schopnostmi. I přesto se

v praxi hledí více na efektivní využívání strojů, jejichž hodnota v čase klesá. (Košturiaková, 2009)

Čas

Masaaki Imai rozšířil sedm základních typů o ukazatel času, který je spojen nejen s čekáním, ale i se stagnací. (Imai, 2005) Každý typ plýtvání ve výsledku totiž plýtvá časem, oddaluje zvyšování efektivity a vede ke stagnaci.

Rozlišované typy muda v dalších podnicích

V předchozích podkapitolách představila tato diplomová práce základních osm typů plýtvání. Vzhledem k povaze plýtvání je potenciální seznam typů však mnohem delší, Masaaki Imai ho dokonce označuje jako nekonečný. (Imai, 2005)

Konkrétní společnosti si seznam typů plýtvání upravily podle vlastních zkušeností. Canon se například zaměřuje i na zařízení, konkrétně na nečinnost strojů, poruchovost nebo uživatelsky nepřívětivé nastavení. Dále se zaměřuje na pracovníky, a to nejen na nevyužívání jejich talentů (což je srovnatelné s osmým typem rozšířeného modelu), ale i na jejich množství. (Imai, 2004)

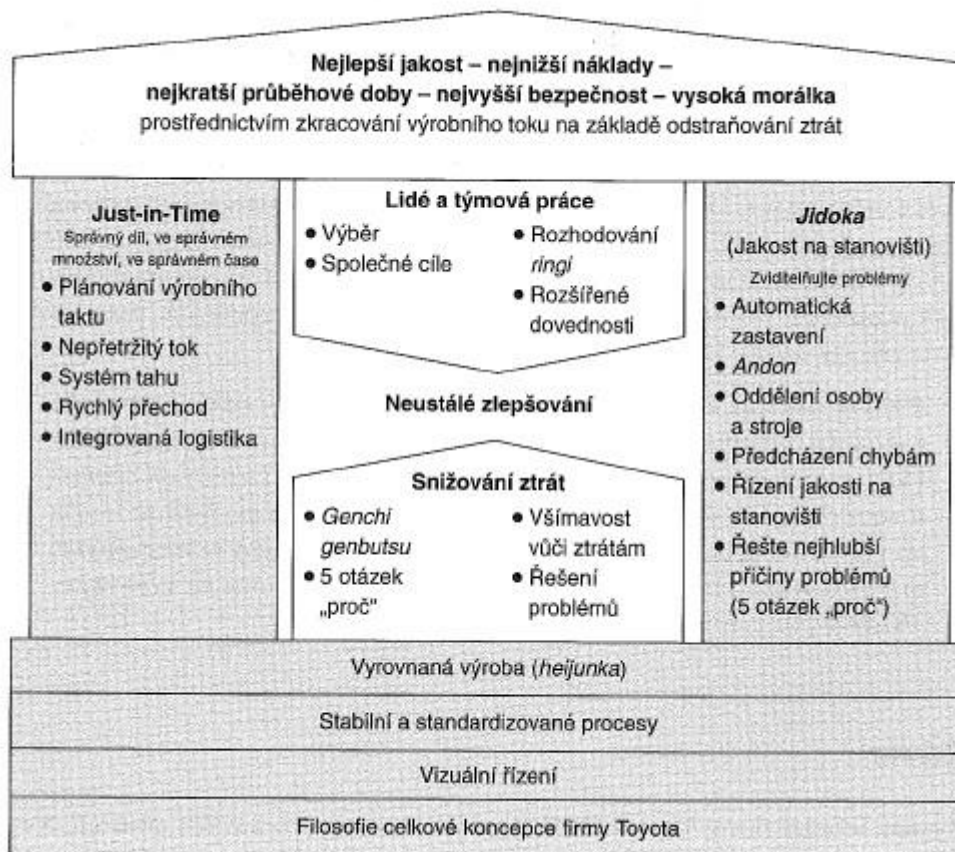
Imai ve své knize rovněž prezentuje názor výkonného ředitele Kai-zen Institutu Serge LeBerrea, který vidí velké plýtvání v přetechnizaci. Muda techniky se podle něj projevuje preferencí moderních složitých řešení oproti jednoduchým, funkčním a levným. (Imai, 2005)

Zdánlivě podobný je i názor Tomooa Sagiyamy z Yamaha Engine, který zavedl pojem „méně techniky“ a aplikoval ho do úspornějšího chování strojů i pracovníků. Pracovník by se měl dle jeho názoru méně dívat, chodit, hledat a zavazet. Stroj by měl zase zabírat méně místa, materiál mít méně matic, ostřin, čekání a zastávek. Metody by měly přinášet méně problémů a zásob. A kvalita by měla být zaměřená na méně zmetků, nedbalosti a nestandardů. Na základě těchto předpokladů byly vytvořeny tři pravidla, které eliminují práci se vzduchem, tedy prázdným prostorem. Pravidla říkají:

- „Nepřevázej vzduch.
- Neskladuj vzduch.
- Odstraňuj prostor, jenž nepřináší přidanou hodnotu.“ (Imai, 2005)

1.4 Toyota Production System House

Toyota Production System stojí na klíčových elementech, kterými jsou Just in Time a Jidoka. Tyto pilíře jsou zastřešené kvalitou a stojí na celkové filosofii firmy Toyota. Všechny elementy, které společně vytvářejí Toyota Production System, při vizualizaci vytvářejí tvar domu, a proto se skupině těchto elementů říká Toyota Production System House, viz obrázek níže.



Obrázek 2 Toyota Production System House (Liker, 2007)

1.4.1 JIT

Jedním ze dvou hlavních pilířů Toyota Production System je Just in Time, který vymyslel zakladatel Toyota Motors Keiichi Toyoda a do praxe ho plně přivedl Taiichi Ohno. (Roser, online)

Just in Time souvisí s materiálovým tokem, protože se jedná o metodu, kdy je materiál dodáván na pracoviště přesně v čase, kdy je potřebný a odchází přesně v čase, kdy je zpracován. Materiál ani výrobek se tedy nikde neskládá. (Roser, online)

Mezi principy Just in Time patří:

- plánovaná výroba na základě objednávky,
- malé výrobní dávky,
- plynulost výrobních toků,
- zajištění vysoké úrovně kvality,
- eliminace zbytečných zásob,
- eliminace nadbytečných pracovníků,
- respekt k pracovníkům,
- dlouhodobá výrobní strategie.

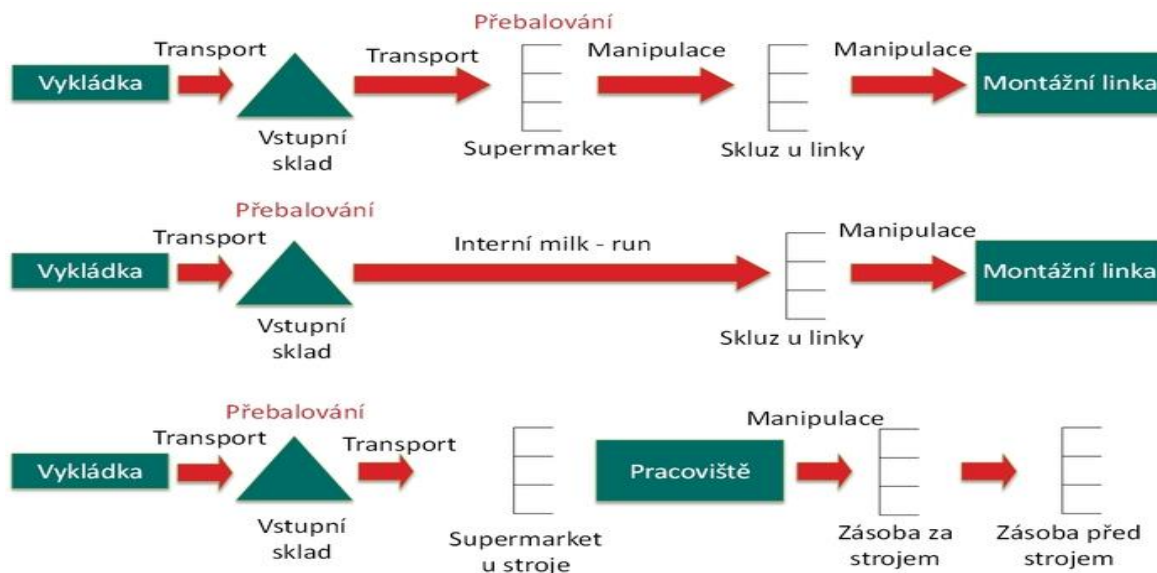
Tyto principy pomáhají vyrábět správné výrobky, ve správném čase, ve správném množství a správné kvalitě. (API, online)

S plánování výroby na základě objednávek napomáhá předem určený takt time, který vyjadřuje dobu, za kterou je zpracována další objednávka. Takt time je přímo závislý na poptávce, protože se jedná o podíl čistého pracovního času a poptávky za stejné časové období. (API, online) Změna taktu s sebou zpravidla nese velké množství procesních změn, a tedy ho není možné měnit na denní bázi v závislosti na aktuální poptávce, ale na poptávce plánované v určitém období.

K zajišťování kvality a plynulosti přispívá nepřetržitý tok výroby, který napomáhá rychlé identifikaci problémů a podporuje kvalitu přímo v procesu. Nepřetržitý tok výroby funguje i díky systému tahu, ve kterém tkví podstata Just in Time, kdy je všechno dodáváno na místo ve správný čas. (Liker, 2007) Systém tahu dodává položku na místo až v momentě, kdy je položka vyžadována, a tím se snižuje množství rozpracované výroby. (Wallace, online) S Just in Time souvisí kanbany, které byly zmíněny výše v souvislosti se zaváděním štíhlé výroby.

Běžným ústupkem oproti ideálnímu Just in Time je využívání tzv. supermarketů neboli skladů zásob (případně i hotových výrobků), ve

kterých je držena minimální zásoba. Odeslání ze supermarketu je podmíněno kanbanem pro dodržení tahu. Odebrané množství je následně doplněno do supermarketu. (API, online) Fungování štíhlého zásobování s využíváním supermarketu zobrazuje obrázek níže.



Americký profesor Christopher Roser poukazuje na fakt, že termín Just in Time je ideál, od kterého jsou nutné ústupky, aby reálně fungoval. Míra těchto ústupků není pevně stanovena, a proto se jako Just in Time v praxi označují systémy, které ve skutečnosti nemají se štíhlou výrobou nic společného. Rovněž popisuje automobily, které využívají externí skladovací haly v sousedství, ze které materiál dováží a označují tento systém za Just in Time, což odporuje základní myšlence. Jako hranici Just in Time vidí Roser skladování v množství, které je spotřebováno za jeden den. (Roser, online) Pojem Just in Time je tedy v běžné průmyslové praxi stejně nadužívaný jako štíhlá výroba.

S konceptem Just In Time souvisí systém integrované logistiky, který tato diplomová práce zmíní v samostatné kapitole věnované logistice.

Za nadstavbu je možné považovat Just in Sequence, protože kombinuje dodávku materiálu, resp. dílů nejen přímo načas, ale i v potřebném pořadí. Metoda Just in Sequence je nutná z důvodu, že výroba ve společnosti Toyota je již od počátků hromadně zakázková, tedy kombinuje hromadnost výroby se zakázkovostí, a tím je schopna efektivně uspokojovat individuální potřeby zákazníků. (Jirásek, 1998)

1.4.2 Jidoka

Jidoka je japonský výraz pro tzv. zabezpečení kvality při zdroji, tedy vytváření kvality napoprvé a tím spojené okamžité odhalení nekvality. (Machová, 2009) Podle Toyoty se kvalita musí vyrábět, ne kontrolovat. Jidoka je tedy způsob, jakým se kvalita dostává přímo do procesu, a to díky principu Jikotei kanketsu, který říká, že kdokoliv zaangażovaný v procesu je jeho vlastníkem, a tedy ho může řídit. (Yamazaki, 2018)

Jidoka v praxi funguje na pravidle Stop - Call - Wait. Stop - Call - Wait je pravidlo dodržované v případě abnormality, protože pracovník není oprávněn v takovém případě samostatně rozhodovat. Předepsaným postupem je tedy ukončit právě prováděnou činnost, při které byla abnormalita zjištěna, informovat (zavolat) vedoucího a čekat na další pokyny. Pravidlo je součástí principu Jidoka, protože upřednostňuje kvalitu před čekáním. Pracovník má tedy nejen právo zastavit svou činnost, ale dokonce povinnost. Abnormalitou se rozumí jakákoliv situace, která není v souladu se standardem, např. chybějící, špatně označené nebo poškozené položky.

Informace o procesu a jeho abnormalitách jsou předávány pomocí andonu, neboli světelné tabule, která za pomoci čísel, barev, světel a zvuků upozorňuje na případnou abnormalitu na pracovišti. Využívání andonů pomáhá k rychlejšímu upozornění a tedy i řešení abnormalit. (IPA slovník, online)

1.4.3 Týmová práce a snižování ztrát

Princip týmové práce ve společnosti Toyota spočívá ve společných cílech, předávání filosofie a tzv. ringi, což se dá vysvětlit jako rozhodování vůdců na základě pobídky řadových pracovníků. Jedná se tedy o specifický způsob rozhodování, protože jde o centralizované rozhodování a zároveň intervenci zdola. Významem týmové práce se tato diplomová práce zabývá níže v rámci kapitoly Toyota Way, a způsoby předávání filosofie v kapitole Toyota Kata.

Princip snižování ztrát znamená z pohledu Toyota Production Systému hlavně zájem o procesy, řešení problémů, všímavost ke ztrátám a hledání skutečných příčin. Hledání těchto příčin je možné napří-

klad metodou 5WHY's. Zájem o procesy a všímavost ke ztrátám je vyjádřena principem genchi genbutsu.

Genchi genbutsu

Genchi genbutsu, známější pod pojmem Go and See, je pravidlo zdůrazňující nutnost fyzické přítomnosti nadřízených pracovníků na pracovišti, kde jsou procesy vykonávány, v přeneseném významu tedy přítomnost nadřízeného pracovníka přímo v procesu. Pouze tak je možné procesu porozumět, ověřit skutečnost a najít příčinu problému. (Liker, 2007)

5 WHY 's

Metoda 5WHY's neboli „5x proč“ je zdánlivě jednoduchým opakováním otázky proč při výskytu problému s cílem zjištění skutečné příčiny problému. Tyto základní příčiny se v terminologii označují jako „root causes“. Hledáním příčin pomocí těchto otázek je eliminováno špatné označení příčiny, která je ve skutečnosti důsledkem. (Ohno, 1998) U každé úrovně problému se hledá opatření, které problém krátkodobě odstraní. Odstranění klíčové příčiny tedy nestačí, protože již stihla zavinit dílčí problémy, které musí být odstraněny. (Liker, 2007) Příkladem je znečištěné pracovní místo. Nejen, že je nutné zjistit základní příčinu, ale i místo uklidit.

1.4.4 Kaizen jako Toyota Kata

Vysvětlením termínu kaizen se tato práce zabývala výše. Důležitostí kaizenu pro společnosti založené na Toyota Production System se dají vysvětlit pomocí Toyota Kata.

Košturiak říká, že kaizen se nedá naučit, kopírovat, dokonce ani implementovat. Kaizen totiž začíná u každého jedince, jeho touze po zdokonalování sebe a svého okolí, a prostupuje do celé organizace. Kaizen se v organizaci projevuje spoluprací, zapojením a důvěrou v sebe, kolegy, nadřízené i podřízené, proto není možné nastavit kaizen radikálně. (Košturiak, 2010)

Významnost kaizenu pro organizace, konkrétně pro organizace založené na Toyota Production System, nebyla dlouho popsána konkrétním názvem. Problematikou se zabýval mimo jiné i americký vědec Rother Mike, který toto nastavení organizace popsal jako *Toyota Kata*. Autor rozlišuje katu na katu zlepšování a katu koučování. Tyto katu vytvářejí onen markantní rozdíl mezi organizacemi využívající

principů štíhlé výroby a organizace fungujících na principu Toyota Production System. Organizace využívající principů štíhlé výroby jsou řízeny k dosahování cílů s využíváním zlepšování procesů, oproti tomu organizace založené na Toyota Production System jsou řízeny neustálým zlepšováním, kaizen je tedy jejich základní a nejen podpůrnou metodou řízení organizace. Samotné zlepšování je tedy hlavní metodou a zároveň cílem. (Rother, 2017)

Kata zlepšování

První popsanou katou je kata zlepšování, tedy rutina, případně rituál, pomocí kterého přistupují všichni v organizaci ke zlepšování. Kata zlepšování se vyznačuje zapojením všech pracovníků a přijetím kultury zlepšování na všech úrovních organizace. (Rother, 2017) Kata zlepšování odpovídá na otázku, jak lze vlastně kaizen implementovat, když jeho implementace není možná. (Košturiak, 2010) Implementace kaizenů je totiž možná pouze prostřednictvím změny kultury celé organizace a přijetím rutiny zlepšování.

Kata koučování

Na katu zlepšování navazuje kata koučování, která vysvětluje zapojení nových pracovníků do kultury organizace. Pokud by kata koučování nefungovala, noví pracovníci by nepřijmuli katu zlepšování, která by tím pádem přestala v organizaci existovat. (Rother, 2017) Kata koučování upřednostňuje učení se při práci, na reálných problémech, za pomoci kouče. Z hlediska terminologie je nutné říct, že Rother volně zaměňuje termíny kouč, koordinátor, mentor, učitel a trenér. Koučování z hlediska Toyota Kata tedy obsahuje i mentoring, tedy přímé předávání zkušeností.

Koučování probíhá prostřednictvím dialogu, kdy je nový pracovník nezřídkou veden k hledání odpovědi samostatně (dle podstaty a pravidel koučování). Otázky kouče přitom většinou nejsou směřující, ale i kladené za účelem ověření myšlení koučovaného a zkoušky jeho přesvědčení. Směrování koučovaného není využíváno i kvůli potřebě chyby, z těch totiž plyne mnohdy větší ponaučení než z doporučeného řešení. (Rother, 2017)

Koučovaný by měl přijmout katu zlepšování a pomocí ní se naučit kroky k řešení problémů, konkrétně:

- Rozeznat a uvědomit si problém, který je možné definovat.
- Vysvětlit podstatu problému pomocí genchi genbutsu, tedy najít místo, kde se problém nachází a případně rozdělit problém na dílčí části.

- Najít příčinu problému.
- Najít jedno opatření, kterým se dá problém vyřešit.
- Vyhodnotit úspěšnost opatření a vyhodnotit, jaké ponaučení problém přinesl. (Rother, 2017)

1.4.5 Heijunka

Heijunka neboli vyrovnaná výroba je základním prvkem Toyota Production System, protože vysvětluje samotný průběh výroby. Vyrovnání výroby spočívá v rovnoměrném zastoupení různých modelů výrobků v průběhu dne, týdne i měsíce. Vyrovnání výroby by mělo srovnat poptávku po jednotlivých modelech s produkcí, tedy nabídkou. Vyrovnávání výroby je dále snahou o vyrovnaní pracovní zátěže a tím spojenou kapacitou, dále přirozeně pomáhá vyrovnávání skladových zásob. (Coleman, online)

Při nevyrovnané výrobě by se naopak vyráběl pouze jeden model v daném časovém úseku. Tím by se krátkodobě enormně zvýšil obrat součástek pro daný model a naopak krátkodobě enormně snížil obrat součástek pro model nevyráběný. V případě, že různé modely by byly vyráběny po stejně dlouhé časové úseky, docházelo by k navýšení pracovní zátěže u modelů s vyšší poptávkou a naopak nevyužívání kapacit při výrobě modelů s poptávkou nižší.

1.4.6 Standardizace

Standardizace je termín pro definování, zavedení a dodržování zásad a pravidel, která by dle Toyota Production Systému měla být vizualizována. (IPA slovník, online) Významem samotné vizualizace se tato diplomová práce zabývá v následující kapitole.

Standardizace je spojena s japonským termínem ryohin joken, neboli standardizovanými podmínkami pro dosažení kvality. Tyto podmínky, resp. standardy, obsahují popis klíčových bodů, které je nutné pro dosažení standardu splnit, a jsou rovněž vizualizovatelné. V praxi je možné se setkat s označením OK vs. NG, resp. OK vs. NOK. To označuje správné podmínky a výrobky symbolem OK, který stvrzuje, že se jedná o situaci dle standardů. Symbol NG, resp. NOK, ukazuje abnormalitu, tedy odchylku od standardu. Taková vizualizace napomáhá vidět problémy a odstraňovat je.

Problémy je možné odstraňovat ještě před tím, než vzniknou. Předcházet problémům napomáhají tzv. chybu vzdorná opatření, kterým se říká poka yoke. Jedná se většinou o drobné elektrotechnické opatření nebo mechanickou úpravu, která zabrání chybě v procesu, a tak napomáhá v dodržování standardu.

Standardní podmínky by měly být známe všem pracovníkům, kteří se na procesu podílí. Z toho důvodu jsou na každém pracovišti uloženy standardizované listy, kde jsou určeny podmínky a parametry daného procesu. V tomto listu je možné najít provozní pokyny, pokyny pro kontrolu kvality, a v neposlední řadě bezpečnostní pokyny. Listu se v prostředí TPCA říká procesní karta.

Se standardizací souvisí i výrobní kapacitní standardy, které zohledňují kapacitní normy, a pracovní sekvence, tedy listy upravující postup a návaznost jednotlivých činností a jejich následnosti. Dalším listem souvisejícím se standardizací je list taktu, který určuje takt výrobní linky nebo jiných předmětně uspořádaných pracovišť.

1.4.7 Vizualní management

Vizuální management je nástroj pro rozpoznávání plýtvání, který je založen na samotném vnímání zrakem, rozpoznání problému a jeho kvantifikaci. Samotný vizuální management pracuje s pojmy vizuální pracoviště, vizuální řízení, vizuální standardy, vizuální ukazatele a vizuální layout. Tyto pojmy shrnuje obrázek Dům vizuálního managementu níže.

Základním nástrojem vizuálního managementu je vizuální pracoviště, přičemž: „vizuální pracoviště je takové, které je jasně uspořádané, řízené, organizované a všechny procesy jsou popsány a definovány.“ (API, online) Vizuální pracoviště je autonomní, tedy obsahuje individuální prvky pro každé pracoviště. Samotné uspořádání, organizaci, popis a definici procesů zajišťují vizuální standardy pracoviště. Standardy se mohou týkat čistoty pracoviště, jeho uspořádání, pracovních postupů a mnoha dalších. (Musilová, online)

Vizuální ukazatele pomáhají vizualizovat míru plnění daných parametrů, a tím učit, informovat a motivovat pracovníky, napomáhat jejich řízení a porovnávat jejich výsledky. Díky tomu lze dosáhnout

nout bezpečnosti na pracovišti, snížení doby hledání a řešení abnormalit, zlepšení kvality, komunikace, podnikové kultury, pracovní disciplíny a mnoha dalších faktorů. (Musilová, online) S vizuálním managementem je spojeno 5S, kterým se tato diplomová práce věnuje v další samostatné kapitole.



Obrázek 4 Dům vizuálního managementu (API, online)

5S

5S, rovněž označováno jako pět kroků dobrého hospodaření, je pět pravidel, které pomáhají udržovat pořádek na pracovišti a tím odstraňovat plýtvání (např. zbytečný pohyb). (Imai, 2005) Cílem tedy není samotný pořádek na pracovišti. Ten je pouze nástrojem a předpokladem pro dosažení vyšší produktivity, kvality, bezpečnosti a pohodlí na pracovišti. (Machová, 2009)

Pořádek na pracovišti není důležitý jen při standardních situacích, ale hlavně při abnormalitách, které vyžadují zastavení výroby, protože uspořádané, čisté a bezpečné pracoviště umožňuje odstranění abnormality v co nejkratším čase. (Machová, 2009)

V původní japonské terminologii se jedná o pojmy Seiri (roztřídit), Seiton (srovnat), Seiso (vyčistit), Seiketzu (systematizovat), Shitsuke (standardizovat). V rozšířené praxi je využíváno anglické označování Sort, Straighten, Scrub, Systematize a Standardize, ekvivalentem je 5C z anglických slov Clear out, Configure, Clean and Check, Conform a Custom and practice. Všechny tyto pojmy označují stejných pět pravidel. Vzhledem k prostředí japon-

ské Toyoty se tato diplomová práce bude opírat o původní japonské termíny. (Imai, 2005)

Seiri nabádá k rozdělení položek vyskytujících se na pracovní ploše do dvou kategorií - nezbytnosti a zbytečnosti. Jako zbytečnost se dají označit všechny položky, které nebudou využity během 30 dnů. Všechny zbytečnosti jsou v rámci prvního kroku odstraněny z pracovní plochy. Seiri je možné aplikovat jak na pracovní místo jednotlivce, tak na společné prostory, kde je pro určení zbytečných položek oblíben tzv. systém červených lístků. Každý zaměstnanec označí neužitečnou položku červeným lístkem, takové položky se stávají adeptem na odstranění, pokud ovšem nepředloží někdo pádné argumenty pro překvalifikaci na nezbytnost. (Imai, 2005)

Seiton vede k uspořádání nezbytností pro zajištění jejich rychlé dohledatelnosti. Každá položka musí mít své dané místo, tedy adresu. Rovněž platí, že každé místo funguje jako adresa, a tedy každé místo má svůj účel. Adresa je definována nejen položkou, ale i množstvím. Na adrese nemůže být větší počet položek, než vyžaduje následující proces. Dodržování vede k dohledatelnosti i regulaci toku dle poptávky. (Imai, 2005) Adresy by měly být vizuálně rozlišovány, například barevnými páskami na zemi, nebo konkrétním boxem na stole.

Seiso označuje čistotu a kontrolu. Díky pravidelné snaze o čisté prostředí, tedy kontrolu jednotlivých adres a položek, je možné v předstihu zjistit defekty strojů jako zdroje znečištění (například unikající olej). Seiso má tedy vedle funkce úklidu nečistot i funkci kontroly. (Imai, 2005)

Seiketsu vytváří systematickou kontrolu a vede k opakování předchozích tří činností. Může být v různých interpretacích zaměňováno za standardizaci. (Imai, 2005)

Shitsuke znamená standardizaci nejen ve smyslu opakování prvních třech činností, ale hlavně v sebedisciplíně a zakořenění principů 5S jako svých vlastních. Sebedisciplína přichází až po seiketsu, tedy až po systematickém opakování činností. (Imai, 2005)

Se standardizací je spojeno i hodnocení úrovně 5S. Taková hodnocení může být formou sebehodnocení, hodnocení odborníkem, nadřízeným, srovnáním mezi pracovníky a odděleními, nebo kombinací. (Imai, 2005) Aby bylo zavedení 5S úspěšné, musí být dosaženo dis-

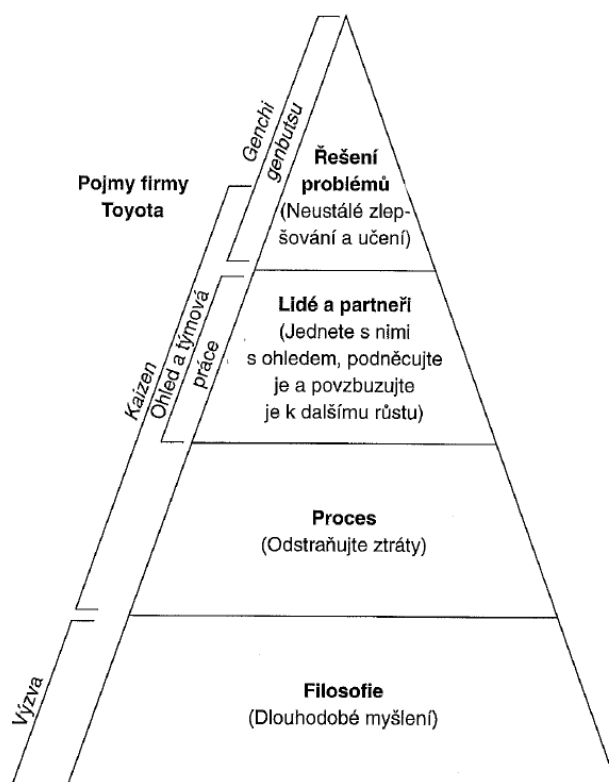
kuzí mezi vlastníkem prostoru (společností) a uživatelem (pracovníkem). Násilné zavedení shora totiž zpravidla nemá dlouhodobý efekt a jedná se tedy jen o jednorázový úklid. Proto je důležité propojit 5S s principy kaizen, aby standardy úklidu reflektovaly současnou potřebu společnosti, a tedy byly zahrnuty v procesu neustálého zlepšování. (Machová, 2009)

1.4.8 Toyota Way

Jak ukazuje Toyota House, filosofie neobsahuje pouze samotné řízení výroby, ale i řízení a péči o pracovníky. Kompletní koncepce fungování společnosti Toyota byla poprvé definována na přelomu tisíciletí v interním dokumentu s názvem Toyota Way 2001, kde Toyota odhalovala nejen zásady pro efektivní výrobu, ale právě i pro efektivní vedení lidí. (Liker, 2007)

Zásady pro efektivní výrobu lze shrnout jako zásadu neustálého zlepšování. V konceptu je tohoto zlepšování dosaženo pomocí kaizen, genchi genbutsu a výzev, přičemž výzvou se myslí tvorba dlouhodobé strategie, a tím dlouhodobých cílů, které jsou pro společnost výzvou. (Liker, 2007)

Zásady vedení lidí stojí na dvou pilířích, kterými jsou respekt (respektive ohled) a týmová práce. (Liker, 2007)



Obrázek 5 The Toyota Way (Liker, 2007)

Na interní dokument společnosti navázal Jeffrey K. Liker a definoval čtrnáct pravidel, které se souhrnně nazývají Toyota Way. Těchto čtrnáct pravidel lze rozdělit do čtyř kategorií:

- 1) dlouhodobá filosofie,
- 2) správné nastavení procesů,
- 3) přidaná hodnota organizace,
- 4) celopodnikové učení. (Liker, 2007)

Konkrétně se jedná o následující body:

- 1) dlouhodobá filosofie,
- 2) nepřetržitý tok,
- 3) využívání tahu,
- 4) vyrovnaná pracovní zátěž,
- 5) kvalita napoprvé,
- 6) standardizace,
- 7) vizuální kontrola,
- 8) správné technologie,
- 9) podpora růstu vůdců,
- 10) podpora týmové práce,
- 11) dodavatelské vztahy,
- 12) „Jdi a přesvědč se.“,
- 13) snaha o konsenzus,
- 14) učící se organizace. (Liker, 2007)

Dlouhodobá filosofie

Pravidlo dlouhodobé filosofie dává přednost dlouhodobým ziskům před krátkodobými, a to i v případě, že by se z krátkodobého hlediska jednalo o zhoršení finančních výsledků. Pravidlo stojí na přesvědčení, že dlouhodobé cíle přinášejí větší stabilitu, motivaci a snazší tvorbu individuálních cílů. (Liker, 2007)

Správné nastavení procesů

Body 2) až 8) patří do kategorie pravidel spadajících pod správné nastavení procesů. Toyota věří, že správné nastavení procesů přináší správné výsledky. (Liker, 2007)

Nepřetržitý tok, výrobní princip tahu, vyrovnávání pracovní zátěže popsala tato diplomová práce výše.

Páté pravidlo říká, že kvalita musí být součástí procesu, musí se tedy vyrobit, ne zkontrolovat. Pravidlo se opírá o Jidoku, jeden z pilířů Toyota Production System House, kterou tato práce vysvětlila v kapitole výše, stejně jako význam standardizace a vizuální kontroly.

Osmé pravidlo ukazuje význam technologií, pokud jsou pečlivě vybírány a správně využívány. Nové technologie by měly napomáhat ve zlepšování výkonnosti organizace, tedy přinášet hodnotu. (Liker, 2007) V opačném případě by se jednalo o muda techniky, tedy o jedno z rozšířených typů plýtvání.

Přidaná hodnota organizace

Podpora růstu vůdců, podpora týmové práce a udržování dobrých dodavatelsko - odběratelských vztahů patří mezi pravidla Toyoty dotýkající se rozvoje zaměstnanců a partnerů, který tvoří přidanou hodnotu organizace.

Podpora růstu vůdců a podpora týmové práce jsou spojeny s hierarchií a dělbou pravomocí na pracovišti. Určité množství pracovníků, ať už se jedná o operátory výroby nebo pracovníky logistiky, jsou v rámci svých pracovišť spojováni do malých týmů, jejichž velikost závisí na povaze práce a pracoviště. Ve společnosti Toyota se jedná o týmy až patnácti operátorů. (Dennis, online) Tito pracovníci jsou podřízeni vedoucímu týmu, kterému se i v českém prostředí říká „team leader“. Tito team leadeři jsou podřízeni pod tzv. „group leadera“, který spojuje několik týmů ve funkční celek. Nad group leaderem se pozice dají obecně označit jako manažerské.

Team leadeři jsou nejen vedoucími, ale i zástupci jednotlivých pracovníků. Mezi další povinnosti leadera patří řešení abnormalit a kontrola stavu 4M, neboli pracovníka, stroje, materiálu a metody. (Dennis, online)

Leaderem není možné někoho jmenovat bez historie, vhodným kandidátem na leadera se pracovník stane na základě skvělých pracovních výsledků a vhodných vlastností a schopností. Jedná se o schopnost efektivně využívat lidi, udržet si pozitivní přístup k práci, schopnost vést tým správným směrem a motivovat ho. Vůdcovství v Toyotě odmítá autokracii a vysvětluje jeho význam v závislosti na přesvědčení a důvěře jeho příznivců. I proto je svěřeni pravomoci správnému pracovníkovi velmi důležité. (Dennis, online)

Rozvoj a podpora týmů stojí na principu fungování týmové práce jako nástroje k vyšší produktivitě, efektivitě, kvalifikaci a motivaci členů týmu, nižším nákladům a zajištění kvality. Týmová práce se tedy stává nejen trendem, ale i nevyhnutelným nástrojem pro fungování společnosti. (API, online)

Jedenácté pravidlo navazuje na dvě předchozí, protože opět se jedná o podporu a rozvoj zainteresovaných osob, přičemž jedenácté pravidlo mluví o podpoře a rozvoji partnerů a dodavatelů. Tato podpora a rozvoj by měly být založené na jejich zlepšování pomocí výzev. (Liker, 2007)

Celopodnikové učení

Poslední kategorie zásad je tvořena celopodnikovým učením ve spojení s řešením problémů. Obsahuje genchi genbutsu, které bylo vysvětleno výše, pravidlo o konsensu a implementaci změn a zásadu učící se organizace.

Třinácté pravidlo vysvětluje, jakým způsobem mají být přijímány změny uvnitř organizace. Rozhodnutí by měla být přijímána na základě konsensu, tedy široké shody. O nutnosti změn a správnosti rozhodnutí by měli být přesvědčeni všichni. Obecné shody je dosaženo dostatečným množstvím informací, hledáním příčin a nespokojením se jen s obecnou praxí, tedy nic se nepovažuje za samozřejmé, každá informace se ověřuje, hledají se alternativy k vyhodnocení. Procesu, kdy mnoho zainteresovaných osob předkládá podněty k posouzení pro dosažení shody, se říká nemawashi. Samotná změna by pak měla přijít rychle a neodkladně po dosažení této shody. (Liker, 2007) Celý proces přijímání změny se opírá o Demingův PDCA cyklus, který tato diplomová práce vysvětluje výše.

Poslední pravidlo vysvětluje, jakým způsobem se stát učící se organizací. Učení probíhá prostřednictvím neustálého promýšlení činů a hledání chyb, které se nazývá hansei a neustálého zlepšování, tedy kaizenu, (Liker, 2007) o kterém se tato diplomová práce široce zmínila výše.

2 LOGISTIKA

2.1 Teorie logistiky

2.1.1 Význam

Pojem logistika pochází z řeckého slova logistikon, které znamená důmysl a rozum a obecně označuje „princip správného jednání ve správném čase“. (Pernica, 2005) Logistika je spojena s materiálovými toky a snaží se tyto toky efektivně řídit a organizovat. Logistika je tedy řetězcem operací, které probíhají v prostoru a čase k řízení těchto toků. (Pernica, 2005)

Pernica vysvětluje pojem americkou definicí: „... pojetí logistiky jako procesu plánování, realizace a řízení toku a skladování zboží, služeb a souvisejících informací z místa vzniku do místa spotřeby s cílem uspokojit požadavky zákazníků.“ (Pernica, 2005)

2.1.2 Logistické funkce

Logistické funkce se liší ve výrobních, obchodních a zasilatelských podnicích. Tato diplomová práce se bude zabírat funkcemi výrobního podniku a jejich úrovněmi.

Běžně lze rozlišit čtyři úrovně logistických funkcí, a to:

- strategickou,
- dispoziční,
- administrativní a
- operativní.

Strategická úroveň obsahuje zásadní funkce a dlouhodobé rozhodování o postupech, pravidlech a přiřazených zdrojích. Dispozičně se řeší krátkodobé úkony, které musí být v souladu se strategií. Administrativní úroveň obsahuje všechny informační procesy a úkony spojené s doklady. Operativní úroveň je samotnou realizací přepravy hmotného statku. (Pernica, 2005)

Pro strategickou úroveň je typické stanovení podmínek nákupu, prodeje a cla, stanovení postupů pro vyřízení a odbavení zakázky, a pro příjem a expedici, stanovení způsobu dopravy, manipulace, skladování, a mnohé další funkce. Dispoziční úroveň podporuje

dlouhodobou strategii dispozicemi pro dopravu, skladování i manipulaci. Mezi administrativní funkce patří například vypisování příjemek, objednávek, celních dokladů, zajištění vstupu dat do vnitropodnikového informačního systému, a účetní činnost. Operativní úroveň zajišťuje přepravu materiálu, dílů, surovin směrem do závodu, pohyb rozpracované výroby a přepravu hotových výrobků směrem ze závodů. (Pernica, 2005) Důležitou operativní funkcí je přesun obalů, kterými se tato diplomová práce bude částečně zaobírat ve své praktické části.

2.1.3 Vývoj logistiky

Vývoj logistiky lze rozčlenit do čtyř fází, a to:

- 1. fáze (60. léta),
- 2. fáze (70. a 80. léta),
- 3. fáze (90. léta) a
- 4. fáze (současnost). (Pernica, 2005)

První fáze je spojena s prosperitou americké střední třídy během 50. a 60. let. Logistika se v té době soustředila převážně na distribuci a zásobování domácností. Druhou fází ovlivnila recese ekonomiky v 70. letech. Trh se začal segmentovat a dříve prosperující střední třída se začala štěpit podle toho, jak moc je recese zasáhla. Tlak trhu nutil společnosti oslovovat vyšší střední třídu a snižovat náklady, což se promítlo i ve vnímání logistiky. Logistika tedy nebyla již jen o distribuci, ale i o samotné výrobě, což podpořila i individualizace poptávky v 80. letech. (Pernica, 2005)

V 90. letech pokračovala individualizací poptávky a tlak na efektivní výrobu. Izolované zapojení logistiky uvnitř podniků již nebylo dostačující a bylo třeba logistiku integrovat. Z počátku docházelo jen k vnitřní integraci, postupem času se integrace začala týkat i distribuční sítě a dodavatelů a vznikl koncept „The Total Supply Chain“. (Pernica, 2005)

Čtvrtá fáze je spojena s optimalizací integrovaných systémů, které by v novém tisíciletí měly být co nejvíce transparentní a říditelné v reálném čase. (Pernica, 2005)

2.1.4 Logistický řetězec

Nejdůležitějším pojmem je logistický řetězec a jeho hmotná a nehmotná stránka. Hmotná stránka zohledňuje přesun hmotných statků (zboží, materiálu, osob, apod.) a nehmotná přesun informací, které jsou potřebné k přesunu hmotných statků. Podstatou logistického řetězce je pak provázanost obou stránek a vytvoření posloupnosti aktivit k dosažení efektu, tedy přesunu. (Pernica, 2005)

Taková provázanost vytváří dynamické propojení trhu, které zajišťuje propojení spotřeby, tedy poptávky ze strany konečného zákazníka, a výroby, tedy nabídky. Konečného zákazníka nakonec uspokojí získání hmotného statku, který logistický řetězec uchoval a přemístil. Proces přesunu tedy přinesl hodnotu, což je základní podmínka logistických procesů. (Pernica, 2005)

Požadovanou vlastností logistického řetězce je pružnost. Pružnosti lze dosáhnout odstraněním zbytečných článků a operací a sladěním aktivních a pasivních prvků (Pernica, 2005), které v tomto pojetí lze chápat jako hmotné a nehmotné statky přepravy.

2.1.5 Materiálové toky

Materiálový tok je termín označující vědomý pohyb materiálu, tedy dílčí část hmotného logistického řetězce, kterým je dosahováno jeho přítomnosti v místě potřeby, v nepoškozeném stavu, ve správný čas s předem předpokládanou spolehlivostí. (Pernica, 2005)

Materiálové toky jsou spojené s náklady. Výše těchto nákladů je závislá na povaze přepravovaného materiálu, jeho množstvím, trasou, časem a odbornou úrovní řízení. Povahou materiálu se rozumí stejnorodost, resp. různorodost přepravovaného materiálu. Přepřavit stejnorodý materiál vyžaduje nižší náklady. S rostoucím množstvím přepravovaného materiálu sice rostou celkové náklady, jednicové se však snižují. Trasa negativně ovlivňuje náklady jak svou vzdáleností, tak členitostí, výškovými rozdíly a špatným fyzickým stavem. Čas je v pojetí materiálových toků symbolem pro pravidelnost a rychlost. Čím pravidelnější je tok, tím nižší jsou jednicové náklady. Čím rychlejší, tím vyšší. Odborným řízením lze oproti chaotickému rovněž snižovat jednicové náklady. (Pernica, 2005)

2.1.6 Dělení

Logistické procesy lze rozdělit na tzv. outbound a inbound. Outbound logistika je směřována z výrobního závodu. Jedná se tedy o expedici v rozšířeném slova smyslu, konkrétně balení zboží a přeprava k zákazníkovi nebo prodejci včetně všech s tím spojených administrativních úkonů. Tato diplomová práce se bude zabývat inbound logistikou, což jsou všechny procesy, které jdou směrem do výrobního závodu pro zajištění plynulé výroby. Jedná se tedy o přepravu směrem do závodu, skladování a všechny administrativní úkony s tím spojené. (Logistika IHNEP, online) Zjednodušeně lze situaci vidět jako řetězec: inbound logistika -> výroba -> outbound logistika.

V podnikové praxi je logistika dále dělena na externí a interní. Interní logistika zahrnuje veškeré logistické procesy uvnitř výrobního závodu a dříve byla označována jako vnitropodniková manipulace. Externí logistika zahrnuje procesy vně závodu a jedná se převážně o zásobování a distribuci. (Interní a externí logistika, rozhovor)

2.1.7 Supply Chain Management

V prostřední moderní logistice je často zmiňován a málo vysvětlován termín Supply Chain Management (zkráceně SCM), který obsahuje celý proces řízení dodavatelského řetězce. (Mentzer, online)

Dodavatelský řetězec je seskupení podniků, které se podílejí svou činností na vytvoření jednoho produktu. (Mentzer, online) V prostředí automobilky se jedná o všechny dodavatele materiálu a dílů a poskytovatele služeb, kteří jsou potřební k vytvoření konečného produktu, tedy automobilu. Moderní logistika tedy není jen řízení toků uvnitř společnosti, ale i řízení dodavatelů.

2.2 Logistika v automobilovém průmyslu

Logistika v automobilovém průmyslu je složena ze dvou okruhů. První okruh se zabývá vývojem a zajišťováním zdrojů a nazývá se výrobní. Druhý okruh se nazývá výrobní a obsahuje plánování výroby, logistické procesy při výrobě i expedici. (Pernica, 2005) Tato diplomová práce se bude zabývat výrobní logistikou.

Vzhledem k vysokému tlaku ze strany konkurence a zákazníků rostou požadavky na variabilitu nabízených vozů, a tím i na logistický systém, který se v důsledku radikálně mění. Náklady na logistiku tvoří asi 11% z celkových nákladů automobilového průmyslu a tuto úroveň nákladů je nutné udržet i přes to, že na přelomu tisíciletí vzrostl počet zpracovávaných dílů v automobilovém průmyslu o 400%. (Pernica, 2005)

Složitost logistických procesů vyžaduje analýzu jednotlivých činností a odstraňování zbytečných úkonů a plýtvání, které tato diplomová práce v předchozí kapitole označila slovem MUDA. Je tedy evidentní, že principy štíhlé výroby jsou součástí logistických systémů, které v ideálním případě jsou ve vzájemné harmonii s celou výrobou a konstrukcí. (Pernica, 2005)

Propojení dílčích procesů logistiky (zásobování, výroba, distribuce) s ostatními podnikovými procesy a dosažení jejich harmonie s výsledkem v podobě spokojeného zákazníka při udržení nízké úrovně nákladů a vázaného kapitálu, se označuje jako integrovaná logistika. (Rada, online)

2.3 Outsourcing logistiky

Outsourcing je smluvně podložené přesunutí interní činnosti na externí podnik. Tento podnik, tedy poskytovatel služby, přebírá odpovědnost za svěřenou činnost a řízení přidělených zdrojů. Outsourcing by se měl týkat oblastí, které nejsou hlavním předmětem podnikání. (Pernica, 2005)

2.3.1 Důvody

Primárním důvodem převedení vedlejší činnosti na poskytovatele je snížit zatížení společnosti, a tím dosáhnout vyšší pružnosti. Převedení totiž umožňuje soustředit se na hlavní činnost, a to jak na samotný výkon činnosti, tak na její organizaci. To napomáhá k zeštíhlení výkonných i organizačních složek podniku. (Pernica, 2005)

Druhým důvodem je využití poskytovatele pro jeho know how. Pro překonání neznalosti technologií, postupů a trendů ve vedlejších činnostech je totiž potřeba mnoho zdrojů (lidských i finančních),

které je efektivnější využít jinde. Outsourcingem tedy společnost nakonec ušetří čas i peníze a rychleji se dokáže vyrovnat konkurenci. (Pernica, 2005)

Ušetření finančních zdrojů podniku je tedy doprovodným jevem, ale mnohdy hlavním důvodem. Podnik ušetří hlavně na fixních nákladech a investicích do modernizace. Poskytovatel totiž tyto náklady převádí na více zadavatelů. Základem však zůstává, že rozhodnutí o outsourcingu by nemělo být otázkou nákladů, ale strategie celého podniku. (Pernica, 2005)

2.3.2 Outsourcing vs. Insourcing

Jak bylo zmíněno výše, rozhodnutí o outsourcingu by mělo vyplývat ze strategie podložené důkladnou analýzou procesů. Pouze na základě znalosti procesů je možné rozdělit procesy a činnosti na hlavní a vedlejší (podpůrné), a rozhodnout, u jaké části vedlejších činností využít outsourcingu. (Pernica, 2005)

Při rozhodování o outsourcingu je důležité vyjasnit, o jaký vztah mezi zadavatelem a poskytovatelem se jedná. Bude partnerství dlouhodobé? Jaké bude mít poskytovatel pravomoce? Jaká je cena jeho služeb? Jak se bude měřit výkonnost poskytovatele? To vše jsou otázky, na které je nutné znát odpověď předem. (Pernica, 2005)

Mezi nevýhody outsourcingu se řadí hlavně sdílení interních informací s externí společností a snížení operability. To je dáno hlavně nevratností, protože outsourcing je většinou dlouhodobá záležitost a podnik nemá zdroje, aby činnost mohl přebrat. Zrušení outsourcingu v konkrétní oblasti vyžaduje mnoho zdrojů, a tím i času tyto zdroje obstarat. Proto se rozhodnutí o outsourcingu považuje za nevratné, přestože jeho zrušení je v dlouhodobém horizontu možné. Mezi další nevýhody patří riziko špatně zvoleného poskytovatele s nevhodnými technologiemi s nízkou úrovní služeb nebo na pokraji krachu. V neposlední řadě se outsourcingem podnik vzdává přehledu nad toky informací. Tyto nevýhody přihrávají skeptikům a zastáncům insourcingu, tedy vykonávání interních činností přímo zaměstnanci podniku. (Pernica, 2005)

Výhody outsourcingu se překrývají s důvody jeho využívání. Jedná se hlavně o přístup k novým technologiím bez nutnosti výdajů na výzkum a vývoj, snížení odpovědnosti za outsourcované oblasti, a tím zeštíhlení organizačních složek podniku. (Pernica, 2005)

3 MĚŘENÍ PROCESŮ

Analýza a měření procesů, respektive analýza a měření práce, je základní a jednoduchý způsob odhalování neefektivity v procesu, a tím i účinný prostředek pro odstraňování plýtvání. (Dlabač, online)

Kompletní analýzu lze rozdělit do dvou na sebe návazných bodů. První bod je samotná analýza práce. Druhým návazným bodem je vyvození důsledků, zlepšení procesů a zjednodušení práce, které je podloženo měřením. (Dlabač, online) Obecně lze tedy říci, že nemá smysl měřit proces, o kterém není k dispozici dostatek informací, a také, že měření má smysl pouze, pokud z něho vyplývá zlepšení.



Obrázek 6 Postup analýzy a měření práce (Dlabač, online)

3.1 Analýza procesů

Prvotní analýza procesů je vlastně jeho pozorování, zjišťování návazností, hledání odchylek mezi tím, jak je proces zadán a tím, jak je vykonáván. Základním nástrojem by měl být selský rozum, který je možné podpořit vhodnými diagramy. (Dlabač, online)

3.1.1 Špagetový diagram

Jedním z vhodných nástrojů pro analýzu práce je špagetový diagram. Diagram obrazuje půdorys pracovního místa v daném měřítku s vyznačenými cestami, kudy se pohybuje pracovník. Často využívané

cesty obsahují více čar a naopak. Diagram zobrazuje nejvytíženější oblasti pracovního místa a je vhodným podkladem pro analýzu efektivity pohybu pracovníka po pracovišti a dosažení efektivního plošného a prostorového uspořádání pracoviště, které je základem pro dobře fungující vnitropodnikovou logistiku. (Lhotský, 2005)

Původně byl tento digram označován jako nitový graf, a to z důvodu, že pohyb pracovníka byl na papírovém půdorysu znázorňován tažením nití přichycených špendlíky. Nejvytíženější byl prostor s největším počtem nití. (Lhotský, 2005)

3.2 Měření práce

V procesu je možné přímo měřit spotřebu času dané činnosti neboli chronometráž nebo rozložení činností u jednoho pracovníka, které je označováno jako snímek pracovního dne.

Práci lze měřit i nepřímo pomocí metod, které rozdělují činnosti a úkony na jednotlivé pohyby a těm jsou přiděleny indexy. Mezi takové metody patří například MTM a MOST. Vzhledem k tomu, že v praxi nebudou metody využívány, nebude se tato diplomová práce jimi podrobně zabývat.

Nejpoužívanější statistickou metodou pro hodnocení efektivity v podniku je Overall Equipment Effectiveness (OEE). OEE zobrazuje míru ztrát oproti efektivitě v procentech, a zahrnuje míru nevyužití výrobního času, neboli plánovaného výrobního taktu, dále ztráty výkonu a kvality. Prvky OEE jsou tedy dostupnost vyjádřená podílem skutečného a plánovaného času výroby, dále výkon vyjádřený podílem teoretického a skutečně vyrobeného množství a kvalita vyjádřená podílem shodných výrobků na produkci. Součin koeficientu dostupnosti, výkonu a kvality vyjadřuje hodnotu OEE. (COMES OEE, online)

3.2.1 Snímek pracovního dne

Tato metoda je vhodná pro určení náplně práce a efektivity jednotlivých pracovníků. Jedná se o nepřetržité pozorování a měření konkrétního pracovníka při práci. Je vhodnější pro měření nepravidelných činností výroby, i v administrativě. (Dlabač, online)

Pozorování může být prováděno zvnějšku nebo samotným pracovníkem. Kvalita výstupů samopozorování je však sporná a napomáhá spíš uvědomění si vlastních rezerv. Při samopozorování pracovník také často nedokáže vyhodnotit efektivitu své práce, protože nedokáže rozlišit, která z činností byla plýtváním. Pozorovat lze i skupinu pracovníků na jednom pracovišti neboli četou, případně vytvářet hromadný snímek několika pracovišť. (Lhotský, 2005)

Při vnějším pozorování je vhodné využití technologií, například kamer, lokátorů nebo jejich kombinace. Pozorování druhou osobou přímo na pracovišti je vzhledem k nutnosti opakování náměrů velmi časově náročné. Pozorující osoba, která se musí pohybovat s pracovníkem, také může způsobovat obtíže spojené s bezpečností práce i komfortem měřeného pracovníka. (Základy měření procesů, rozhovor)

Vedle snímku pracovního dne existuje také momentové pozorování. Jedná se o náhodné pozorování z pravidla většího množství činností a pracovníků. (Lhotský, 2005)

3.2.2 Chronometráž

Druhým typem měření práce je chronometráž, která se nezaměřuje na konkrétního pracovníka, ale na konkrétní činnost. Spotřeba času pro vykonání činnosti je měřena vícekrát pro dosažení objektivního výsledku. Pro dosažení objektivnosti je také vhodné měřit výkon činnosti v různém čase různými pracovníky. Velké množství náměrů pak pomáhá určit a odstranit extrémní hodnoty. (Základy měření procesů, rozhovor)

Při chronometráži se činnost rozděluje na dílčí úkony neboli měřicí body, jejichž součet spotřeby času dává časovou náročnost celé činnosti. Díky tomu je možné najít obtížné úkony, které vyžadují v činnosti neúměrné množství času. (Dlabač, online)

3.3 Měření práce v TPCA

Teoretické podklady pro metodiku měření práce ve společnosti byly získány pomocí rozhovorů s group leaderem oddělení Operation Management Development přímo ve společnosti.

3.3.1 Dělení procesů podle typu práce

Pro určení metodiky měření jednotlivých procesů je práce rozdělována do třech skupin, a to na práci prvního, druhého a třetího typu.

Práce prvního typu se vyznačuje souhrnem stále se opakujících činností. V praxi se jedná například o montáž součástí, které nejsou závislé na typu automobilu. Určení metodiky pro měření práce prvního typu je nejsnadnější právě z důvodu opakujících se úkonů. Stejně tak výsledek měření je možné snadno interpretovat. U hodnocení efektivity práce prvního typu se očekávají hodnoty blízké se ke 100%. Hodnotu 100% však není možné překračovat, protože by docházelo ke zpožděním s rizikem úplného zastavení linky.

Práce druhého typu se vyznačuje souhrnem stále se opakujících činností s malým procentem činností, které jsou proměnné. Takové činnosti jsou většinou závislé na typu produktu (automobilu) a jeho výbavě. V praxi se jedná například o úkony spojené s montováním klimatizace, která u některých automobilů je a u některých není. Měření takového procesu musí potom zohledňovat všechny jednotlivé variace. U práce druhého typu může docházet k tomu, že určitá varianta přesahuje hranici 100%, tedy že časová náročnost procesu přesahuje takt time. U těchto variant je nutné zjistit, s jakou pravidelností k ní dochází. Pokud je její výskyt minimální a častěji dochází k variantám s náročností práce pod 100% hranicí, je možné takový proces udržet s malou pravděpodobností zpoždění s rizikem úplného zastavení linky.

Práce třetího typu se vyznačuje vysokým procentem proměnných činností, není tedy možné jednoduše kvantifikovat varianty, protože množství proměnných je příliš vysoké. Typickým příkladem práce třetího typu je administrativa. Toyota Production System označuje jako práci třetího typu i logistiku, která je na hranici mezi druhým a třetím typem. Výsledky hodnocení efektivity práce třetího typu mají větší rozptyl než výsledky hodnocení efektivity práce prvního a druhého typu, a proto je interpretace výsledků složitější. Ideální hodnoty efektivity práce se zde pohybují mezi 87% - 95%, díky tomu je možné ustát časté abnormality s náročností přesahující 100%. Při měření procesu se proces často upravuje, například úpravou kompetencí jednotlivých pracovníků. Nejsložitější totiž je měření procesu, kde dochází k tzv. výpomoci, tedy že pracovník přechází mezi procesy podle potřeby. U práce třetího typu je proto velmi důležitá analýza procesu, popis metodiky měření

s uvedením podmínek, za jakých byl proces měřen a zohlednění těchto poznatků v interpretaci. (Základy měření procesů, rozhovor)

Úprava procesu se nemusí týkat pouze dočasného zákazu výpomocí během měření, ale i apelování na dodržování drobných pravidel procesu, které jsou pracovníky z různých důvodů opomíjeny. Konkrétní příklady uvede tato práce v praktické části.

3.3.2 Dělení úkonů podle přínosu hodnoty

Úkony jsou rozděleny do kategorií podle toho, jakou hodnotu přinášejí. V této diplomové práci budou rozlišeny čtyři druhy úkonů podle zavedené praxe ve společnosti. Názvy těchto typů budou ponechány v původním cizojazyčném znění tak, jak jsou užívány. Jedná se o Major, Supplementary Job, Start/Finish a MUDA úkony.

Úkony s označením Major jsou hlavní náplní práce pracovníka a přinášejí jako jediné hodnotu. Je důležité zmínit, že označení jednotlivých úkonů se liší v závislosti na procesu. Montáž například označuje pohyb jako MUDA, pro logistiku znamená pohyb (příp. jízda) hlavní náplň práce, a je tedy v kategorii Major.

Supplementary Job je kategorie úkonů, které sice nepřinášejí hodnotu, ale jsou nutné a doplňují hlavní náplň práce do takové míry, že jinak by nemohla být hlavní náplň vykonávána. Do češtiny je možné tento typ práce popsat jako Pomocné.

Start/Finish jsou specifické pomocné úkony, které ohraničují proces a dělají se na jeho začátku nebo konci. (Základy měření procesů, rozhovor)

MUDA úkony se dopodrobna zabývá samostatná kapitola MUDA uvedené výše v této práci.

3.4 Výstupy měření procesů

Vzhledem k zaměření na logistiku, se bude tato práce zabývat převážně použitými výstupy měření práce třetího typu.

3.4.1 Gentani

Japonské slovo gentani označuje ve výrobě úroveň výstupů procesu a míru jeho spotřeby. (Jlearn.net, online) Gentani je výsledkem kritického přístupu k daným hodnotám. Dlouholetý zaměstnanec Toyoty, Steve Hope, popsal gentani v jako parametr odhalující skutečnou potřebnou minimální úroveň zdrojů pro realizaci procesu. (Idle, online)

3.4.2 Yamazumi

Yamazumi je grafické zobrazení výsledků práce, jehož název vychází z japonského označení pro sloupcový graf neboli graf, který se hromadí. Ve sloupcovém grafu jsou zobrazeny jednotlivé úkony, které mohou být řazeny do kategorií podle ukazatele přínosu hodnoty.

3.4.3 Kaizen Point

Jako Kaizen Point jsou označovány činnosti a úkony, které jsou nebo mohou být adeptem pro zlepšení. Jako Kaizen Point je možné označit proces již od prvního pozorování. (Základy měření procesů, rozhovor)

3.4.4 Interpretace podle typu práce

Obecným pravidlem pro interpretaci výsledků je analýza výsledků MUDA a návrh jeho odstranění vhodným kaizenem. To je běžné u práce prvního i druhého typu, kde Major, Supplementary Job i Start/Finish úkony jsou jasně dané. Oproti tomu MUDA u práce třetího typu je nepravdělná, daná mnohými abnormalitami, proto u práce třetího typu je vhodné se zaměřit nejen na MUDA, ale i na Major, Supplementary Job a Start/Finish činnosti. Kaizen Pointy je proto vhodné hledat i u nich. (Základy měření procesů, rozhovor)

3.4.5 Třídění spotřeby času

Pro správnou interpretaci měření je nutné definovat čas a jeho dělení. Čas pracovní směny lze rozdělit na normovatelný (resp. nutný) čas a ztráty času. Ztráta času může být způsobena mnoha důvody, např.:

- osobní ztráty času,
- technicko - organizační ztráty,
- ztráta času vyšší mocí. (Lhotský, 2005)

Osobní ztráty času jsou dány ze strany pracovníka. Může se jednat o pozdní příchody, opravy vlastních chyb, nebo nepřítomnost pracovníka na pracovišti. Mezi technicko - organizační ztráty patří například čekání nebo vícepráce. Ztráta času vyšší mocí není způsobena ani pracovníkem, ani zaměstnavatelem. Tyto ztráty času je nutné odstraňovat a předcházet jim. (Lhotský, 2005)

3.5 Řešení nadbytku pracovníků

Při měření efektivity práce může dojít k situaci, kdy proces využívá většího množství pracovníků, než je nutné. Toyota nepřipouští propuštění nebo přeřazení kvalitního nadbytečného pracovníka na méně hodnotnou práci. Při zjištění neefektivního využívání lidského potenciálu v procesu je nutné najít pracovníkům práci na jiném procesu, kde budou přinášet hodnotu, a to i z důvodu, že pracovník nesmí cítit výsledek kaizen iniciativy jako trest za zlepšení. (Liker, 2007)

PRAKTICKÁ ČÁST

4 O SPOLEČNOSTI

Tato část diplomové práce se bude zabírat společností Toyota Peugeot Citroen Automobile (zkráceně TPCA). Informace byly získány převážně pozorováním a rozhovory přímo ve společnosti TPCA.

4.1 Představení společnosti

Společnost Toyota Peugeot Citroen Automobile vznikla na základě dohody mezi japonským automobilovým gigantem Toyota Motor Corporation a francouzským PSA Group, který se vyznačuje výrobou automobilů značek Peugeot a Citroen. Přestože je spoluvlastníkem francouzská společnost, TPCA funguje na základě japonského Toyota Production Systému. (TPCA, online)

S vlastnickou strukturou je spojen i produkt. Ve společnosti jsou společně produkovány vozy značky Toyota, Peugeot a Citroen. Konkrétně se jedná o malé městské modely Toyota Aygo, Peugeot 108 a Citroen C1. Výhodou výroby těchto modelů je jejich konstrukční podobnost při zachování originálního designu každého modelu. Na základě toho se modelům s nadsázkou říká „Trojčata z Kolína“. (TPCA, online) Výroba těchto modelů funguje jako hromadně zakázková, všechny modely se tedy vyrábějí najednou na jedné lince. V praxi to znamená, že na lince za sebou může jet fialové Toyota Aygo, bílý Citroen C1 a zelený Peugeot 108. Výroba tedy není odvíjena od modelu, barvy, ani výbavy, ale pouze od poptávky.

V roce 2018 se společnosti Toyota Motor Corporation a PSA Group domluvily na odchodu PSA Group z Toyota Peugeot Citroen Automobile. Tato vlastnická změna by měla nastat v roce 2021, kdy společnost přejde do 100% vlastnictví Toyota Motor Corporation. (Český rozhlas, online)

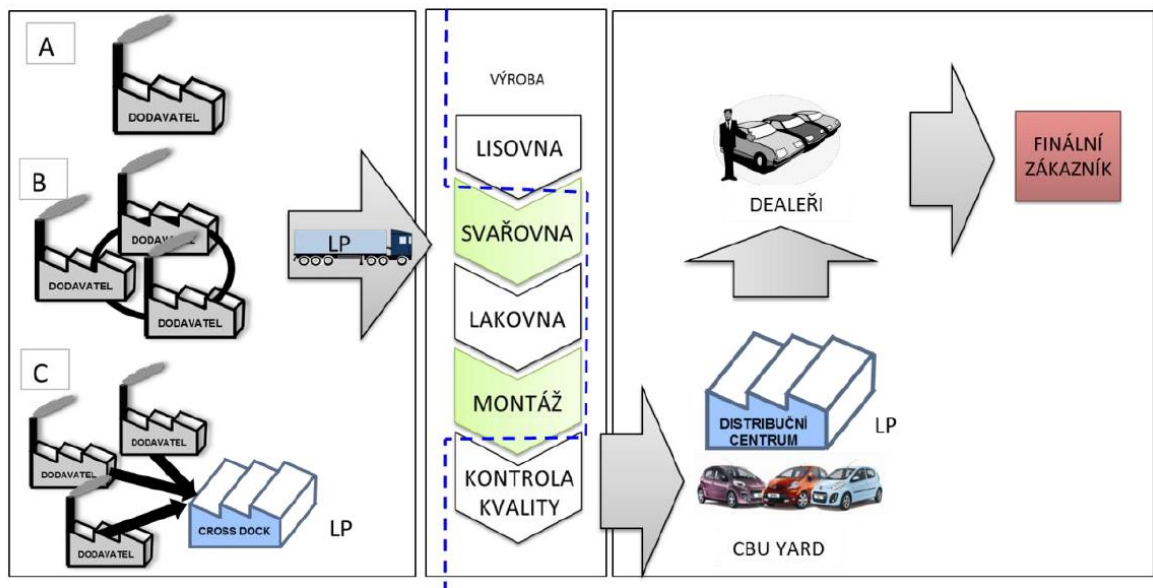
Přestože je zatím v jednání, jaké modely automobilů bude společnost produkovat, je ze strany společnosti ubezpečováno, že změna se nedotkne počtu pracovních míst. (Český rozhlas, online) TPCA totiž přímo zaměstnává více než 2000 pracovníků. (TPCA, online) Další nezanedbatelný počet pracuje pro dodavatele a poskytovatele.

4.2 Logistika ve společnosti

4.2.1 Materiálové toky

Pro pochopení materiálových toků uvnitř závodu, je nutné znát pozadí celého zásobování. Díly se do TPCA dostávají třemi různými způsoby. První způsob je přímý celonávěsový svoz od jednoho dodavatele. Druhým způsobem je svoz od více dodavatelů, kdy v návěsu má každý dodavatel své jasně definované místo. Třetím způsobem je tzv. distribuční cross-docking.

Distribuční cross-docking znamená, že od dodavatele proudí větší celonávěsové zakázky do distribučního centra, kde jsou protříděny a vytvořen opět plný návěs, kde je zkombinováno více dodavatelů. (Rhenus, online) V případě TPCA se jedná o cross-dockové sklady Toyota Motor Corporation a dalších logistických partnerů. (Logistika IHNEED, online)

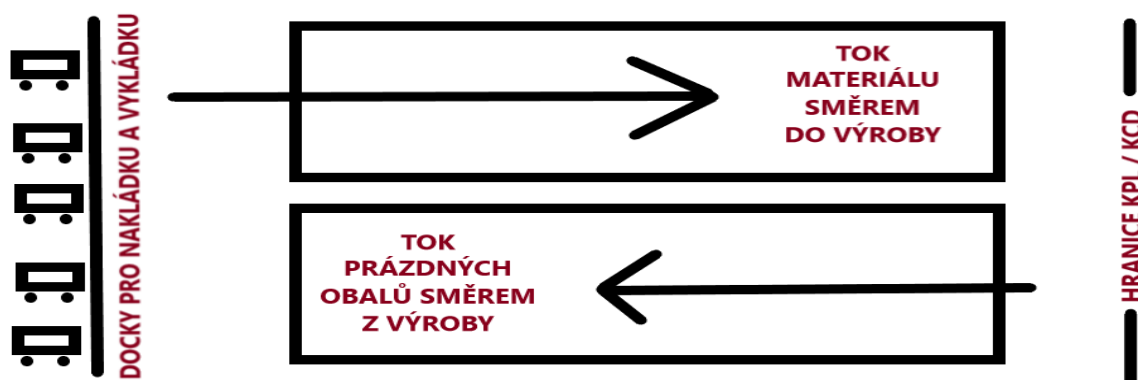


Obrázek 7 Logistický řetězec TPCA (Brabcová, 2013)

Formy zásobování je možné vidět na obrázku Logistický řetězec výše.

Tato diplomová práce se bude zabývat pouze toky na oddělení KPL / KCD. KPL a KCD je označení pro tzv. Kolin Progress Line a Kolin Cross Dock, což je prostor, kde se setkávají prostředky externí logistiky a logistiky interní. Konkrétně sem přicházejí díly od dodavatelů a odcházejí prázdné obaly zpět k dodavatelům. Dá se te-

dy zjednodušeně říct, že zde dochází k toku materiálu v jednu směru a k toku obalů ve směru opačném.



Obrázek 8 Materiálové toky na KPL / KCD (obrázek autora diplomové práce)

4.2.2 Skladování v režimu Just in Time

Je naprostou samozřejmostí, že TPCA využívá pro výrobu a zásobování režim Just in Time. Jak tato diplomová práce ukázala ve své teoretické části, dokonalý Just in Time je směr, cíl a ideál, není ho však zpravidla možné v praxi dosáhnout.

Přímo ve výrobě je využíváno supermarketů, kde jsou drobné díly připravené v jasně definované zásobě. Tento supermarket je nazýván PC Store a slouží nejen k dočasnému uchování, ale i třídění. Supermarket je vybaven zásobníkem, který funguje formou tzv. spádového regálu, kdy po odebrání je další díl vlastní vahou přemístěn na místo vpředu. Systémům, kde se díly pohybují vlastní vahou, tedy působením gravitace, se říká karakuri. Z hlediska Just in Time je dobrou zprávou, že procento dílů, které prochází přes PC Store se snižuje. (Logistika IHNED, online)



Obrázek 9 P-lane (Logistika IHNED, online)

Dalším skladovacím prostorem je Progress lane (zkráceně P-lane), který je spíše přípravou výroby, než skladovacím prostorem. V této řadě jsou díly seřazené tak, jak je potřeba do výroby. Jejich navažení tedy není skladování, ale spíše třídění. Díly, které nebudou využity okamžitě pro výrobu, a nevejdou se P-lane, se skladují ve Wait lane, jejíž název znázorňuje čekání na P-lane. Existují však díly, jejichž dodání neprobíhá z ekonomických a ekologických důvodů každý den. Dodavatel se například nachází daleko a není možné spojit svoz s jiným dodavatelem. Takové díly se skladují ve Weekly Wait lane. Přestože ideálem je dodávat díly z kamionu přímo do výroby, je vidět, že v reálných podmínkách není možné skladovací prostor uvnitř závodu úplně vynechat.

Dalším významným skladovacím prostorem je yard, který si lze zjednodušeně představit jako parkoviště pro návěsy. Externí dopravce návěs přiveze a odpojí na daném stanovišti na yardu, kde návěs čeká plánovanou dobu tzv. yard stand. Výhodou pro dopravce je, že řidič nemusí čekat se zapřaženým návěsem a může například odvézt jiný návěs s prázdnými obaly. Připravený návěs pak vytváří sklad na kolech, který má tu výhodu, že ho není nutné nijak překládat.

Doba, po kterou návěs čeká, je závislá na vzdálenosti dodavatele. Zjednodušeně lze říci, že díly v návěsu jdou do výroby v okamžiku, kdy na yard přijíždí další dodávka těchto dílů. V případě, že díly nesplňují kvalitativní nebo kvantitativní požadavky, je dodávka vrácena zpět dodavateli a místo ní využity díly, které čekají na yardu. Situace je následně uvedena do standardu navýšením příští dodávky. Yardem nejsou řešeny jen problémy s díly, ale i zdržení na trase. Yard tedy slouží jako rychlé řešení abnormality. Neplánované využití dílů z yardu, kdy se návěs naskladní mimo pořadí z důvodu abnormality, se označuje jako tapování.

Výhodou skladu na kolech je jednoznačně jednoduchost manipulace. Díly se nemusí vykládat ani složitě zaskladňovat. Zaplachtovaný návěs chrání díly před deštěm i sluncem. Nevýhodou je prostorová náročnost venkovní plochy, využívání velkého množství návěsů a nutnost chránit návěsy v případě extrémního počasí nebo plánovaných výluk.

4.2.3 Vybavení a technologie

Společnost TPCA využívá velké množství různých dopravních, manipulačních, přepravních a pomocných prostředků, technologií a dalšího

vybavení. V této kapitole budou zmíněny ty, jejichž znalost napomůže k pochopení procesů, které byly ve společnosti analyzovány.

TPCA využívá jak svého vybavení a technologií, tak vybavení svých logistických partnerů. Výše zmíněné návěsy, které vytvářejí sklad na kolech na yardu, jsou typickým příkladem vozového parku, který TPCA využívá, a přitom není jejím majetkem. Zásobování totiž zajišťují tři logistické společnosti, a to Yusen Logistics, Gefco a Toyota Tsucho. (Logistika IHNED, online)

Pohyb na yardu eviduje Shunt Management System, který funguje na principu Radio Frequency Identification (RFID) a Global Positioning System (GPS), kdy se pomocí radiových vln přenášejí informace mezi vrátnicí, nákladním vozidlem, oddělením shunt i samotným závodem. Tento systém vyvinula společnost Yusen Logistics na základě technologií již využívaných na námořních terminálech. (Logistika IHNED, online)

Návěsy jsou z yardu manipulovány oddělením Shunt, které je také outsourcováno logistickým partnerem Yusen Logistics, a které využívá speciálních tahačů, které dokážou návěs přesunout z yardu do docku v relativně krátkém čase. (Logistika IHNED, online) Návěs při yard standu totiž stojí na opěrných nohách, které nemusejí být při manipulaci sklopeny díky schopnosti tahače návěs nadzdvihnout.

V návěsích se zboží přepravuje na paletách ve speciálních boxech s proložkami, které jsou až na výjimky ve vlastnictví TPCA. Boxy jsou normované a každý box má definováno, který dodavatel je využívá. Tím je dosaženo průhlednějšího obalového hospodářství. Boxy jsou zobrazeny na obrázku níže. Velké díly se přepravují na speciálních kovových paletách, kterým se říká stillage. Tyto stilagge jsou upravené pro individuální potřeby každého dílu.



Obrázek 10 Boxy pro přepravu dílů (Brabcová, 2013)

Z P-lane, kam se ukládají celé palety boxů, se díly manipulují vozíkovým tahačem. Tento drobný tahač je nazýván „vláček“, protože za sebou veze „vagóny“ s paletami. Díly jsou vláčkem odváženy buď přímo do výroby nebo do supermarketu.

Vláčky nedopravují jen díly, ale i prázdné boxy zpět k návěsům. Prázdné boxy se musí zkompletovat. Kontrolu ve skladu zajišťuje skenovací brána, kterou vláček projíždí. Brána naskenuje 2D kódy z označených boxů a informaci zanáší rovnou do systému. Tyto 2D kódy jsou využívány i řidiči vysokozdvizných vozíků.



Obrázek 11 Logistický vláček ve skenovací bráně (Logistika IHNED, online)

Posledním manipulačním prostředkem, který tato diplomová práce zmíní, je vysokozdvíhový vozík. Na trhu existují tři základní možnosti pohonu vysokozdvíhového vozíku, a to dieselový, plynový a elektrický. Pro uzavřené prostory je nejvhodnější elektrický vozík. Dieselový je do uzavřených prostor úplně nevhodný a plynový pouze v případě odvětrávání. V TPCA jsou využívány elektrické vozíky na baterie.

Nabíjení baterie trvá velmi dlouho, a proto jsou vybité baterie z vozíku vyňaty a nahrazeny baterií nabitou. K tomu dochází ve speciálních úsecích tzv. nabíjárnách, kde platí zvláštní bezpečnostní pravidla, která jsou nutná nejen kvůli přítomnosti elektrického zařízení, ale i proto, že baterie jsou velmi těžké, a je nutné s nimi manipulovat pouze pomocí k tomu určené techniky.

4.2.4 Outsourcing KPL a KCD

KPL je provozováno prostřednictvím externí logistické firmy, která zde zajišťuje většinu procesů spojených s interní logistikou. Tato diplomová práce se bude zabírat procesy právě na KPL, které přestože jsou vykryty pomocí outsourcingu, je nutné jim rozumět a znát efektivitu práce, neboť náklady na outsourcing jsou na počtu pracovníků závislé.

Spolupráce s tímto poskytovatelem logistických služeb trvá již od počátku fungování společnosti, což výrazně ovlivňuje podobu smluvního vztahu. V počátcích výroby existovaly pouze odhady na nutný počet pracovníků, které se postupem času na základě analýzy snižovaly v rámci zeštíhlování a dosahování kýžené efektivity práce. Odměna pro poskytovatele byla již od počátku vázána na počet jeho pracovníků, používané technologie jsou dodnes pod kontrolou TPCA. (Outsourcing logistiky, rozhovor)

Těmito kroky se TPCA zbavila několika rizik spojených s outsourcingem, které jsou považovány za jeho nevýhody. Eliminována tím riziko špatně zvoleného poskytovatele, protože svého poskytovatele podporuje pomocí výzev tak, jak je definováno v Toyota Way. Komunikací s poskytovatelem a technologickou podporou dále omezuje toky informací od poskytovatele směrem ven.

Je nutné podotknout, že tento vztah také snižuje výhody outsourcingu, které však nejsou pro TPCA klíčové. Jednou z výhod, které se TPCA vzdala je právě převedení nákladů na vývoj technologií,

protože s poskytovatelem na technologickém vybavení spolupracuje, což pro TPCA není zátěží z důvodu, že všechny společnosti pod Toyota Motor Corporation spolu sdílejí nejvýznamnější kaizeny a know how. Toto sdílení se označuje jako yokoten.

Outsourcing KPL/KCD napomáhá k vyšší pružnosti díky nižšímu administrativnímu zatížení, a proto je pro společnost stále výhodný. V takto nastaveném dlouhodobém partnerství je však podstatné průběžné měření výkonnosti, která se mění s každou změnou.

Změny na KPL/KCD, stejně jako hodnocení výkonnosti, jsou v kompetenci oddělení Logistiky TPCA a speciálně části Logistics Kaizen. Rozdělení kompetencí je však závislé na organizačních změnách uvnitř TPCA.

5 OPTIMALIZACE PROCESŮ

5.1 Které procesy optimalizovat a proč?

S přihlédnutím k Paretově analýze se tato práce zaměří na procesy, které nejvíce ovlivňují fungování KPL. Jedná se o procesy s největším množstvím pracovníků, s největšími požadavky na prostor a ty, které byly poznamenány zásadní změnou layoutu nebo procesu, a nový stav není zmapován. Mezi takové procesy patří vykládka prázdných obalů z vláčku se zaskladněním a jejich nákladka do návěsu.

Nejen pro získání potřebných dat k analýze procesů od logistické společnosti je nutné se v první řadě zaměřit na způsob sdílení informací mezi výrobní a dodavatelskou společností.

5.2 Sdílení informací

Jak bylo zmíněno výše, velká část procesů je vykonávána externí společností. Před samotným zaměřením na jednotlivé logistické procesy se tato práce zaměří na způsob sdílení informací mezi výrobní a dodavatelskou společností.

5.2.1 Současný stav

V současné době jsou informace sdíleny dvěma způsoby, a to přímou komunikací a prostřednictvím sdílené složky. Aktuální informace a týdenní reporty jsou sdělovány na pravidelných týdenních meetingech s vedoucími pracovníky logistické společnosti. Běžnou praxí je i přímá komunikace s team leadery. Důležité dokumenty jsou uchovávány ve sdílené složce „Shared_Folder“.

Tato sdílená složka nemá pravidelné uspořádání, hierarchii ani pravidla pro aktualizování. Tím je velmi složité důležité dokumenty dohledat, případně dohledat aktuální verzi dokumentu. Některé dokumenty ve složce úplně chybí, a v případě potřeby se dohledávají jinde.

5.2.2 Požadavky na nový systém

Vedle pravidelných meetingů přímo v prostoru KPL, které fungují na principu gemba walk, a v případě problémů genchci genbutsu, je

nutné vytvořit systém uspořádání dokumentů, který bude přístupný vybraným pracovníkům obou společností, nebude vyžadovat žádné nové technologie a bude jednoduchý. V tomto případě nemá smysl investovat do drahých a složitých technologií, i když se to v prostředí moderní automobilky očekává. Právě taková očekávání způsobují plýtvání, konkrétně muda techniky, o které se tato práce zmínila v teoretické části.

Mezi další požadavky na systém patří snadná dohledatelnost dokumentů a možnost jejich aktualizace. Systém totiž musí obsahovat jak neměnné dokumenty, které jsou platné po delší časový úsek jako smlouvy, povolení a popisy procesů, ale i dokumenty, které se obměňují v měsíčních i týdenních intervalech jako jsou plány aktivit, layouty a reporty.

5.2.3 Document_System

Na základě požadavků byl navrhnout jednoduchý systém uspořádání dokumentů založený na běžně používaných nástrojích, jako jsou produkty Microsoft. Jedná se o složku na sdílené platformě „Shared_Folder“ s názvem Document_System, která obsahuje složky s jednotlivými kategoriemi dokumentů a soubor Microsoft Excel, který slouží jako rejstřík s možností prokliku hypertextovým odkazem do příslušné složky.

Po konzultaci se specialistou z oddělení Logistics Kaizen a supervizorem externí logistické společnosti byly zvoleny následující kategorie a podkategorie dokumentů:

1. SMLOUVY
 - a. SMLOUVA O SPOLUPRÁCI
 - b. SAZBY
 - c. PRACOVNÍ POVOLENÍ
2. SAFETY
 - a. YARD HAZARD MAP
 - b. KPL HAZARD MAP
 - c. SAFETY RULES (pozn. - ze strany TPCA k logistickému partnerovi)
 - d. GATE INSTRUCTION
 - e. SAFETY REPORT
 - f. NEARMISS/ACCIDENT
3. LAYOUT
 - a. AKTUÁLNĚ
 - b. ARCHIV

4. PROCESY
 - a. MAPA PROCESŮ
 - b. MĚŘENÍ PROCESŮ
5. OPERATIVA
 - a. PLÁN AKTIVIT
 - b. PLÁN AUDITU
 - c. SAFETY REPORT (pozn. - přesměrováno na SAFETY)
 - d. KPI
 - e. DELAY (pozn. - obsahuje procedury pro KPL/KCD v případě zpoždění)
 - f. SENSITIVE PARTS
6. COST
 - a. BUDGET
 - b. REPORT
 - c. COST REDUCTION ACTIVITY
7. LEAN PROJEKTY (pozn. - obsahuje dokumentaci k novým technologiím)
 - a. SCANNING
 - b. SHUNTING
 - c. ELSA
 - d. SKLAD PRÁZDNÝCH OBALŮ
8. SYSTÉM A TECHNIKA
 - a. SMLOUVY
 - b. SEZNAM MAJETKU
9. ÚDRŽBA
 - a. PLÁN AKTIVIT
 - b. PLÁN AUDITU
10. MIMOŘÁDNOSTI
 - a. Odstávka výroby
 - b. ENVIROMENTAL AUDIT
 - c. OPRAVY

Kategorie smlouvy obsahuje základní smlouvu o spolupráci mezi dodavatelskou a výrobní společností a dále pracovní povolení pro zaměstnance logistické společnosti i drobné dodavatele (např. obědů na KPL). Bez pracovního povolení nelze do areálu vjet. Tyto dokumenty jsou aktualizovány s roční pravidelností.

SAFETY obsahuje všechny dokumenty týkající se bezpečnostních předpisů, které se mění společně se změnami layoutu, procesů nebo na základě zkušeností. Typickým příkladem jsou hazard mapy, které monitorují logistické cesty uvnitř závodu a nastavují je tak, aby se

eliminovaly kolize. Složka dále obsahuje záznamy o nehodách, reporty a instrukce v souladu s BOZP.

LAYOUT je dokument, který graficky (a zpravidla velmi přesně a podrobně) znázorňuje rozložení jednotlivých pracovišť v rámci výrobního závodu. Složka má dvě podsložky. Do jedné se vkládají aktuální dokumenty s poznámkami a druhá je pro archivaci. Archivace je důležitá hlavně proto, aby se nezapomínalo, jaké rozložení již bylo použito, a proč se nahradilo jiným.

Složka PROCESY je určena k analýzám procesů, včetně měření efektivity práce. Ve složce jsou uloženy aktuální i archivované mapy procesů, podle kterých se dá zjistit počet pracovníků a náplň práce v jednotlivých odděleních.

Další složka se zabývá operativou a každodenními činnostmi. Tato složka se velmi často aktualizuje, protože jsou v ní plánovány a hodnoceny aktivity.

Složka COST se zabývá náklady, ve složce PROJEKTY jsou k dispozici dokumenty k již proběhlým lean projektům v oddělení KPL/KCD. Složka SYSTÉM A TECHNIKA slouží mimo jiné k inventarizaci hmotného i nehmotného majetku, který je v KPL/KCD využíván - například počet vysílaček, scannerů, apod. Dále se Document_System zabývá údržbou a mimořádnými událostmi.

Výhodou systému je jeho uživatelská jednoduchost. Složky je možné přidávat i mazat podle aktuální potřeby. Vzhledem k jednoduché změně dokumentů je přístup do systému povolen jen určitým pracovníkům a dokumenty jsou vkládány v režimu pro čtení nebo v PDF. Udržení systému obecně vyžaduje disciplínu. Proto je i tady důležité dodržovat pravidla 5S.

5.3 Vykládka prázdných obalů z vláčku

Prvním analyzovaným procesem je vykládka prázdných obalů z vláčku. Tento proces byl zvolen, protože došlo k několika změnám, které mohly ovlivnit efektivitu práce, a další změny jsou chystány. Mezi tyto změny patří například navýšení počtu pracovníků na šest, úvahy o zavedení automatického vláčku a další. Také vzhledem k vyššímu počtu pracovníků (šest) a náročnosti na prostor, byl navrhnout tento proces jako první.

Analýza současného stavu by měla fungovat hlavně jako podklad pro vyhodnocení přínosu automatického vláčku v budoucnu.

5.3.1 Popis procesu

Prázdné obaly, konkrétně boxy, jsou skládány na palety. Jedna paleta obsahuje vždy pouze jeden typ boxů pro jednoho dodavatele. Tyto palety přijíždějí do prostoru KPL vláčkem na „vagónech“. Na každém z těchto „vagónů“ je připravena paleta k vykládce.

Tento vláček staví na jednom ze dvou sousedících stanovišť, odkud je vykládán pomocí vysokozdvížných vozíků. Vláčky jezdí v pravidelných intervalech a střídají se na stanovištích. Mezi pokyny k vykládce patří pravidlo říkající, že vždy je vykládán pouze jeden vláček najednou. Po jeho vyložení prázdná souprava odjíždí a vysokozdvížné vozíky přejíždějí k vykládce vláčku na druhém stanovišti. Mezitím na první stanoviště přijede nový vláček k vyložení.

K udržení plynulosti vykládky je vláček vykládán po jedné paletě. Každý vysokozdvížný vozík tedy nabere maximálně jednu paletu a odjíždí. Dříve bylo v kompetenci řidiče vysokozdvížného vozíku nabrat více než jednu paletu. Tento způsob se však kvůli dlouhému stohování a překážení v blízkosti vláčků ukázal jako neefektivní.

Naloženou paletu odveze vysokozdvížný vozík na skladové místo odvozené podle dodavatele. Každý dodavatel má svou skladovací pozici, odkud jsou v následném procesu nakládány palety na návěs.

V případě, že lokace dodavatele je plná, nastává mimořádná situace „Blow Out“. V tom případě označí řidič lokaci cedulí s nápisem „Blow Out“ a odveze paletu do speciální Blow Out lokace.

Po zastohování palety do lokace dodavatele, respektive zastohování do Blow Out lokace, se řidič vrací zpět k vláčku a celý proces se opakuje.

V rámci usnadnění celého procesu bylo zavedeno 2D značení obalů, které je čitelné pomocí skenovacího zařízení na vysokozdvížném vozíku. Toto skenovací zařízení načte paletu do systému, určí její lokaci, a s drobnou účastí řidiče vysokozdvížného vozíku ji označí jako odbavenou.

5.3.2 Souběžné procesy

Z popisu procesu je jasné, že v rámci toku prázdných obalů je předchozím procesem doprava prázdných obalů vláčkem do prostoru KPL. Následujícím procesem je nakládka prázdných obalů do návěsu.

Pracovníci vykládky z vláčků mají však na starost zajištění dalších procesů. Každý pracovník se stará o vysokozdvihový vozík, na kterém pracuje, včetně jeho nabíjení. Spotřeba času při výměně baterie je určena na deset minut přímo logistickým partnerem.

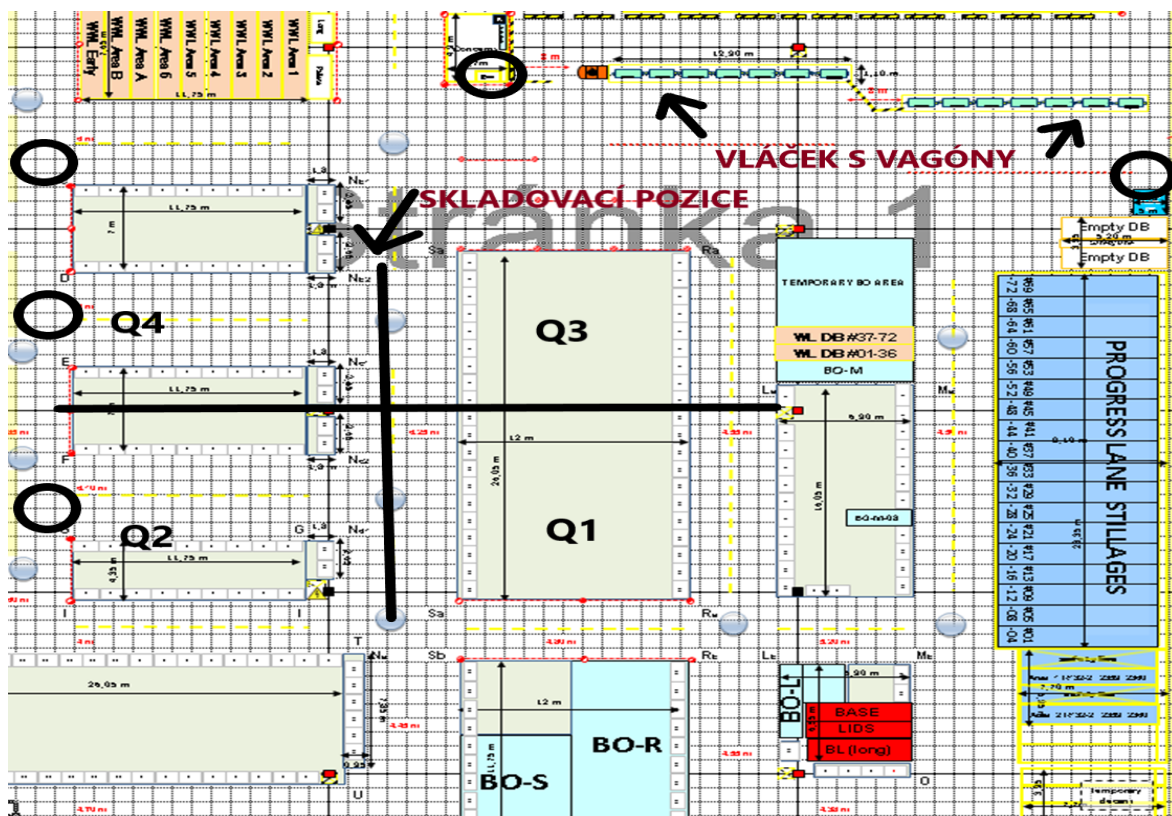
Dalším procesem, který zajišťují pracovníci vykládky obalů, je třídění stillage. Z týmu je vybrán jeden pracovník, který má stillage na starost, ale ostatní ho mohou zastupovat v případě, že mají prostoj nebo je pověřený pracovník příliš zaměstnaný jinou činností (například výměnou baterie).

5.3.3 Pozorování procesu

Před samotným měřením bylo nutné prostudovat dostupné materiály, hlavně procesní kartu, a proces pozorovat. Procesní karty slouží k prezentaci a udržení standardu na KPL. Procesní karta obsahuje jednotlivé kroky procesu, a to s podrobným popisem, klíčovými body a obrazovou částí. Pro každý proces jsou definované povinné ochranné pomůcky, rizika a postup pro řešení abnormality, vše opět doplněno o obrazovou část, respektive piktogramy. Stanoviště pozorovatele a následně i měřitele jsou znázorněny v obrázku layoutu níže kolečkem.

Stanoviště byla vybrána tak, aby bylo možné proces co nejlépe pozorovat, aniž by pohyb pozorovatele omezoval pohyb vysokozdvihových vozíků, a vytvářel neúměrné riziko z hlediska bezpečnosti práce.

Přítomnost pozorovatele musela být z bezpečnostních důvodů nahlášena všem pracovníkům. Pozorování a měření tedy bylo prováděno s jejich vědomím.



Obrázek 12 Skladování prázdných obalů - LAYOUT (interní materiál TPCA s poznámkami autora diplomové práce)

Vzdálenost vykládaného vláčku a skladovacích pozic je různá v závislosti na poloze, tedy pozici dodavatele. Poloha pozice je dána na základě modelu logistického partnera. Model zohledňuje požadavky pozorovaného procesu, ale i ostatních. Vzhledem k tomu, že model je interní materiál logistického partnera a nebyl k nahlédnutí, nebylo možné efektivitu rozložení pozic ověřit. Aby bylo možné měření procesu zrealizovat, rozložení pozic bylo považováno za efektivní. V případě zájmu o hlubší analýzu, doporučuji model aktualizovat.

V rámci využití celého skladovacího prostoru jsou palety skládány na sebe. Při maximálním naložení se vejdu čtyři plné palety do stohu. Vzhledem k nízkému maximálnímu zdvihu vysokozdvížného vozíku, nelze skládat palety pokaždé na sebe (1-2-3-4). Palety se musí připravovat a následně stohovat, aby poslední dvě palety byly stohovány najednou, a tím se snížila výška, ve které vozík manipuluje (1-2-3-3). Situaci znázorňuje obrázek níže.



Obrázek 13 Stohování (obrázek autora diplomové práce)

Již z prvních pozorování je viditelné, že vysokozdvížné vozíky pravidelně čekají na příjezd vláčku. V extrémních případech čekají až čtyři vysokozdvížné vozíky z šesti. Od automatizovaných vláčků je slibováno, že s jejich pomocí bude možné dosáhnout rovnoměrnějšího zásobování. Kvůli bezpečnosti práce se čekající vozíky řadí vedle sebe a připravují se na odbavení vláčku.

Kvůli bezpečnosti práce dochází i k častému čekání při jízdě. V úzkých uličkách pravidelně dochází k traffic jamu i z důvodu, že v prostoru se pohybují vozíky z nakládky prázdných obalů do návěsu.

5.3.4 Metodika měření procesu

Metodika měření se řídila standardy TPCA.

Proces byl pozorován a měřen z výše uvedených stanovišť, přičemž na každém stanovišti se měřitel mohl zaměřit na něco jiného. Ve všech případech se jednalo o chronometráž.

Pro usnadnění interpretace byly skladovací pozice rozděleny na kvartály. Rozdělení těchto kvartálů ukazuje obrázek Skladování prázdných obalů - LAYOUT výše.

Na stanovištích u skladovacích pozic bylo pozorováno stohování a rozlišované druhy čekání před pozicí. Na stanovišti u stillage bylo pozorováno třídění stillage. Dále bylo zjištěno a zde i pozorováním potvrzeno, že stillage se vozí po dvou. Ze stanoviště u vláčků byla pozorována vykládka, čekání na příjezd vláčku, traffic jamy a další druhy čekání. Dále byla měřena délka celého cyklu. Právě z délky cyklu byla pak odvozena průměrná doba jízdy, která nemohla být z důvodu bezpečnosti práce měřena přímo. Průměrná doba

jízdy se tedy rovná rozdílu celého cyklu a jednotlivých pozorovaných činností.

Doba trvání měřených činností byla pozorována a měřena v 50 až 100 opakováních v různých dnech, časech a směnách. V běžném statistickém souboru jsou při analýze vynechána extrémní data. Tak bylo postupováno i zde, až na výjimky, kdy bylo vyhodnoceno, že daná situace (například extrémně dlouhé čekání, náročné stohování nebo naopak výjimečně plynulé stohování) v provozu nastává, a není možné hodnotu vyloučit jako chybu měření. Hodnoty byly pro prezentaci výstupů zprůměrovány.

5.3.5 Výstupy měření

Pro prezentaci výstupů byly použity oficiální formuláře společnosti, a to z důvodu dodržení standardu a lepší orientace pro pracovníky.

Prvním výstupním formulářem je „Observation sheet of Working analysis“ přiřazující k činnostem jejich časovou náročnost v sekundách, která vyplynula z měření procesu. Formulář dále rozděluje činnosti podle typů a v rámci každého typu činností je dále rozděluje podle povahy. Zajímavostí je, že už v této části je prostor k navržení kaizen pointu k jednotlivým činnostem, a to i přes to, že výstupy měření ještě nejsou zpracované. Přítomnost možnosti navržení kaizen pointu potvrzuje nastavení celé společnosti, která přijímá návrhy na zlepšení v každém okamžiku.

Observation sheet of Working analysis								
Observation Theme: Empty boxes unloading								
STEP	Element work	Time		Operation Classification				Kaizen Point
		Total Time	Time	Major	Supp	Start Finish	Muda	
1	Odebrání z vláčku	9	9	1				
2	Jízda na pozici	46	37	2				
3	Jízda zpět			2				
4	Zastohování	73	27	3				
5	Čekání před pozicí (TJ)	75	2				1	
6	Čekání před pozicí (jiné)	76	1				3	
7	Čekání trafic jam	81	4				1	
8	Čekání na příjezd vláčku	83	2				2	
9	Čekání (jiné)	85	3				3	

Tabulka 1 Observation Sheet of Working Analysis - Empty Boxes Unloading

Vzhledem k povaze měření, rozložení stanovišť měřitele a bezpečnostním opatřením omezujících pohyb v přítomnosti vysokozdvížného vozíku nebylo možné rozdělit činnosti „Jízda na pozici“ a „Jízda zpět“ do časových úseků. Pro účely interpretace není však rozdíl mezi jízdou s nákladem a bez nákladu podstatný, a proto byly tyto činnosti spojeny v jeden časový úsek a označeny stejnou hodnotou jako činnosti stejné povahy.

V činnostech označených typem MUDA se vyskytuje pouze čekání. I to je však nutné rozdělit podle jejich povahy. Jejich rozdělení dle povahy je následující:

- Čekání v dopravní zácpě (označováno také jako Traffic jam) při jízdě i před pozicí.
- Čekání na příjezd vláčku.
- Čekání jiné povahy.

Čekání v dopravní zácpě a čekání na příjezd vláčku nemůže obsluha vysokozdvížného vozíku nijak ovlivnit. Čekání jiné povahy obsahuje především konverzaci, která je obecně označována jako MUDA způsobená obsluhou. Na druhou stranu je nutné rozlišovat osobní rozhovory mezi pracovníky a konverzaci potřebnou pro průběh celého procesu. Pokud by bylo možné konverzaci podle přínosu pro proces odlišit, ta potřebná by měla být překvalifikována jako Support Job. Vzhledem k tomu, že obsah konverzace není možné odlišit, byla označena jako Čekání jiné povahy a zařazena pod MUDA.

Ucelenou představu o rozložení jednotlivých činností přináší „Operation Analysis Total Sheet“. Ten již pracuje s rozdělenými činnostmi podle povahy, která byla definována v předchozím formuláři a uvádí podíl jednotlivých činností na procesu včetně grafického zobrazení. Vzhledem k tomu, že proces je rozdělen do nízkého počtu činností, není třeba činnosti filtrovat. V opačném případě by bylo možné použít Paretovu analýzu a vybrat pouze činnosti s nejdelší dobou trvání, a tedy největším dopadem na proces.

Operation Analysis Total Sheet																	
Process: Empty boxes unloading										Date: 12.11.2018 12:00							
Classification	Ref	Principle Job	% & time		5% 10% 15% 20% 25% 30% 35% 40%										Sub Total	Improvement Point	
			%	sec													
Major Job	1	Odebrání z vlačku	11,14%	9	[Bar chart showing 11.14% of total time]										Time	73	
	2	Jízda	43,23%	37	[Bar chart showing 43.23% of total time]										Percentage	86,12%	
	3	Stohování	31,75%	27	[Bar chart showing 31.75% of total time]												
Suppl. Job	-																
Start/Finish	-																
Muda	1	Čekání TJ	7,38%	6	[Bar chart showing 7.38% of total time]										Time	12	
	2	Čekání na příjezd vlačku	2,35%	2	[Bar chart showing 2.35% of total time]										Percentage	13,88%	
	3	Čekání jiné	4,15%	4	[Bar chart showing 4.15% of total time]												

Tabulka 2 Operation Analysis Total Sheet - Empty Boxes Unloading

Tabulka ukazuje, že podíl hlavních činností je vyšší než 86%. Oproti tomu MUDA je nižší než 14%. Pokud by se jednalo o práci prvního typu, pozornost by byla věnována MUDA činnostem. Vzhledem k tomu, že pozorovaný proces je definován jako práce třetího typu, při hledání možností zlepšení procesu je nutné věnovat se i hlavním činnostem.

Tabulka odhaluje, že více než 40% času stráví řidič čistou jízdou. Po přičtení veškerého čekání, které ho v jízdě omezuje, je možné zjistit, že přeprava nákladu zabírá více než 57% času. Tento čas je možné snížit změnou layoutu jednotlivých pozic. Jak bylo zmíněno výše, layout vychází ze staršího modelu. Jeho aktualizace se tímto měřením ukázala jako velmi vhodná.

Další činností je stohování, které zabírá více než 30% času. Jako Kaizen (Improvement) Point byla navržena změna typu ještěrky. Jak se k tomuto závěru došlo, popisuje kapitola Kaizen Point níže.

Posledním používaným oficiálním formulářem je tabulka finálních prvků, kde se časová náročnost procesu vyjádří jako potřebné člověkohodiny, a tedy potřebný počet pracovníků.

												G	
												Operace (sek) / směnu	
												27300	
#	Pracovní jednotka	A # výrobků # / na směnu nebo s/na směnu	B Qmnožství #nebo sekund / na cyklus	C = A / B Frekvence na směnu 1 cyklus / směnu	D				E = C x D		F = E / G člověkohod potřebné	potřebné č.hod. celkem kumul.= 1	
					čistá práce	chůze/ přesun	celk. čas	čistý čas podíl	sekund / směnu	min / směnu			
1	palety	1650	1	1650	36	49	85	0,42	140250	2337,5	5,14	5,14	
2	stillage	130	2	65	37	24	61	0,61	3965	66,08	0,15	5,28	
3	baterie	6	1	6	600		600	1,00	3600	60	0,13	5,41	

Tabulka 3 Tabulka finálních prvků - Empty Boxes Unloading

Základním východiskem pro získání potřebného počtu pracovníků je dostupný časový fond, který je v celém závodě jednotný a odpovídá 455 minutám. Tato hodnota odpovídá jedné pracovní směně bez povinných přestávek. Během těchto přestávek je zastavena montážní linka, dodávky na ní musí být tedy také pozastaveny. Do formuláře se tato hodnota udává v sekundách (G).

Tabulka dále obsahuje všechny procesy, které jsou pozorovaným týmem vykonávány. V tomto případě se jedná o třídění palet s boxy, třídění stillage a výměnu baterie u vysokozdvizného vozíku. Počet výměn baterie (A) je dán počtem vysokozdvizných vozíků. Dále je ve sloupci A vidět počet palet s boxy a počet stillage přepravovaných za směnu.

Sloupec B říká, kolik jednotek je možné najednou odbavit. Baterie jsou nabíjeny po jednom, palety jsou z vláčku odebírány také po jednom. Stillage se však v průměru převážejí dvě najednou. Sloupec C poté zobrazuje počet opakování za směnu.

Blok D vyhodnocuje u každého opakování dobu jeho trvání, přičemž se doba dělí na čistou práci a chůzi. Vzhledem k tomu, že tento formulář je navržen pro hodnocení práce prvního a druhého typu, kde se za plýtvání považuje hlavně nadměrný pohyb, je sloupec chůze u práce třetího typu nahrazován hodnotami MUDA. V sekci D je dále k vidění informace o celkovém trvání jednoho opakování a podíl MUDY, což u práce třetího typu není směrodatné.

Sloupec E vypočítává potřebné člověkohodiny, kdy se počet opakování násobí časovou náročností jednoho opakování. Tento sloupec lze vysvětlit jako celkovou spotřebu času pro jeden proces za směnu. Z tabulky lze vyčíst, že nejvyšší spotřebu času má třídění palet. Třídění stillage se dá spotřebou času srovnat s nabíjením baterií.

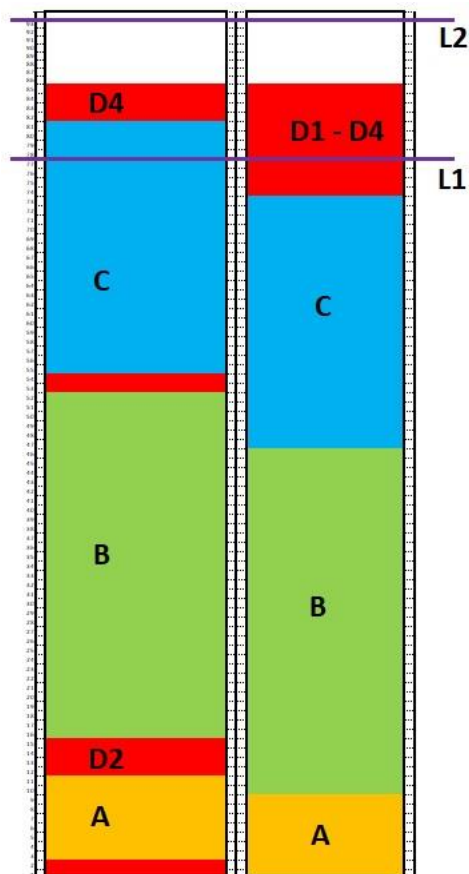
Sloupec F vypočítává na základě spotřeby času a dostupného časového fondu potřebný počet pracovníků pro jednotlivé procesy, a ve vedlejším sloupci uvádí hodnoty kumulativně.

5.3.1 Zhodnocení efektivity práce

Vzhledem k tomu, že k procesu je využíváno šesti pracovníků, výsledná efektivita práce je nad 90%, což odpovídá požadované výkonostní normě u práce třetího typu. Situace se může zdát uspokojivá i z důvodu, že do časového fondu se při měření práce v TPCA neza-

počítává nemocnost ani dovolená. Očekává se, že pracovníci využijí dovolených v rámci celozávodní dovolené, což ale není zcela přesné i vzhledem k tomu, že pracovníci mají nárok na placené volno například z důvodu lékařské prohlídky, svatby, pohřbu, narození dítěte a dalších událostí. Průměrná absence pracovníků z těchto důvodů není do časového fondu zahrnuta.

Práci je možné zhodnotit i pomocí yamazumi grafu, viz níže. Písmenem A je znázorněna spotřeba času pro vykládání vláčku, písmenem B spotřeba času pro jízdu, písmenem C stohování. Písmeno D označuje různé druhy mudy, v tomto případě čekání. První sloupec rozkládá činnosti tak, jak jdou za sebou. Druhý sloupec je určen k vizualizaci mudy. Linie L2 určuje časový fond šesti pracovníků, kteří v současné době na procesu pracují. Linie L1 je časový fond v případě, že by proces vykonávalo pouze pět pracovníků. Graf se nezabývá výměnou baterií a stillagemi, spotřeba času byla zahrnuta v časovém fondu.



Tabulka 4 Yamazumi graf - Empty Boxes Unloading

Jak bylo zmíněno výše, u procesu bylo nutné navýšit počet pracovníků z pěti na šest. Graf ukazuje, že šestý pracovník je v procesu

nutný pouze pro výkon muda činností. Pokud by se podařilo čekání z procesu odstranit, je možné proces vykonávat v pětičlenném týmu.

5.3.2 Kaizen Point

Jak bylo zmíněno výše, u předchozího procesu se chystají technologické změny. Pro správnou interpretaci dopadů změn je nutné dělat změny postupně a postupně hodnotit dopady. Přestože není vhodné provádět na procesu změny před technologickou úpravou předchozího procesu, je důležité, aby se o těchto potenciálních kaizen pointech vědělo.

Prvním nápadem pro zlepšení, který se objevil už při prvním pozorování procesu, je vyřešení nutnosti překládky u stohování. Základní otázkou je, proč je tomu tak. Ideálním nástrojem, který se přímo nabízí je 5WHY's.

5 WHY's	
Problém:	Dlouhé stohování
Proč?	Nutnost překládky
Proč?	Nízká maximální výška manipulace vysokozdvizným vozíkem
Proč?	Vozík nevybírán dle potřeb procesu
Proč?	Manipulační prostředky vybírané Toyota Motor Corporation
Proč?	Centrální řízení nákupu technologií a vybavení

Tabulka 5 5 WHY's - Problém dlouhého stohování

Jako klíčový se ukázal problém centrálně nakupovaných vysokozdvizných vozíků. Navrhnout odstranění klíčové příčiny není v kompetenci této diplomové práce. Je však možné zjednodušeně namodelovat, jak by vypadal stav v případě, že by vysokozdvizné vozíky měly vyšší dosah.

REALITA		% výskyt	průměrný čas	vážený průměr	počet prac.
A	položení na zem	36%	12 s	4 s	
B	položení na paletu	39%	22 s	9 s	
C	položení na paletu s přeložením	25%	57 s	14 s	
				27 s	5,41
VARIANTA S NOVÝM VZV		% výskyt	průměrný čas	vážený průměr	počet prac.
A	položení na zem	25%	12 s	3 s	
B	položení na paletu	75%	22 s	17 s	
C	položení na paletu s přeložením	0%	57 s	0 s	
				20 s	4,92
					4,99

Tabulka 6 Změna typu vysokozdvizného vozíku - model

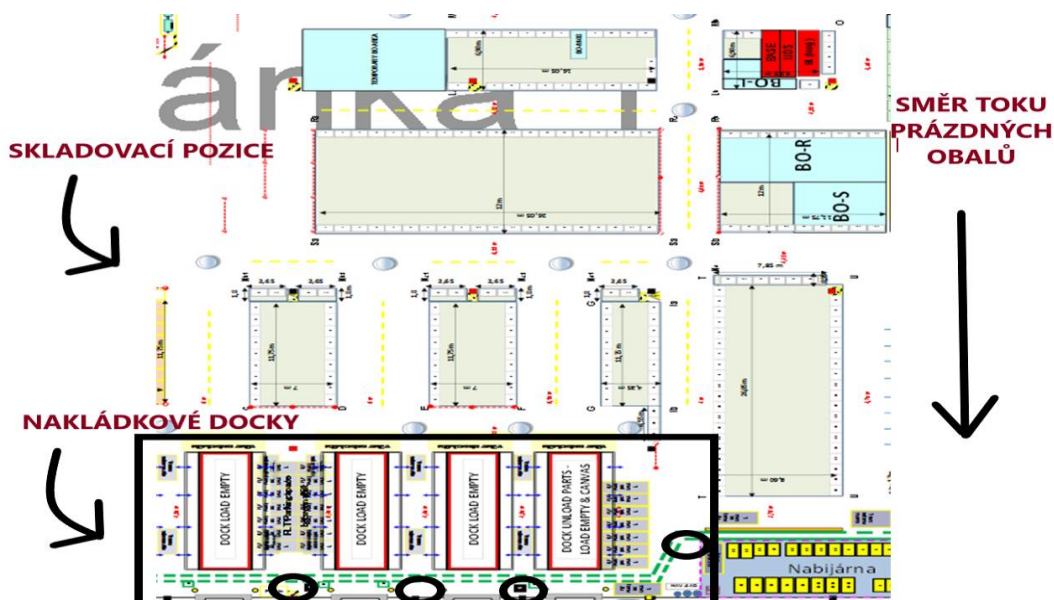
Tabulka ukazuje, že při současné spotřebě času na stohování, je průměrná spotřeba stohování 27 sekund na jednu paletu. V případě, že by se pokládala jedna paleta na zem a tři palety na ní, by byla průměrná spotřeba času pro stohování jen 20 sekund, což by snížilo potřebu pracovníků na 4,99. V případě, že by společně s vyšším dosahem měl vysokozdvizný vozík větší baterii, která by se nabíjela jednou za den, a ne jednou za směnu, jak je tomu doposud, potřebný počet pracovníků by klesl na 4,92.

5.4 Nakládka prázdných obalů do návěsu

5.4.1 Popis procesu

Prázdné obaly jsou nakládány do návěsů na čtyřech docích, přičemž jeden z nich je využíván i pro mimořádné a speciální návěsy tzv. tapy, a tedy není plně využíván pro potřeby nakládky prázdných obalů. Na procesu pracuje sedm pracovníků a jeden team leader, který se účastní manipulace jen v případě abnormality.

Proces byl pozorován z různých stanovišť. Stanoviště jsou na obrázku níže znázorněny černým kolečkem.



Obrázek 14 Nakládka prázdných obalů - LAYOUT (interní materiál TPCA s poznámkami autora diplomové práce)

Návěsy najíždí do docků dle předem vypracovaného plánu, jehož povaha je však pouze orientační a není cílem dodržovat přesné časy příjezdu a odjezdu návěsu. Vzhledem k nutkání pracovníků si práci „předdělat“ dochází většinou k vyřízení návěsu dříve, než je plánováno, což je příčinou běžného ukončení plánované vykládky před koncem směny.

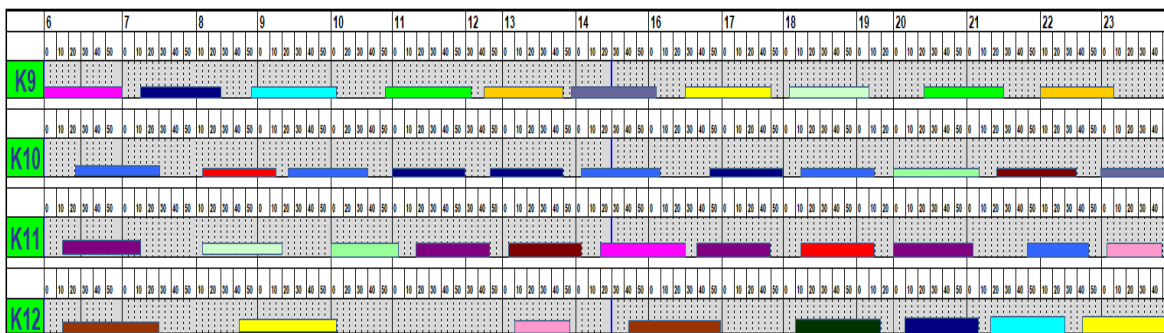
Fakt, že pracovníci jsou schopni plán předejít o více než desítky minut, potvrzuje teorii, že proces je nutné hlouběji zanalyzovat a zhodnotit celkovou vytíženost pracovníků.

5.4.2 Metodika měření

Vytíženost pracovníků bude zhodnocena dvojím způsobem. První je čistě matematický postup, tzv. od stolu, kdy bude na základě plánu nakládky vyhodnocena potřeba pracovníků v čase. Druhé vyhodnocení bude vycházet z empirického pozorování a měření, ze kterého vyjde hodnota gentani. Výsledky těchto přístupů budou srovnány.

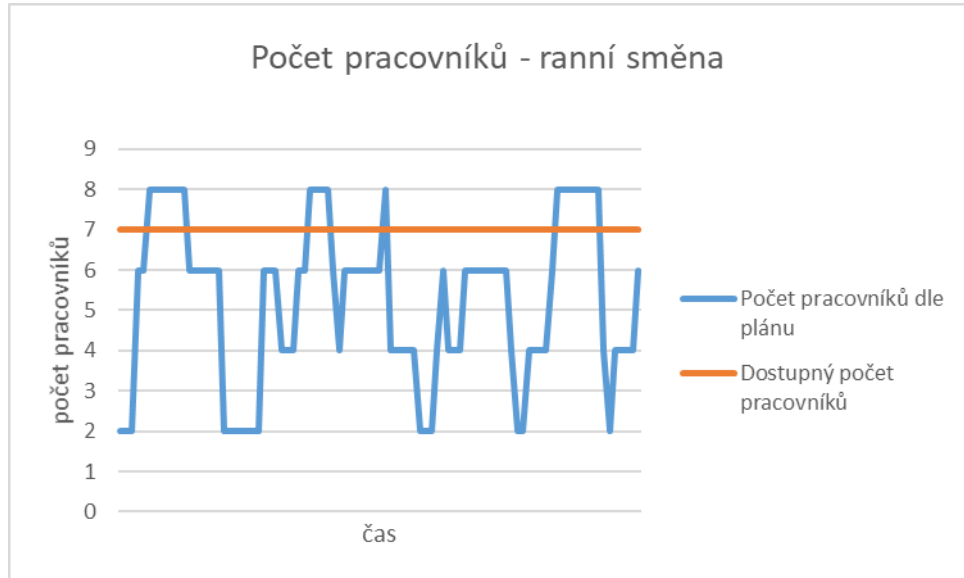
5.4.1 Analýza plánu nakládky

Plán nakládky, tedy plán vytíženosti jednotlivých docků je v prostředí TPCA nazýván Dock Schedule, viz tabulka níže.



Tabulka 7 Dock Schedule (interní materiál TPCA, upraveno autorem diplomové práce)

Průměrně je předpokládáno, že jeden návěs je nakládán dvěma pracovníky, což je však záležitost čistě teoretická, protože při obsazenosti čtyř docků je třeba osmi pracovníků. Proces je však obsluhován pouze sedmi pracovníky.



Tabulka 8 Graf potřebného počtu pracovníků dle plánu (ranní směna)



Tabulka 9 Graf potřebného počtu pracovníků dle plánu (odpolední směna)

Z plánu lze rovněž vyčíst průměrnou potřebnou kapacitu na jednotlivých docích za předpokladu, že návěsy jsou nakládány vždy ve dvou po dobu, která je plánována. Tyto teoretické hodnoty zobrazuje tabulka níže.

	směna	
	ranní	odpolední
∅ potřeba pracovníků	5,23	5,82
medián	6	6
modus	6	6
maximum	8	8
minimum	2	0
rozptyl	4,11	4,11
směrodatná odchylka	2,03	2,09

Tabulka 10 Dock Schedule - statistická analýza

Tabulka ukazuje, že potřebný počet pracovníků se teoreticky pohybuje mezi pěti a šesti, přičemž ranní směna je v průměru méně vytížena o více než půl pracovníka. Dle Dock Schedule by tedy na procesu mělo být šest pracovníků s tím, že ranní směna by byla vytížena na 87% a odpolední na 97%. Vytíženost odpolední směny je však tak vysoká, že existuje nebezpečí omezení provozu v případě abnormality, a proto je představa šesti pracovníků nereálná.

5.4.2 Pozorování a výstupy měření

Oproti předchozímu procesu, je proces nakládky prázdných obalů velmi ovlivněn abnormalitami. Z toho důvodu patří mezi jednotlivé činnosti i komunikace, která probíhá jak mezi pracovníky, tak mezi pracovníky a team leaderem. Vzhledem k faktu, že vzdálený pozorovatel není schopen rozdělovat, jaká konverzace mezi pracovníky je spojena s nakládkou obalů, a jaká má jiný, například osobní obsah, není možné čas komunikace změřit. Pro tento případ byla za účasti leaderů i vedení oddělení stanovena časová náročnost nutné komunikace na 15 minut na jeden návěs. Situaci si lze představit jako pětiminutovou konverzaci mezi třemi pracovníky, případně třemi pracovníky a jejich leaderem.

Pro pochopení procesu je nutné vysvětlit pojem „přepíchnutí“ palety, který přestože zní velmi hovorově, je oficiálně v prostředí logistiky používán. Přepíchnutí palety je úkon, kdy je paleta položena na zem, aby bylo možné ji nabrat z jiné strany. Nejčastěji je totiž vezena na šířku, do návěsu se však vkládá na délku.

Relativní novinkou v interní logistice TPCA je skenování prázdných obalů. Po naskenování kódu je daný obal zaevidován jako odeslaný, a vyrovnáno saldo obalů proti dodavateli dílů. Palety se skenují během přepíchnutí.

Pozorováním byly dále popsány tři způsoby nakládky, protože jak již bylo zmíněno, nakládka probíhá ve dvojicích. V této souvislosti je nutné objasnit, že z hlediska bezpečnosti práce není možná souběžná nakládka dvou vedle stojících návěsů. Jak ukazuje obrázek 14, kde je vyobrazený layout oddělení, jednotlivé návěsy stojí velmi blízko u sebe.

Pokud by chtěl každý pracovník z dvojice pracovat na jedné straně návěsu, bránil by tak pracovníkovi z dvojice druhé. Kvůli bezpečnostnímu omezení je k těmto čtyřem návěsům pouze pět přístupových míst. Je tedy možná práce pouze pěti pracovníků najednou. Na procesu jich však dělá sedm.

Na základě toho byly vyzorovány tři způsoby nakládky označené pracovní písmeny A, B a C. Způsob A je možný pouze v případě, že nejsou obsazeny všechny docky nebo že pracovníci na vedlejších dockech manipulují s návěsem ručně bez použití vysokozdvížného vozíku. Způsob B nastává, když není možná souběžná práce, a potom dva pracovníci společně nakládají jednu stranu. Tato situace nastala ve 25% pozorovaných případů. Velkou nevýhodou je čekání, protože pracovníci se vzájemně nemohou ohrozit. Třetí způsob, způsob C, byl vyhodnocen jako nevhodný a nepovolený. Jedná se o způsob nakládky, kdy jeden ze dvojice nakládá a druhý má prostoj. Tento prostoj byl po domluvě nezapočítáván do procesu, protože vznikl z podnětu pracovníka.

K zachycení výstupů měření byly pro dodržení standardu opět použity oficiální formuláře, a to Observation Sheet of Working Analysis, Operation Analysis Total Sheet a Tabulka finálních prvků.

Observation sheet of Working analysis								
Observation Theme: Empty boxes loading								
STEP	Element work	Time		Operation Classification				Kaizen Point
		Total Time	Time	Major	Supp	Start Finish	Muda	
1	Kontrola návěsu	45	45			1		
2	Administrativa							1
3	Uvolnění plachty	145	100			2		
4	Posunutí plachty	222	77			2		
5	Manipulace se střechou	265	43			2		
6	Manipulace se sloupky	330	65			2		
7	Manipulace s bočnicemi	341	11			2		
8	Chůze kolem návěsu	346	5				1	
9	Čekání (SCW)	361	15				2	
10	Jízda na pozici (*33 paletových míst)	3991	3630	1				
11	Jízda zpět (*33 paletových míst)					1		
12	Skenování (*33 paletová místa)	4189	198		1			
13	Přepichnutí palety (*33 paletová místa)	4560	371		2			
14	Nakládka (*33 paletových míst)	5055	495	2				
15	Čekání (TJ) (*33 paletových míst)	5517	462				2	
16	Čekání (25% typu B)	5814	297				2	
17	Manipulace se střechou	5857	43			3		
18	Manipulace se sloupky	5922	65			3		
19	Manipulace s bočnicemi	5934	12			3		
20	Posun plachty	6019	85			3		
21	Zafixování plachty	6080	61			3		
22	Chůze kolem návěsu	6031	12				1	
23	Komunikace	6980	900		3			

Tabulka 11 Observation Sheet of Working Analysis - Empty Boxes Loading

Tabulka Observation Sheet of Working Analysis výše vyjadřuje časovou náročnost odbavení jednoho návěsu. Kroky 1 - 9 a 17 - 23 označují činnosti, které jsou vykonávány pouze jednou za odbavení jednoho návěsu. Kroky 10 - 16 jsou spojeny se samotnou nakládkou, a jejich četnost souvisí s množstvím paletových míst v návěsu. V tabulce je u těchto kroků průměrná náročnost jednoho kroku vynásobena tímto počtem paletových míst pro dosažení časové náročnosti nakládky celého návěsu.

Vzhledem k povaze měření, rozložení stanovišť měřitele a bezpečnostním opatřením omezujících pohyb v přítomnosti vysokozdvizného vozíku nebylo možné rozdělit činnosti „Jízda na pozici“ a „Jízda zpět“ do časových úseků. Pro účely interpretace není však rozdíl mezi jízdou s nákladem a bez nákladu podstatný, a proto byly tyto činnosti spojeny v jeden časový úsek a označeny stejnou hodnotou jako činnosti stejné povahy.

Stejně tak je tomu u kroku „Kontrola návěsu“ a „Administrativa“. Kontrola návěsu spočívá ve vizuální kontrole stavu a označení návěsu. Tyto data by měl pracovník potvrdit do archu, což je označováno jako „Administrativa“. Je pravidlem, že tyto činnosti vykonává pracovník najednou, a proto i v tabulce mají tyto činnosti společnou hodnotu časové náročnosti.

Operation Analysis Total Sheet																	
Process: Empty Boxes Loading							Date: 05.03.2019 12:00										
Classification	Ref	Principle Job	% & time	% & time										Sub Total	Improvement Point		
				5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%				
Major Job	1	Jízda	51,91%	3630											Time	4125	
	2	Nakládka	7,08%	495											Percentage	58,99%	
Suppl. Job	1	Skenování	2,83%	198											Time	1469	
	2	"Přepíchnutí" palety	5,31%	371											Percentage	21,01%	
	3	Komunikace	12,87%	900													
Start/Finish	1	Přijem návěsu	0,64%	45											Time	607	
	2	Odplachtování	4,23%	296											Percentage	8,68%	
	3	Zaplachtování	3,80%	266													
Muda	1	Chůze	0,24%	17											Time	791	
	2	Čekání	11,07%	774											Percentage	11,31%	

Tabulka 12 Operation Analysis Total Sheet - Empty Boxes Loading

Z tabulky Operation Analysis je zřejmé, že časově nejnáročnější je samotná jízda. Alarmující je fakt, že více než 11% potřebného času připadá na čekání v různých podobách. Nutná komunikace zabere téměř 13% času, a společně s „přepíchnutím“ palety tvoří nejnáročnější část podpůrných činností.

ranní											G Operace (sek) / směnu	
											27300	
#	Pracovní jednotka	A	B	C = A / B	D				E = C x D		F = E / G	
		# výrobků # / na směnu nebo s/na směnu	Qmnožství #nebo sekund / na cyklus	Frekvence na směnu 1 cyklus / směnu	Zákl.čas (sek /cyklus)	čistá práce	chůze/ přesun	celk. čas	čistý čas podíl	člověkohodiny sekund / směnu	min / směnu	člověkohod potřebné
1	odplachtování	21	1	21	341	20	361	0,94	7581	126	0,28	0,28
2	komunikace	20	1	20	900		900	1,00	18000	300	0,66	0,94
3	nakládka stohů	660	1	660	142	23	165	0,86	108900	1815	3,99	4,93
4	zaplachtování	18	1	18	266	12	278	0,96	5004	83	0,18	5,11
5	baterie	7	1	7	600		600	1,00	4200	70	0,15	5,26

Tabulka 13 Tabulka finálních prvků - Empty Boxes Loading, ranní směna

Vzhledem k nevyrovnaným cyklům ranní a odpolední směny je Tabulka finálních prvků vyhotovena pro každou směnu zvlášť.

Ranní směna přijme a odplachtuje celkem jednadvacet návěsů. Z toho však dále manipuluje pouze s dvaceti návěsy a pouze osmnáct z nich plně odbaví. Z toho vyplývá, že na odpolední směnu přechází jeden pouze odplachtovaný návěs a dva návěsy, které je nutné ještě zaplachtovat. Celková potřeba vychází na 5,26 pracovníků, což při současných 7 pracovnících odpovídá vytížení na přibližně 75%.

odpolední											G	
											Operace (sek) / směnu	
											27300	
#	Pracovní jednotka	A # výrobků # / na směnu nebo s/na směnu	B Qmnožství #nebo sekund / na cyklus	C = A / B Frekvence na směnu 1 cyklus / směnu	D Zákl.čas (sek /cyklus)				E = C x D člověkohodiny		F = E / G člověkohod potřebné	potřebné č.hod. celkem kumul. = 1
					čistá práce	chůze/ přesun	celk. čas	čistý čas podíl	sekund / směnu	min / směnu		
1	odplachtování	19	1	19	341	20	361	0,94	6859	114	0,25	0,25
2	komunikace	20	1	20	900		900	1,00	18000	300	0,66	0,91
3	nakládka stohů	660	1	660	142	23	165	0,86	108900	1815	3,99	4,90
4	zaplachtování	22	1	22	266	12	278	0,96	6116	102	0,22	5,12
5	baterie	7	1	7	600		600	1,00	4200	70	0,15	5,28

Tabulka 14 Tabulka finálních prvků - Empty Boxes Loading, odpolední směna

Přestože odpolední směna odplachtuje o dva návěsy méně a zaplachtuje o čtyři více než ranní směna, její vytíženost je srovnatelná s ranní směnou. Potřebný počet pracovníků byl stanoven na 5,28, což při současném počtu pracovníků odpovídá vytíženosti 75%.

5.4.3 Zhodnocení efektivity práce

Přestože statistická analýza plánu tvrdila, že odpolední směna je o více než půl pracovníka vytíženější, pozorování procesu a rozložení práce tento výsledek vyvrátilo. Mimo potvrzení, že směny jsou mezi sebou vyrovnané, je toto zjištění ukazatelem významu filosofie společnosti Toyota, která tvrdí, že v procesu je nutné být, a není možné činit rozhodnutí od stolu.

Obě směny vykazují vytíženost na 75%. Pro dosažení očekávané 90% vytíženosti by na procesu muselo pracovat pouze necelých šest pracovníků. V tomto případě je důležité přihlédnout k názoru poskytovatele, který připomínkoval, že se jedná o proces s vysokým výskytem abnormalit, a že pro zajištění chodu celého závodu je nutné, aby každá abnormalita byla vyřízena promptně, aniž by byl ohrožen plán výroby. Z toho důvodu byla očekávaná vytíženost snížena na 80%, což odpovídá přibližně 6,5 pracovníkům.

5.4.4 Kaizen Point

Kaizen Point je v tomto případě rozdělen na dvě části, a to doporučení, které plynou z pozorování procesu a personální změna, která byla již odsouhlasena po vyjednávání s poskytovatelem.

Vzhledem k povaze procesu není možné snížit počet pracovníků na šest, jak bylo vysvětleno výše. Vzájemnou shodou se však dospělo k názoru, že na procesu může trvale pracovat pouze šest a půl pracovníka. Půl pracovníka, tedy polovina jeho úvazku, může být využita jinde, a právě tak zněla dohoda mezi TPCA a poskytovatelem. Jeden pracovník z každé směny bude určen jako „půlený“ a bude na základě pokynů leadera vypomáhat na procesech, kde je ponížen stav kvůli nemocnosti nebo zvýšená potřeba pracovníků z důvodu abnormality. V případě nutnosti, tedy abnormality přímo v procesu nakládky obalů, bude pracovník plně k dispozici tomuto procesu.

Tímto jedním opatřením se částečně vyřešila nevyužitá kapacita v procesu, ale jako vedlejší se snížilo čekání v procesu, které bylo velkým problémem. Dá se očekávat, že náročnost procesu se i touto personální změnou sníží, protože pracovníci nepročekají tak dlouhý čas v dopravních zácpách apod.

Pracovat s mudou v tomto procesu není však záležitost jedné personální změny. Čekání při nakládce je možné vyřešit mnohými způsoby, například zvětšením prostoru mezi návěsy.

5.5 Shrnutí

Cílem práce byla analýza stavu vybraných logistických procesů a navržení možných změn. Byla provedena analýza dvou logistických procesů, konkrétně vykládky prázdných obalů z vláčku a následné nakládky obalů do návěsu. Dále byl vytvořen systém předávání dokumentů mezi společnostmi TPCA a jejím poskytovatelem logistických služeb.

Systém předávání informací bylo nutné vytvořit před samotnou analýzou procesů, a to hlavně z důvodu přístupu k informacím o jednotlivých procesech, které do té doby neměly jednotné umístění. Prostředí pro sdílení dokumentů, které bylo nazváno Document_System, je založeno na dostupném programovém vybavení, a tedy nebylo nutné vynakládat žádné zvláštní výdaje. Systém funguje na

základě složek, kterým je nadřazen list ve formátu Microsoft Excel sloužící jako obsah s hypertextovými odkazy do jednotlivých složek. Výhodou systému je jeho jednoduchost a možnost úprav. Document_System začal být ve společnosti TPCA okamžitě využíván, stal se součástí každodenní rutiny, a je stále zdokonalován jeho uživateli v souladu s filosofií společnosti Toyota.

Druhou částí byla samotná analýza procesů. Oba procesy byly pozorovány a délky trvání jednotlivých operací stanoveny pomocí chronometráže. Oproti jiným měřením prováděným stážisty, byly tyto výsledky zaznamenávány do oficiálních formulářů TPCA, které se používají pro měření procesů. Tím bylo dosaženo transparentních výsledků, a tedy podkladů k dalšímu pozorování ve stále se měnící společnosti.

První analyzovaný proces, vykládku z vláčku, čekají v budoucnosti technologické změny, a měření procesu bylo prováděno jako podklad pro budoucí srovnání a hodnocení efektivity této změny. I tak byl v procesu objeven nedostatek. Jednalo se o zvolené vysokozdvizné vozíky, které svým malým dosahem a nevhodným způsobem nabíjení zvyšují časovou náročnost procesu. Data byla prezentována managementu, který souhlasil, že pro daný proces je vhodné vypracovat projekt na změnu vybavení. Projekt bude vypracován po plánovaných technologických změnách a jejich vyhodnocení.

Druhým analyzovaným procesem byla nakládka prázdných obalů, kde vyšlo najevo, že z důvodu častých abnormalit, je v procesu využíváno většího množství pracovníků, než je v běžném provozu nutné. Po dlouhém vyjednávání se supervizorem poskytovatele, kterého se aktivně účastnila autorka této diplomové práce, bylo domluveno, že úvazek jednoho pracovníka bude rozdělen, a v případě, že proces nebude dotčen abnormalitou, bude pracovník využit na jiném procesu, kde chybí pracovníci z důvodu nemocnosti, která je na základě slov supervizora velmi vysoká.

Jak bylo zmíněno výše, délka trvání operací byla stanovena pomocí chronometráže. Společnost TPCA dlouhodobě zvažuje využívání technologií pro monitorování procesů. Po zkušenosti s pozorováním procesů byl tento krok doporučen, protože v takto rušném prostředí není možné, aby všechny situace byl pozorovatel schopen postřehnout a zaznamenat. Příkladem může být špagetový diagram, který ačkoliv by bylo vhodné vytvořit, není to v současných podmínkách možné.

Závěr

Cílem práce byla analýza stavu vybraných logistických procesů a navržení možných změn. Byly analyzovány dva logistické procesy, konkrétně vykládka prázdných obalů z vláčku a následná nakládka obalů do návěsu. Dále byl vytvořen systém předávání dokumentů mezi společnostmi TPCA a jejím poskytovatelem logistických služeb, který je v praxi využíván a stále zdokonalován jeho uživateli v souladu s filosofií společnosti Toyota.

Diplomová práce byla rozdělena na dvě části, a to část teoretickou, kde byly vymezeny pojmy a metody, které byly následně využity v druhé části diplomové práce, tedy v praktické části, k řešení problematiky vybraných logistických procesů v TPCA.

Teoretická část se konkrétně zabývá výrobním systémem společnosti Toyota, mezinárodně označovaným jako Toyota Production System, dále vymezuje základní logistické pojmy a objasňuje základní metody měření procesů a metody využívané v TPCA.

Praktická část představuje společnost TPCA a současný stav logistických procesů. Dále se zabývá jejich optimalizací, a to s pomocí sběru dat pomocí pozorování, chronometráže, a studiem interních materiálů, na základě čehož byly definovány výstupy v podobě úzkých míst daného procesu. Praktická část rovněž obsahuje návrh řešení. Shrnutím přínosu práce a výstupů pro management TPCA se blíže zabývá samostatná kapitola Shrnutí výše, kde jsou shrnuty závěry pro praxi.

Vzhledem k tomu, že byly analyzovány vybrané logistické procesy a navrženy možné změny, je možné považovat cíl za plně splněný. V souvislosti s kladnou odezvou ze strany managementu TPCA a okamžité uvedení některých navržených změn v praxi, se tato diplomová práce dá považovat za přínosnou.

Seznam použitých zdrojů

Literatura

1. **AGUAYO, Rafael**, 1990. Dr. Deming: the American who taught the Japanese about quality. Secaucus, NJ: Carol Pub. Group. ISBN 0818405198.
2. **BAUER, Miroslav**, 2012. Kaizen: cesta ke štíhlé a flexibilní firmě. Brno: BizBooks. ISBN 978-80-265-0029-2.
3. **BRABCOVÁ, Tereza**, 2013. Optimalizace inbound logistiky u vybrané společnosti v automobilu. Praha, 2013. Diplomová práce. Vysoká škola ekonomická v Praze. Fakulta Národohospodářská. Vedoucí práce Petr JIRSÁK.
4. **IMAI, Masaaki**, c1997. Gemba kaizen: a commonsense low-cost approach to management. New York: McGraw-Hill. ISBN 0070314462.
5. **IMAI, Masaaki**, 2005. Gemba Kaizen. Brno: Computer Press. Business books (Computer Press). ISBN 80-251-0850-3.
6. **IMAI, Masaaki**, 2004. Kaizen: metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku. Brno: Computer Press. Business books (Computer Press). ISBN 80-251-0461-3.
7. **JIRÁSEK, Jaroslav**, 1998. Štíhlá výroba. Praha: Grada. ISBN 80-7169-394-4.
8. **KOŠTURIÁK, Ján**, 2010. Kaizen: osvědčená praxe českých a slovenských podniků. Brno: Computer Press. Praxe manažera (Computer Press). ISBN 978-80-251-2349-2.
9. **KOŠTURIÁKOVÁ, Milena**, 2009. Rozvoj a meranie ľudského potenciálu v podniku. Průmyslové inženýrství. 2009(1), 25-29.
10. **LHOTSKÝ, Oldřich**, 2005. Organizace a normování práce v podniku. Praha: ASPI. Lidské zdroje. ISBN 80-7357-095-5.
11. **LIKER, Jeffrey K.**, 2007. Tak to dělá Toyota: 14 zásad řízení největšího světového výrobce. Praha: Management Press. Knihovna světového managementu. ISBN 978-80-7261-173-7.
12. **LIKER, Jeffrey K.**, 2009. Neviditelné prvky výrobného systému Toyota: (za úspěchem Toyota Way sú ľudia). Průmyslové inženýrství. 2009(1), 16-19.
13. **MACHOVÁ, Romana**, 2009. 5S - dokážeme to pochopit?. Průmyslové inženýrství. 2009(1), 33-35.
14. **OHNO, Taiichi**, 1988. Toyota production system: beyond large-scale production. Cambridge, Mass.: Productivity Press. ISBN 0-915299-14-3.

15. **PERNICA, Petr**, 2005. Logistika pro 21. století: (Supply chain management). Praha: Radix. ISBN 80-86031-59-4.
16. **ROTHER, Mike**, 2017. Toyota kata: systematickým vedením lidí k výjimečným výsledkům. Přeložil Martin ŠIKÝŘ. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0435-2
17. **YAMAZAKI, Katsuo**, 2018. Japanese global strategy. New York, NY: Springer Berlin Heidelberg. ISBN 978-1-137-49736-9.

Online zdroje

1. **API: Akademie produktivity a inovací**, Jednotlivé metody a nástroje (Q - Z) [online]. [cit. 2019-04-23]. Dostupné z: <https://www.e-api.cz/24888-jednotlive-metody-a-nastroje-q-z>
2. **COLEMAN, B. Jay a M. Reza VAGHEFI**, Heijunka (?): A key to the Toyota production system. Production and Inventory Management Journal [online]. 1994(Sv. 35, Čís. 4) [cit. 2019-06-01]. ISSN 08978336. Dostupné z: <https://search.proquest.com/openview/a513208ef093a1e2314d74213a0bf4c2/>
3. **COMES OEE** [online], [cit. 2019-08-17]. Dostupné z: <https://www.oee.cz/co-je-oeo>
4. **Český rozhlas**, KOLÍNSKOU AUTOMOBILKU TPCA PŘEVEZME TOYOTA [online]. [cit. 2019-08-13]. Dostupné z: <https://www.radio.cz/cz/rubrika/ekonomika/kolinskou-automobilku-tpca-prevezme-toyota>
5. **DENNIS, Eri**, 2018. WHAT IS THE ROLE OF A TEAM LEADER WITHIN TOYOTA?. Shinka Management: Lean Consultants [online]. [cit. 2019-04-23]. Dostupné z: <http://shinkamanagement.com/team-leader-toyota/>
6. **DLABAČ, Jaroslav**, API: Akademie produktivity a inovací, Analýza a normování práce je pro velkou část českých firem stále aktuálnějším tématem [online]. [cit. 2019-07-23]. Dostupné z: <https://www.e-api.cz/25840n-analyza-a-normovani-prace-je-pro-velkou-cast-ceskych-firem-stale-aktualnejsim-tematem>
7. **IDLE, Tom**, 2014. How Toyota uses gentani to optimize performance and cut waste. GreenBiz[online]. [cit. 2019-02-20]. Dostupné z: <https://www.greenbiz.com/article/how-toyota-uses-gentani-optimize-performance-and-cut-waste>
8. **IPA slovník**, In: IPA Slovakia [online]. [cit. 2019-03-22]. Dostupné z: <https://www.ipaslovakia.sk/sk/ipa-slovník/>

9. **JLearn.net: Online Japanese Dictionary and Study Portal**, 2019. English Reference for Gentani[online]. [cit. 2019-02-20]. Dostupné z: <https://jlearn.net/Dictionary/Browse/2532940-gentani-%E3%81%92%E3%82%93%E3%81%9F%E3%82%93%E3%81%84-%E5%8E%9F%E5%8D%98%E4%BD%8D>
10. **Lean Fabrika**, Terminologie: Gemba [online]. [cit. 2019-05-29]. Dostupné z: <http://www.lean-fabrika.cz/terminologie/gemba#.X04-24gzY2x>
11. **Logistika IHNEĎ**, Inbound a outbound logistika [online], [cit. 2019-07-23]. Dostupné z: <https://logistika.ihned.cz/c1-11112930-inbound-a-outbound-logistika>
12. **Logistika IHNEĎ**, TPCA drží zásobu dílů pro výrobu kolínských trojčat jen ve skladech na kolečkách [online], [cit. 2019-07-23]. Dostupné z: <https://logistika.ihned.cz/c1-65731130-tpca-drzi-zasobu-dilu-pro-vyrobu-kolinskych-trojcat-jen-ve-skladech-na-koleckach>
13. **MENTZER, John T., et al.** Defining supply chain management. *Journal of Business logistics*, 2001, 22.2: 1-25. [online], [cit. 2019-07-23]. Dostupné z: https://www.biblioteca.fundacionicbc.edu.ar/images/e/e4/Conexion_y_logistica_2.pdf
14. **MOEN, Ronald a Clifford NORMAN**, Evolution of the PDCA Cycle [online]. In: . Cite Seer X, 2006 [cit. 2019-05-26]. Dostupné z: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.470.5465&rep=rep1&type=pdf>
15. **MUSILOVÁ, Jana**, 2007. Vizuální management - štíhlé pracoviště. In: IPA Slovakia [online]. 2007 [cit. 2019-04-23]. Dostupné z: <https://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/vizualni-management-stihle-pracoviste>
16. **PIEŃKOWSKI, Maciej**, 2014. WASTE MEASUREMENT TECHNIQUES FOR LEAN COMPANIES. *International Journal for Lean Thinking* [online]. (Volume 5, December 2014), 9-24 [cit. 2018-12-15]. ISSN 2146-0337. Dostupné z: http://thinkinglean.com/Volume_5_Issue_1_icerik168.html
17. **RADA, Václav**, 2017, LOGISTIKA: 12. přednáška. Fakulta stavební VUT [online]. [cit. 2019-07-23]. Dostupné z: <https://www.fce.vutbr.cz/tst/rada.v/logist/w-cw13-lo-pr12.ppt>
18. **Rhenus**, Cross-dock - Vaše zboží se u nás nezdrží! [online], [cit. 2019-08-10]. Dostupné z: <https://www.rhenus.com/cs/cz/sluzby/skladova-logistika/cross-dock/>

19. **ROSER, Christoph**, 2016. What is "Just in Time"?. In: All about Lean [online]. [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <https://www.allaboutlean.com/what-is-just-in-time/>
20. **SERRAT, Olivier**, 2017 Managing by walking around. In: Knowledge Solutions. Springer, Singapore. p. 321-324 [online]. [cit. 2019-05-24]. Dostupné z: https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-981-10-0983-9_35.pdf
21. **TPCA** [online], [cit. 2019-07-14]. Dostupné z: <https://www.tpca.cz/>
22. **WALLACE, J. Hopp a Mark L. Spearman**, (2004) To Pull or Not to Pull: What Is the Question?. Manufacturing & Service Operations Management 6(2):133-148 [online]. [cit. 2019-05-24]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1287/msom.1030.0028>

Rozhovory

1. Téma: **Základy měření procesů**

Rozhovory poskytl group leader OMD (Operation Management Development), Kolín, listopad 2018 – duben 2019

2. Téma: **Tok obalů**

Rozhovor poskytla specialistka externí logistiky, Kolín, 7.11.2018

3. Téma: **Interní a externí logistika**

Rozhovor poskytla specialistka externí logistiky, Kolín, 23.11.2018

4. Téma: **Outsourcing logistiky**

Rozhovor poskytl supervisor KPL/KCD (zaměstnanec logistického partnera), Kolín, 13.11.2018

Interní materiály

1. Layouty z let 2017 – 2019, TPCA
2. Dock Schedule, verze Q1 2019, TPCA

Seznam obrázků

Obrázek 1 Demingův PDCA cyklus (Liker, 2007)	11
Obrázek 2 Toyota Production System House (Liker, 2007)	16
Obrázek 3 Štíhlé zásobování (API, online)	18
Obrázek 4 Dům vizuálního managementu (API, online)	24
Obrázek 5 The Toyota Way (Liker, 2007)	26
Obrázek 6 Postup analýzy a měření práce (Dlabač, online)	36
Obrázek 7 Logistický řetězec TPCA (Brabcová, 2013)	45
Obrázek 8 Materiálové toky na KPL / KCD (obrázek autora diplomové práce)	46
Obrázek 9 P-lane (Logistika IHNEĎ, online)	46
Obrázek 10 Boxy pro přepravu dílů (Brabcová, 2013)	49
Obrázek 11 Logistický vláček ve skenovací bráně (Logistika IHNEĎ, online)	49
Obrázek 12 Skladování prázdných obalů - LAYOUT (interní materiál TPCA s poznámkami autora diplomové práce)	58
Obrázek 13 Stohování (obrázek autora diplomové práce)	59
Obrázek 14 Nakládka prázdných obalů - LAYOUT (interní materiál TPCA s poznámkami autora diplomové práce)	66

Seznam tabulek

Tabulka 1 Observation Sheet of Working Analysis - Empty Boxes Unloading	60
Tabulka 2 Operation Analysis Total Sheet - Empty Boxes Unloading	62
Tabulka 3 Tabulka finálních prvků - Empty Boxes Unloading	62
Tabulka 4 Yamazumi graf - Empty Boxes Unloading	64
Tabulka 5 5 WHY's - Problém dlouhého stohování	65
Tabulka 6 Změna typu vysokozdvížného vozíku - model	65
Tabulka 7 Dock Schedule (interní materiál TPCA, upraveno autorem diplomové práce)	67
Tabulka 8 Graf potřebného počtu pracovníků dle plánu (ranní směna)	68
Tabulka 9 Graf potřebného počtu pracovníků dle plánu (odpolední směna)	68
Tabulka 10 Dock Schedule - statistická analýza	69
Tabulka 11 Observation Sheet of Working Analysis - Empty Boxes Loading	71
Tabulka 12 Operation Analysis Total Sheet - Empty Boxes Loading	72
Tabulka 13 Tabulka finálních prvků - Empty Boxes Loading, ranní směna	72
Tabulka 14 Tabulka finálních prvků - Empty Boxes Loading, odpolední směna	73

