

Návrh metodiky auditu logistických procesů

Bc. Matúš Málík

Diplomová práce
2018



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
akademický rok: 2017/2018

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Matuš Málik**
Osobní číslo: **M16740**
Studijní program: **N6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Návrh metodiky auditu logistických procesů**

Zásady pro vypracování:

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

I. Teoretická část

- Vypracujte přehled teoretických východisek zabývajících se problematikou zvoleného tématu diplomové práce.

II. Praktická část

- Provedte analýzu současného stavu logistických procesů ve vybrané společnosti.
- Na základě výsledku analýzy vypracujte návrhy logistického auditu v společnosti.
- Vypracujte projektový návrh řešení pro hodnocení logistických procesů na vybraném pracovišti.
- Zhodnoťte dopady navrhovaných řešení.

Závěr

Rozsah diplomové práce: cca 70 stran
Rozsah příloh:
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

DANĚK, Jan a Miroslav PLEVNÝ. Výrobní a logistické systémy. 1. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita, 2005, 212 s. ISBN 80-7043-416-3.
DRAHOTSKÝ, Ivo., ŘEZNÍČEK, Bohumil. Logistika : Procesy a jejich řízení. Brno: Computer Press, 2003. 334 s. ISBN 80-7226-521-0.
PERNICA, Petr. Logistika pro 21. století – 2 díl : Supply chain management. Praha: Radix, spol. s.r.o., 2005. 536 s. ISBN 80-86031-59-4.
ROTHER, Mike. Toyota kata: managing people for improvement, adaptiveness, and superior results. New York: McGraw Hill, 2010, 306 s. ISBN 978-0071635233.
RUSHTON, Alan, Phil CROUCHER a Peter BAKER. The handbook of logistics and distribution management. 5th ed. London: Kogan Page, 2014, 689 s. ISBN 978-0-7494-6627-5.

Vedoucí diplomové práce: prof. Ing. Felicita Chromjaková, PhD.
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
Datum zadání diplomové práce: 15. prosince 2017
Termín odevzdání diplomové práce: 17. dubna 2018

Ve Zlíně dne 15. prosince 2017



doc. Ing. David Tuček, Ph.D.
děkan



prof. Ing. Felicita Chromjaková, PhD.
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA

DIPLOMOVÉ PRÁCE

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen na elektronickém nosiči v příruční knihovně Fakulty managementu a ekonomiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

1. že jsem na diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
2. že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně

Jméno a příjmení:

.....

podpis diplomanta

ABSTRAKT

Táto diplomová práca je zameraná na vytvorenie metodiky auditu logistických procesov v spoločnosti Robert Bosch spol. s.r.o. Cieľom práce je dôkladne zanalyzovať súčasný stav materiálového toku a navrhnúť metodiku pre efektívne hodnotenie týchto procesov vyplývajúce z jednotlivých analýz súčasného stavu. Diplomová práca je rozdelená na teoretickú a praktickú časť. V teoretickej časti sú spracované literárne zdroje, ktoré slúžia ako východiská pre praktickú časť diplomovej práce. Praktická časť diplomovej práce obsahuje analýzu súčasného stavu a jeho zhodnotenie. Na základe získaných informácií z praktickej časti diplomovej práce sú v projektovej časti diplomovej práce navrhnuté a implementované opatrenia.

Kľúčové slová: logistický proces, audit, VSM, štandard, hodnotový tok

ABSTRACT

This diploma thesis focuses on the creation of a logistics audit methodology in Robert Bosch Ltd. Company. The main goal of the thesis is to deeply analyze the current state of material flow and propose the methodology for the effective evaluation of these processes which resulting from individual analyzes of current state. The thesis is divided into a theoretical and practical part. In the theoretical part are processed literary sources, which serve as the basis for the practical part of the diploma thesis. The practical part of the diploma thesis contains an analysis of the current situation and its evaluation. On the basis of the obtained information from the practical part of the diploma thesis there are designed and implemented measures in the project part of the diploma thesis.

Keywords: Logistics Process, Audit, VSM, Standard, Value Stream

Touto cestou by som sa chcel veľmi rád poďakovať mojej vedúcej diplomovej práce prof. Ing. Felicite Chromjakovej PhD. za jej cenné rady a čas, ktorý mi pri písaní mojej diplomovej práce venovala.

Moja vďaka patrí taktiež spoločnosti Robert Bosch spol. s.r.o. za možnosť vypracovať moju diplomovú prácu.

Najväčšia vďaka patrí mojej rodine a priateľom za podporu počas celého môjho vysokoškolského štúdia.

OBSAH

ÚVOD.....	9
I TEORETICKÁ ČÁST.....	10
1 PRINCÍPY ŠTÍHLEJ VÝROBY	11
1.1 VÝROBNÝ SYSTÉM TOYOTA (TPS).....	11
1.2 ELIMINÁCIA PLYTVANIA.....	12
1.3 METÓDY ŠTÍHLEJ VÝROBY.....	13
1.3.1 Systém ťahu.....	14
1.3.2 Tok jedného kusu	15
2 LOGISTIKA	16
2.1.1 Náklady logistiky	16
2.2 INTERNÁ LOGISTIKA	17
2.2.1 Supermarket	17
2.2.2 Mizusumashi	18
2.2.3 Heijunka	18
2.2.4 Synchronizácia pomocou kanbanu.....	18
2.2.5 Vyrovnávanie výroby.....	20
2.2.6 Plánovanie ťahom	20
2.2.7 Prepravné boxy KLT.....	20
2.3 EXTERNÁ LOGISTIKA	21
2.3.1 Dizajn skladu.....	21
2.3.2 Milkrun.....	21
2.3.3 Vstupná logistika a zdroje.....	22
2.3.4 Výstupná logistika a dodávky	22
2.3.5 Totálne plánovanie ťahom	22
3 KAIZEN	23
3.1 KAIZEN TÍM.....	23
3.2 METÓDY A TECHNIKY VYUŽÍVANÉ KAIZEN TÍMOM PRI RIEŠENÍ PROBLÉMOV	24
3.3 VÝSLEDOK PRÁCE KAIZEN TÍMU	25
4 VIZUÁLNY MANAGEMENT	26
5 AUDIT	28
5.1 REALIZÁCIA AUDITU	29
6 MAPOVANIE HODNOTOVÉHO TOKU (VSM).....	30
6.1 AKČNÝ PLÁN	31
II PRAKTICKÁ ČÁST	33
7 PREDSTAVENIE SPOLOČNOSTI.....	34
7.1 IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE SPOLOČNOSTI	35
7.2 HODNOTY SPOLOČNOSTI	36
7.2.1 Stratégia spoločnosti	37

7.2.2	Vízia	37
7.2.3	Misia.....	37
7.2.4	Kvalita	37
8	ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU.....	38
8.1	VÝROBNÝ PROCES A POPIS VÝROBKU.....	42
8.2	INFORMAČNÝ TOK.....	44
9	PROCES KONTROLY KVALITY MATERIÁLOVÉHO TOKU	47
10	PARETO ANALÝZA.....	49
11	PROJEKTOVÁ ČASŤ.....	52
11.1	POPIS PROJEKTU	52
11.2	CIELE PROJEKTU.....	52
11.3	PROJEKTOVÝ TÝM	53
11.4	ČASOVÝ HARMONOGRAM PROJEKTU	53
11.5	ANALÝZA RIZÍK.....	54
12	IMPLEMENTÁCIA METÓD ŠTÍHLEJ VÝROBY	56
12.1	ŠTANDARD HODNOTIACEHO FORMULÁRU	56
12.1.1	Zhodnotenie auditu procesu	58
12.2	PROBLEM SOLVING.....	60
12.3	PREŠKOLENIE PRACOVNÍKOV	61
12.4	PLÁNOVANIE	62
12.5	VIZUALIZÁCIA.....	63
12.6	MATERIÁL NA PRACOVISKU	63
13	VYHODNOTENIE PROJEKTU.....	65
13.1	NÁKLADY PROJEKTU	65
13.2	PRÍNOSY PROJEKTU	65
	ZÁVĚR	67
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	68
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	70
	SEZNAM OBRÁZKŮ	71
	SEZNAM TABULEK.....	72

ÚVOD

V dnešnej dobe automatizácie, kedy stojíme na prahu novej priemyselnej revolúcie je každá spoločnosť, ktorá chce zotrvať konkurencie schopná, nútená investovať nemalé prostriedky práve do inovácií strojov a zariadení, do zlepšovania svojich procesov, do rozvoja svojich zamestnancov. Všetky tieto pojmy zastrešuje jeden najdôležitejší a tým je štíhla výroba.

Štíhla výroba má mnoho podôb, definícií, smerov, ktorými sa môže uberať. Vždy sa však drží toho hlavného a to je zjednodušenie a zlepšovanie podniku či už v očiach konkurencie alebo managementu. Zlepšovanie nemusí vždy predstavovať len finančné investície. Významnú úlohu v procese zlepšovania zohrávajú nefinančné investície, ktoré mnohokrát ponúkajú samotní pracovníci spoločnosti. Tieto nápady sú častokrát omnoho efektívnejšie ako nákladné prestavby a nákup zariadení. Bohužiaľ sa stáva, že vo veľa prípadoch tieto myšlienky zlepšenia nie sú realizované, či už je to z dôvodu nedostatočnej podpory managementu, ktorý by mal ako prvý stáť o snahu realizácie, alebo iných faktorov. Pri každej zmene nech sa už týka čohokoľvek treba mať správne nastavené myslenie a hľadať na zmenách pozitíva.

Spoločnosť Robert Bosch pôsobí na trhu už viac než storočie. Okruh svojich záujmov a aktivít za túto dobu rozšírila do mnohých oblastí vrátane toho automobilového. Spoločnosť sa vždy snažila držať krok s konkurenciou, no zároveň spĺňať prísne požiadavky svojich zákazníkov a nikdy sa neuspokojila s priemernými výsledkami. Popri inovácií svojich výrobkov si management uvedomoval potrebu neustále inovovať a zlepšovať aj interné procesy, ktoré koniec koncov vedú práve k dosiahnutiu požiadavkou zákazníkov. Inovácia a neustále zlepšovanie interných procesov má pre spoločnosť vysokú prioritu.

Táto diplomová práca sa zaoberá logistickými procesmi v spoločnosti Robert Bosch spol. s.r.o. a sa skladá z dvoch častí. V teoretickej časti sú popísané metódy priemyselného inžinierstva, následne využité pre praktickú časť. V praktickej časti sa nachádza charakteristika spoločnosti a analýza súčasného stavu materiálového toku. Následne, v projektovej časti, budú prezentované výsledky projektu zefektívnenia procesov v podniku spoločne s dosiahnutými úsporami z implementovaných opatrení.

Cieľom tejto diplomovej práce je vytvoriť metodiku auditu pomocou ktorej bude možné efektívne hodnotiť logistické procesy nielen na konkrétnom výrobnom pracovisku, ale bude možné toto hodnotenie implementovať naprieč podnikom.

I. TEORETICKÁ ČÁST

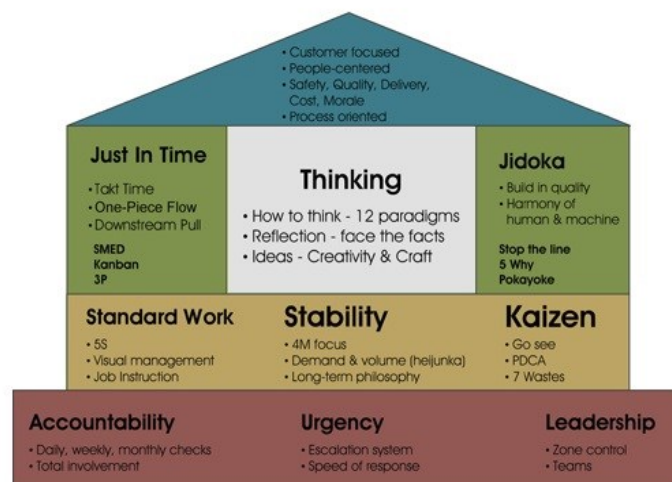
1 PRINCÍPY ŠTÍHLEJ VÝROBY

V osemdesiatych rokoch minulého storočia upútala pozornosť firma Toyota efektívnosťou a kvalitou svojej výroby. Japonské autá boli nielen spoľahlivejšie ako konkurencia z Ameriky, ale nebola potrebná ani taká náročná údržba. V deväťdesiatych rokoch sa už s Toyotou porovnávali aj značky z Európskeho kontinentu. Išlo predovšetkým o spôsob konštrukcie a výroby áut s ohľadom na proces a výrobok. Toto viedlo k tomu, že Toyota vyrábala autá omnoho rýchlejšie, spoľahlivejšie ale predovšetkým s konkurenčne schopnými nákladmi i keď svojím operátorom vyplácala nadštandardné mzdy. Dnes je Toyota jedným z najväčších a najziskovejších výrobcov automobilov na svete. (Liker, 2010, s.25)

1.1 Výrobný systém Toyota (TPS)

Výrobný systém vyvinutý spoločnosťou Toyota nám má slúžiť predovšetkým ako prostriedok na dosiahnutie najvyššej kvality, nízkej ceny, krátkeho času výroby a v neposlednej miere ako nástroj na redukovanie odpadu. (lean, ©2018)

Tento systém vznikol jedinečným prístupom k riadeniu výroby, ktorý sa začal označovať ako štíhly. „Štíhlost“ je celistvým systémom, ktorý sa musí prešpikovať skrz kultúru organizácie a musí predovšetkým získať podporu vrcholového managementu podniku. Je to taktiež systém myslenia, ktorý sa sústreďuje na zaistenie neprerušeneho výrobného toku, na procesy ktoré pridávajú hodnotu, na systém ťahu a na kultúru neustáleho zlepšovania. A čo si môžeme predstaviť pod pojmom štíhly podnik? Podnik, u ktorého je na prvom mieste vždy zákazník, ktorý má vymedzený hodnotový tok, podnik ktorý pre svoju výrobu používa systém ťahu. Len takýmto spôsobom je možné dosiahnuť excelencie. Základné pravidlo pre dosiahnutie štíhleho podniku je skracovať čas, ktorý uplynie od doby, kedy zákazník podá svoju objednávku do doby, kedy mu bude doručená. (Liker, 2010, s.30)



Obr. 1. Výrobný systém Toyota (i-nexus, ©2018)

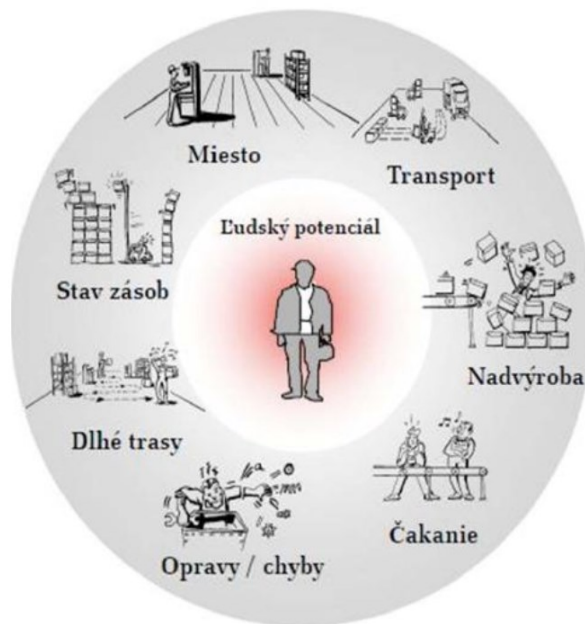
1.2 Eliminácia plytvania

„Všetko, čo neslúži k zvyšovaniu hodnoty výrobku, je stratou.“ (Henry Ford)

TPS skúma výrobný proces z hľadiska zákazníka a pýta sa: „Čo zákazník od tohto procesu očakáva?“ Týmto spôsobom sa dajú z procesu oddeliť kroky prídávajúce hodnotu a kroky, ktoré hodnotu nepridávajú. Z hľadiska zvyšovania je dôležitá schopnosť vedieť odhaliť každú formu plytvania. Najbežnejším príkladom plytvania je takzvaných 7+1 druhov plytvania, ktoré sú nasledovné: (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 44)

1. Nadvýroba. Výroba bez objednávok, spôsobuje stratu v podobe prezamestnanosti a skladovacích nákladov v dôsledku nadmerných zásob.
2. Nadbytočná práca. Neefektívne spracovanie, ktoré je zavinené chybnými nástrojmi a zlým konštrukčným riešením výrobku je príčinou nadbytočnej práce. Táto strata vzniká aj v prípade, kedy sa výrobky vyrábajú vo vyššej akosti, ako požaduje zákazník.
3. Čakanie. Operátori, ktorí sú zodpovední za dohľad nad automatizovaným zariadením, alebo čakajú na následný krok výrobného procesu, prípadne nemajú krátkodobú aktivitu z dôvodu vyčerpania zásob, oneskorenia predchádzajúcich procesov, prestojov, porúch strojov a kapacitných problémov.
4. Transport. Ak je výrobný proces rozložený na veľkú vzdialenosť, tak vzniká potreba neefektívnej prepravy materiálov, dielov alebo finálnych výrobkov. Či už je to medzi skladmi alebo medzi procesmi.

5. Zásoby. Nadbytočné zásoby surového materiálu, rozpracovanej výroby či finálnych výrobkov spôsobujú predĺženie priebežnej doby výroby. Zásoby nám zakrývajú mnoho problémov ako je napríklad: nevyváženosť výroby, oneskorené dodávky od dodávateľov, defekty, prestoje zariadení a dlhé časy pretypovania.
6. Pohyby. Zbytočným pohybom je nielen nevyžiadaná chôdza, ale aj každý stratový pohyb, ktorý operátor vykonáva pri hľadaní dielov, nástrojov, ich urovnávaním či skladaním na seba.
7. Defekty. Výroba chybných dielov je ďalším z druhov plytvania. Patria sem: opravy, repasy, triedenie zmätkov, náhradná výroba, stratová manipulácia, stratové časy a zbytočná práca.
8. Nevyužitý ľudský potenciál. Tento druh plytvania je dôsledkom nenačúvania svojim zamestnancom, čím prichádzame o stratu času, nápadov, zručnosti, nových zlepšení a príležitostí k učeniu. (Liker, 2010, s.54-56)



Obr. 2. 7+1 druhov plytvania (.produktívne, ©2018)

1.3 Metódy štíhlej výroby

Štíhla výroba disponuje množstvom metód a postupov, ktorých cieľom je obmedziť vplyv ľudského faktoru vo výrobe, zvýšiť produktivitu a efektívnosť, znížiť potrebu času, nákladov a to všetko pri zachovaní rovnakej kvality. Nasledujúca časť bude pojednávať o základných princípoch štíhlej výroby využitých v praktickej časti mojej diplomovej práce.

1.3.1 Systém ťahu

„Čím viac zásob firma má, ...tím menšia je pravdepodobnosť, že bude mať to, čo potrebuje.“
(Taiichi Ohno)

Aby bolo možné objasniť problematiku tejto metódy je potrebné si najskôr vysvetliť ako funguje princíp tlaku. Je to klasický systém distribúcie tovaru, kedy sklad absorbuje materiál a výrobky produkované výrobným podnikom, ktorého záujmom je čo ich najrýchlejšia spotreba. Ak však nastane prípad kedy podnik vyrába rýchlejším tempom ako je dopyt na trhu, dochádza k hromadeniu výrobkov na sklade. V konečnom dôsledku teda výroba tlačí pred sebou hotové výrobky do skladu. (svetdopravy, ©2018)

Opačným prípadom tohto procesu je už spomínaný systém ťahu. Tento systém neprodukuje žiadne, prípadne len minimálne (poistné) zásoby. Výroba produkuje len také množstvo výrobkov, aké si dopyt žiada. Môžeme teda povedať, že dopyt ťahá výrobky od výrobcu. Sklady namiesto hromadenia zásob slúžia v tomto prípade iba ako prechodné distribučné centrá. (svetdopravy, ©2018)

Výborným príkladom tohto systému fungujúceho v praxi je spoločnosť Toyota. Jej zakladateľ Taiichi Ohno a jeho spolupracovníci si uvedomovali že zásoby sú nevyhnutné pre zaistenie plynulého toku. Vedeli však aj to, že používanie systému tlaku vedie prirodzene k navyšovaniu stavu zásob na sklade. Dochádzalo k tomu hlavne preto, že pevne stanovený harmonogram výroby nedokázal pružne reagovať na zmeny objednávok zákazníkov. (Liker, 2007, s. 143)

Riešenie tohto problému sa dostavilo zavedením takzvaných „obchodov.“ Tieto obchody boli určené na rozpracovanú výroby a hotové výrobky a boli umiestnené medzi jednotlivými operáciami v rámci výrobného procesu. Jednotlivé obchody fungovali medzi sebou na princípe kupujúci (zákazník), predávajúci (obchodník). Toto riešenie bolo kompromis medzi ideálnym tokom jedného kusu a systémom tlaku. Pokiaľ došlo k spotrebe materiálu na danom obchode stanovisku, bol tento materiál doplnený na základe množstva spotrebovaného materiálu. Ak však zákazník zmenil svoju objednávku a rozhodol sa ju nepoužiť, materiál zostal v zásobe obchodu. Rozdiel bol však v tom, že nedochádzalo k ďalšiemu navyšovaniu tejto zásoby. Týmto systémom bolo možné taktiež čiastočne sledovať požiadavky skutočných zákazníkov podniku, nakoľko situácia v internom reťazci priamo odzrkadľovala situáciu na trhu finálnych výrobkov. (Liker, 2007, s.144)

1.3.2 Tok jedného kusu

Tok jedného kusu (z anglického prekladu one-piece flow) v ideálnej podobe predstavuje proces, kedy sa výrobok v ideálnom stave pohybuje od jedného výrobného procesu nadväzujúceho na druhý až ku zákazníkovi bez akéhokoľvek prerušenia či čakania. V daný časový okamih je teda vyrábaný na príslušnom pracovisku iba jeden konkrétny výrobok, ktorý je bezprostredne predaný na pracovisko nasledovné. Cieľom toku jedného kusu je vyrobiť daný produkt v časovom úseku bez neplánovaného prerušenia a dosiahnuť toho bez výraznej doby čakania. Ako protiklad tohto systému môžeme uviesť výrobu v dávkach. Tento princíp je založený na výrobe veľkého počtu súčastí, ktoré sú následne spojené do výrobných dávky. Tá sa presúva postupne naprieč celým výrobným pracoviskom. Znamená to, že než sa môže výrobok posunúť k ďalšiemu spracovaniu je potrebné najskôr spracovať celú dávku, ktorej súčasťou je aj daný výrobok. (Rother, 2017, s.70-71)

Nie každá výroba je vhodná pre zavedenie tejto metódy. Aby bola možná v podniku implementácia toku jedného kusu je potrebné, aby bolo splnených niekoľko nasledujúcich pravidiel:

- 1.) Čas cyklu založený na požiadavkách zákazníka. SC (selling cycle time) = SM (manufacturing cycle time).
- 2.) Kapacitné využitie pracovísk a zariadení je založené na cyklovom čase.
- 3.) Koncentrácia výroby je zameraná na montážne procesy.
- 4.) Layout pracoviska musí byť vhodne konštruovaný pre výrobu vo forme jedného kusu.
- 5.) Vyrábaný produkt musí byť vhodný pre tento systém výroby. (Ipaslovakia, ©2018)

Zavedením systému toku jedného kusu prinášame so sebou mnoho výhod a opatrení. Ako príklad môžeme uviesť nasledovné:

- ✓ Eliminácia plytvania a jeho skorá identifikácia,
- ✓ Jednoduchá identifikácia úzkeho miesta,
- ✓ Zvýšená flexibilita výrobného pracoviska,
- ✓ Redukcia zásob, znížená rozpracovanosť,
- ✓ Zníženie čakacích časov a časov na prestavenie,
- ✓ Redukcia porúch a zákazníckych reklamácií,
- ✓ Skrátené dodacie termíny. (Ipaslovakia, ©2018)

2 LOGISTIKA

Mohlo by sa zdať, že logistika ako vedný obor patrí medzi tie mladšie. Opak je však pravdou, nakoľko otázkami logistiky sa zaoberali ľudia už v starovekom Ríme, Grécku či Egypte. Historicky, za čias dobývania a expanzie, boli potreby logistiky predovšetkým spájané s armádnymi potrebami ako napríklad zaplatiť vojsko, jeho presun, zásobovanie a iné. (Horváth, 2000, s. 166; Řezáč, 2010, s. 9)

Začiatky logistiky ako vednej disciplíny siahajú do 19. storočia, kedy francúzsky generál Antoine-Henri Jomini napísal pojednanie „Náčrt vojenského umenia“. V tomto diele poveril vytvorenie vojenského oddielu dôstojníkov, ktorých úlohou bolo zaisťovať tzv. štábne – tylové služby ako doprava armády, ubytovanie, zdravotnícke zabezpečenie, stravovanie, zásobovanie atď. V podstate išlo o všetky služby, ktoré mali zabezpečiť bojaschopnosť armády. (Řezáč, 2010 s. 9)

Logistiku, ako ju poznáme v súčasnosti, bola počas svojej existencie označovaná rôznymi pojmami, medzi ktoré patria napríklad logistické riadenie, fyzická distribúcia, riadenie materiálov, systém rýchlej reakcie a mnohé iné. Tieto definície sa od seba moc nelíšia. Vo svojej podstate vystihujú všetko to, čo je hlavnou úlohou logistiky: organizácia toku od zdroja surovín k spotrebiteľovi a uspokojenie požiadavky trhu. Zjednodušene povedané, je to organizácia toku materiálu a informácií tak, aby požadované množstvo v správnej kvalite, bolo v správny čas doručené na požadované miesto. To všetko pri spotrebe optimálnych nákladov, ktoré sú dôležitým ukazovateľom výkonnosti podniku. (Lambert, 1998, s. 2)

2.1.1 Náklady logistiky

Tieto náklady zohrávajú významnú úlohu pri tvorbe ceny či už materiálu, alebo hotových výrobkov na trhu. Logistické náklady taktiež tvoria značnú položku v celkových nákladoch spoločnosti. Literatúra udáva že logistické náklady s pravidla predstavujú takmer 25% celkových nákladov. Medzi významné logistické náklady patria: (Daněk, 2005, s. 11)

- ✓ Náklady na skladovanie,
- ✓ Náklady na manipuláciu a transport,
- ✓ Skladovacie náklady,
- ✓ Náklady na riadenie systému,
- ✓ Poistné, úrokové, úverové náklady,
- ✓ Straty a zmätky. (Daněk, 2005, s. 11)

Delenie logistiky je rôznorodé. Najčastejšie sa však logistika delí na makrologistiku a mikrologistiku. Makrologistika rieši problémy globálnej fyzickej distribúcie tovaru. Jej cieľom je komplexne optimalizovať a integrovať dopravné, manipulačné a skladovacie procesy. Jej cieľom je využiť a aplikovať metódy logistických systémov v národnom hospodárstve. (Preclík, 2006, s. 8)

Mikrologistika rieši problémy niektorej súčasti makrologistického systému. Podieľa sa na vytváraní a riadení podnikového systému. Predstavuje tok materiálu a informácií v priestore a čase v rámci podniku. Okrem podnikovej logistiky je súčasťou mikrologistiky taktiež logistika spolupracujúcich organizácií a verejnoprospešných organizácií. Podnikovú logistiku môžeme rozdeliť na internú a externú v rámci podniku, ďalej na logistiku obchodnú, distribučnú a výrobnú. (Bobák, 2002, s. 5)

Aby sme lepšie pochopili fungovanie materiálového toku v rámci podniku, budeme sa zaoberať logistikou externou a logistikou internou.

2.2 Interná logistika

Veľmi významnou súčasťou cesty k efektívnemu podniku je optimalizácia logistiky vo výrobe. Často sa stáva, že výroba (surový materiál, polotovary) je zbytočne tlačaná výrobným tokom. Dôsledkom sú plytvania ako napríklad: nadbytočné zásoby, preťažovanie úzkych miest, alebo nerovnomerné využitie operátorov. Tento druh výrobného toku nazývame PUSH. Opakom je systém PULL, kedy sa materiál a produkty „ťahajú.“ Na dosiahnutie funkčného PULL systému je nevyhnutné do procesu zabudovať nižšie popísané nástroje: (Bauer a spol., 2012, s.109)

2.2.1 Supermarket

Supermarkety sú miesta uloženia materiálov, polotovarov a hotových výrobkov, ktoré plnia niekoľko funkcií.

- ✓ Fyzicky oddeľujú (alebo spájajú) výrobné procesy,
- ✓ Nachádza sa v nich kontrolované množstvo zásob,
- ✓ Zaisťujú princíp FIFO,
- ✓ Vizualizujú rozpracovanú výrobu.

Supermarkety zaisťujú prehľadnosť výrobného procesu, nakoľko každý diel má presne určené miesto a definované maximálne a minimálne množstvo. Podľa typu skladovaného

materiálu sa určuje, ako bude supermarket vyzerat' – spádové diely, vyčlenené paletové miesto na podlahe a pod. (Bauer a spol., 2012, s. 110)

2.2.2 Mizusumashi

Pôvodný význam tohto slova je v japončine a znamená vodný pavúk, ktorý sa pohybuje po vodnej hladine. V logistickom procese v rámci výroby má podobu vláčiku z vagónmi, ktorý výrobné pracoviská zásobuje vždy v presne určených časových intervaloch. Každá zo zastávok je presne definovaná a označená. Vláčik má dopravný poriadok, ktorý je pevne daný a nemenný. Môžeme povedať, že funguje ako v bežnej doprave iba s tým rozdielom, že oneskorenia nie sú tolerované. Na každej zastávke je možné vyložiť iba určitý typ materiálu v danom množstve. Odchýlky opäť nie sú tolerované. Je to predovšetkým z dôvodu, aby nedošlo k nadbytočnému a nechcenému preplneniu zastávky nepotrebným materiálom. Ďalšiu funkciu, ktorú Mizusumashi plní, je odvoz obalového materiálu a odpadu z pracovísk. (Bauer a spol., 2012, s. 110-111)

2.2.3 Heijunka

Je to metóda, ktorá vizualizuje v určitom časovom intervale potrebu výrobného množstva. Patrí, ako aj mnohé iné, medzi metódy, ktoré boli vyvinuté spoločnosťou Toyota. Oproti systému kanban má výhodu a tou je možnosť rozvrhnúť v časovom intervale viac druhov výrobného portfólia. Jej podstata spočíva v tom že, výroba nie je rozplánovaná podľa skutočných požiadaviek zákazníka, ale predstavuje rovnomerné rozloženie množstva objednávok v danom časovom intervale. Pre udržanie výhod, ktoré poskytuje neustály tok materiálu, je potrebné, aby pracovné zaťaženie bolo rovnomerné. Za pomoci heijunky eliminujeme plytvanie, nakoľko výroba je rovnomerne rozložená s ohľadom na výrobný mix a súčasne je možné neustále sledovať hodnoty dôležitých ukazovateľov v reálnom čase. (Interné materiály spoločnosti)

2.2.4 Synchronizácia pomocou kanbanu

Kanban pochádza opäť z japončiny a znamená lístok, kartičku. Táto kartička je nositeľom informácie a pôsobí ako objednávka. Snahou tohto systému je čo najdokonalejšie prispôbiť priebeh výroby materiálovým tokom. Hlavným cieľom kanbanového systému je podporovať tok jedného kusu na každom stupni výroby. Vďaka tomu je možné bez väčších investícií redukovať zásoby a plniť termíny dodávok včas. Tým, že odošleme

kanban, požadujem odoslanie určitého materiálu na dané miesto, štart výroby určitého tovaru, či odoslanie finálnych výrobkov k zákazníkovi. (Bauer a spol., 2012, s. 111)

Kanban znamená taktiež vrátenie funkcie riadenia späť do výroby, kde je možné priamo za pochodu prispôbiť prísun materiálu a spracovanie výrobných úloh podľa okamžitých potrieb. Týmto sa odstráni ťažkopádne centrálné plánovanie a riadenie výroby. Tento systém je najvhodnejšie implementovať do výroby, ktorá sa vyznačuje pravidelnou opakovateľnosťou rovnakých, prípadne podobných výrobných skupín. V opačnom prípade je potrebné tento systém doplniť o rôzne podporné systémy plánovania. (Bauer a spol., 2012, s. 111)

Kanban karty môžeme rozdeliť do piatich skupín:

- ✓ Transportný kanban,
- ✓ Výrobný kanban,
- ✓ Odberový kanban,
- ✓ Odberateľský kanban,
- ✓ Objednávkový kanban.

Množstvo zásob v obehu sa dá regulovať počtom kanbanových kariet v okruhu. Kanban karty sú nástrojom riadenia výrobného procesu. (Bauer a spol., 2012, s. 112)

Na nižšie uvedenom obrázku je možnosť vidieť praktický príklad kanban karty spolu s povinnými náležitosťami karty.

1 Číslo dílu		3 Dodavateľ		2 Názov dílu		4 Zákazník	
Purchase Parts Transport Kanban		Purchase Parts Transport Kanban					
(1) Part number	1	(2) Description	2	(11) Mikrun code		(17) Part number	
(3) Supplier	3	(4) Customer	4	(12) Symbol			
(5) Quantity	5	(6) Unit	6	(7) Pack. type	7	(9) Kanban position	9
(16) Supplier data / Local use		(15) Barcode					
		(17) Delivery schedule		(8) Kanban number	8	(10) Kanban quantity	13
				(13) Issuer	13	(18) Data of issue	
5 Množství (NPK)	6 Jednotka	7 Druh balení		8 Číslo kanbanu	13 Vystavil	9 Pozice kanbanu (umístění na balení)	

Obr. 3. kanban karta (interné materiály spoločnosti)

2.2.5 Vyrovnávanie výroby

Týmto postupom môžeme obmedziť kolísanie denných požiadaviek na výrobu a zaistiť stabilný rytmus výroby. Nutným predpokladom sú stabilné požiadavky od zákazníka a schopnosť výrobného procesu pružne meniť sortiment výroby. (Bauer a spol., 2012, s. 111)

2.2.6 Plánovanie ťahom

Tento druh plánovania obsahuje veľkú škálu pravidiel a postupov. V zásade sa dá rozdeliť na tri základné kroky:

- ✓ Výber stratégie plánovania (priama objednávka/ sklad),
- ✓ Kapacitné plánovanie,
- ✓ Operatívne plánovanie (veľkosť výrobnéj dávky). (Bauer a spol., 2012, s. 111)

2.2.7 Prepravné boxy KLT

Automobilový priemysel využíva na manipuláciu s jednotlivými súčiastkami vratné obalové štandardy. Do kategórie malé prepravky môžeme zaradiť predovšetkým plastové KLT boxy. Táto metóda predstavuje certifikovaný systém prepravných boxov, ktorý spĺňa prísne požiadavky automobilovej logistiky. Tieto požiadavky sa týkajú hlavne automatizovaného logistického systému a manipulácie s materiálom. Všetky KLT boxy spĺňajú kvalitatívne štandardy európskeho automobilového priemyslu. KLT boxy sú dodávané v štandardizovaných rozmeroch, vrátane krytu. Hlavným zmyslom KLT boxov je zabezpečenie efektívneho toku materiálu či už internej alebo externej logistiky. Spojením plastových KLT boxov, plastovej palety a plastového veka vzniká tzv. manipulačná paletová jednotka. (klt-prepravky, ©2016)



Obr. 4. ukážka rôznych druhov prepravných boxov KLT (klt-prepravky, ©2018)

2.3 Externá logistika

Cieľom externej logistiky je zjednodušiť komunikáciu s dodávateľmi i zákazníkmi, zoštíhliť sklad a redukovať náklady na logistiku. (Bauer a spol., 2012, s. 113)

2.3.1 Dizajn skladu

Usporiadanie materiálu má byť prehľadné, transporty materiálu a nadbytočné pohyby pracovníkov majú byť minimalizované. Často tu dochádza k porušovaniu pravidla FIFO. Pri návrhu nového dizajnu skladu by sme mali zväžiť nasledujúce okolnosti:

- ✓ Spotreba dielov (vysoko, stredne a nízko obrátkové),
- ✓ Veľkosť dielov (veľké, stredné, malé, sypký, alebo spojovací materiál),
- ✓ Hmotnosť dielov (ťažké, stredne ťažké, ľahké).

Diely s vysokou spotrebou sa nachádzajú čo najbližšie výrobe. Do väčšej vzdialenosti dávame materiál, ktorého spotreba je menšia. Hmotnosť materiálu hrá dôležitú úlohu pri manipulácií. Zvyčajne sa v horných poschodiach skladu nachádzajú ľahké diely a v spodných diely ťažké. (Bauer a spol., 2012, s. 113)

2.3.2 Milkrun

Milkrun je pomenovaním pre rozvoz mlieka, ktorý bol populárny hlavne v spojených štátoch, kde mliekar každé ráno jazdil od domu k domu, kde na prahu dverí nechával jednu a viac plných fliaš mlieka na výmenu za prázdne. Mliekar jazdil pravidelne rovnakú optimálnu trasu aby bol rozvoz čo najkratší. Rovnaký princíp sa používa aj v prípade materiálov a finálnych výrobkov do vnútra a von z firmy. Každá slučka musí mať nasledujúce vlastnosti:

- ✓ Definovaná trasa,
- ✓ Frekvencia jász,
- ✓ Dopravný poriadok,
- ✓ Úkony na jednotlivých zastávkach.

Týmto spôsobom je možné transportovať rôzne typy materiálov od rôznych dodávateľov v menších dávkach spoločne. Tento spôsob nám prináša viacero výhod ako: znížené náklady na dopravu, na skladovanie a menšiu viazanosť kapitálu. Milkrun je podobný princípu Mizusumashi, ktorý sa preto často nazýva interný milkrun. (Bauer a spol., 2012, s. 113-114)

2.3.3 Vstupná logistika a zdroje

Cieľom je vytvoriť tok medzi vnútornými procesmi firmy a vonkajším svetom. Je potrebné dohodnúť sa s dodávateľom na spôsobe komunikácie a to hlavne na:

- ✓ Spôsob komunikácie (kanban, EDI),
- ✓ Frekvencia a veľkosť odvolávok (denne, týždenne),
- ✓ Typ balenia (jednúčelové, vratné),
- ✓ Spôsob riešenia prípadných problémov. (Bauer a spol., 2012, s. 114)

2.3.4 Výstupná logistika a dodávky

Organizácia skladu finálnych výrobkov musí byť pružná a preto je potrebné štandardizovať aj procesy ako napríklad odoberanie zo skladovacích pozícií, prebaľovanie výrobkov, stohovanie apod. Môžeme sa inšpirovať nasledujúcim postupom:

- 1.) Identifikácia pracovných elementov (odoberanie, stohovanie),
- 2.) Určenie z akých pracovných elementov sa skladajú jednotlivé procesy,
- 3.) Definícia štandardných časov cyklu,
- 4.) Pracovný čas rozdeliť do menších časových úsekov,
- 5.) Priradenie štandardných činností k časovým úsekom,
- 6.) Kontrola plnenia týchto časových úsekov,
- 7.) V prípade potreby prijať okamžité nápravné opatrenia,
- 8.) Používať vizuálne pomôcky na riadenie procesu. (Bauer a spol., 2012, s. 115)

2.3.5 Totálne plánovanie ťahom

Rozšírenie všetkých doposiaľ popísaných metód a postupov na celý dodávateľský reťazec. Ak vznikne požiadavka na výrobok, tak celý dodávateľský reťazec by mal reagovať veľmi pružne. Iba v takom prípade obdrží spotrebiteľ želaný výrobok, alebo službu, v najkratšom možnom čase a v požadovanej kvalite. (Bauer a spol., 2012, s. 115-116)

3 KAIZEN

Kaizen pochádza z Japonska. Jeho otcom je Masaaki Imai a znamená zmenu k lepšiemu.

KAI = zmena

ZEN = dobrý

Kaizen je systém neustáleho zlepšovania vo výrobnom procese, ale aj osobnom a sociálnom živote.

Kaizen filozofia znamená:

- ✓ Ísť na miesto vytvárania hodnôt (Gemba).
- ✓ Hľadať a odhaľovať plytvanie pozorovaním a rozhovorom so zamestnancami (Gembutsu).
- ✓ Zahájiť akciu, opatrenie a zaistiť účinok (Kaizen).

Na realizáciu filozofie kaizen sa využívajú jednoduché nástroje ako napríklad: problem solving story, Ishikawa diagram, 5x prečo. Tieto nástroje sa učia využiť zamestnanci na všetkých úrovniach. Od najvyššieho cez stredný management až po výrobných pracovníkov. (Bauer a kol., 2012, s. 30)

3.1 Kaizen tím

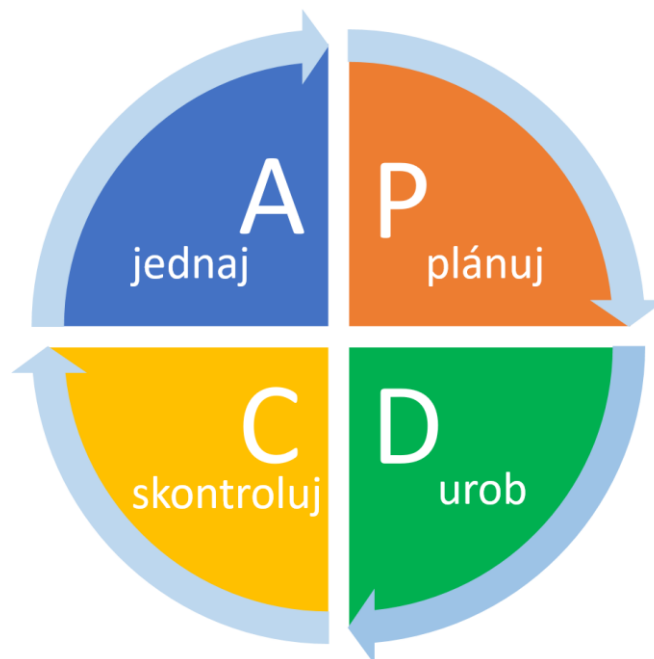
Panuje predstava, že tím dosahuje lepších výsledkov ako jednotlivec. Hlavnou filozofiou firmy je dosahovanie ziskov a zaistenie zákazníckej lojality. Preto sa k budovaniu výkonnejšej a efektívnejšej organizácie budujú tímy.

Kaizen tím rieši každodenné problémy na pracovisku za ktoré je zodpovedný, pričom využíva všetky nástroje štíhlej výroby. Ľudia v tíme majú spoločný cieľ a tým je neustále zlepšovanie práce a zvereného pracoviska. Členovia tímu sa navzájom dopĺňajú vo svojich schopnostiach a zručnostiach.

Tím pracuje v cykle SDCA (standard-do-check-act), alebo PDCA (plan-do-check-act). To znamená, že nielen analyzuje plytvanie, ale nájde jeho príčinu a zavedie opatrenie na základe ktorého vznikne štandard či postup. V cykle PDCA sa plánuje, realizuje, kontroluje a spracovávajú sa opatrenia, ktoré vznikli v cykle predošlom. Existujú prípady, kedy je vhodnejšie využiť cyklus SDCA, kedy sa ako prvý vytvorí štandard a až následne sa realizujú činnosti ako v cykle PDCA. (Bauer a spol., 2012, s. 53)

Postup využitia PDCA cyklu:

1. P: Plan (plánuj). Zadefinujeme naše očakávania, alebo úlohy. Toto je našou prognózou.
2. D: Do (rob). Testujeme hypotézu, čo znamená, že proces spustíme podľa toho ako bol v predchádzajúcom kroku naplánovaný a uvidíme, čo sa stane.
3. C: Check (kontroluj). Porovnáme reálny a očakávaný výsledok.
4. A: Act (jednaj). Vytvoríme štandard toho, čo funguje a stabilizujeme. Potom môže začať PDCA cyklus znovu. (Rother, 2017, s. 145)



Obr. 5. PDCA cyklus (vlastné spracovanie)

3.2 Metódy a techniky využívané Kaizen tímom pri riešení problémov

Dôležitá je správna definícia problému, aby sa dostatočne popísal aktuálny stav. Táto definícia nám spúšťa sedemkrokový mechanizmus metódy PSS.

V rámci PSS sa využívajú metódy a postupy ako napríklad:

- ✓ SMART stanovenie cieľov,
- ✓ Sedem nástrojov kvality,
- ✓ Rozhodovacie metódy,
- ✓ Štandardizácia apod. (Bauer a spol., 2012, s. 56)

3.3 Výsledok práce Kaizen tímu

Najdôležitejším pilierom dosiahnutia udržateľného výsledku je podpora vedenia firmy, ktorý tvorí až päťdesiat percent úspechu. Ďalším a neodmysliteľným pilierom je vzdelávanie zamestnancov a budovanie organizácie bez plytvania.

Najčastejšie výsledky zlepšovacích tímov:

- ✓ Zvýšená kvalita,
- ✓ Stúpajúca produktivita práce,
- ✓ Bezpečnosť,
- ✓ Kvalifikovaný personál,
- ✓ Klesajúce náklady. (Bauer a spol., 2012, s. 58)

4 VIZUÁLNY MANAGEMENT

Stará ľudová múdrosť nám hovorí: „lepšie raz vidieť, ako dvakrát počuť.“ Zo všetkých zmyslových orgánov má zrak najväčšiu kapacitu.

Ako človek prijíma informácie?

- 83% zrakom
- 11% sluchom
- 3,5% čuchom
- 1,5% hmatom
- 1% chuťou

Vizuálny management sa dá jednoducho popísať ako súbor grafických nástrojov, obrázkov a pomôcok, ktoré robia proces prehľadný.

Vizuálny management transformuje požiadavky organizácie do vizuálnych stimulov, ktoré využíva k vysvetľovaniu, oznamovaniu, ujasňovaniu a integrovaniu vízie, misie, cieľov, hodnôt a kultúry v rámci organizácie. Zobrazuje informácie a dáta, vizualizuje problémy a napomáha k udržaniu bezpečnosti na pracovisku apod.

K vizuálnym technikám patria: farebné kódy a značenie, obrázky, kanbanové karty, farebné čiary, signalizácia, informačné tabule, diagramy, dokumentácia, farebné odlišenie abnormalít, checklisty a iné. Vizuálny management je teda našou pomôckou.

Vizuálny management je využitý naprieč metódami štíhlej výroby. Dá sa povedať, že problém, ktorý nemáme vizualizovaný neexistuje. Preto je potrebné ho znázorniť nie len pomocou čísel, dát a faktov, ale aj zvýrazniť ho pomocou farieb a grafov.

Ako príklad vizualizácie v rámci metód štíhlej výroby uvádzam:

- ✓ Myšlienková mapa – znázornenie plytvania,
- ✓ Mapa hodnotového toku – aktuálny stav a budúci dizajn
- ✓ SMED – vizuálne oddelenie interných a externých operácií pre stavby stroja,
- ✓ PSS – technika riešenia problémov,
- ✓ Znázornenie vyt'aženia pracovníkov na linke,
- ✓ Andon – signalizácia prestojov,
- ✓ Layout výrobných liniek a pracovísk. (Bauer a spol., 2012, s.43-48)

Preto, za prvok vizuálnej kontroly, považujeme nielen papierovú formu, ale akékoľvek komunikačné zariadenie, ktoré nám na prvý pohľad hovorí akým štýlom máme prácu vykonávať a či sa neodchýľujeme od štandardu. Zamestnancom pomáha vidieť ako si skutočné vedú. Môže tiež naznačovať kde a v akom množstve určité výrobky patria, či aký je štandardný postup činnosti. (Liker, 2010, s. 195)

5 AUDIT

Podľa ISO19011:2011 je audit definovaný ako systematický, nezávislý a zdokumentovaný proces získavania dôkazov ako záznamy, vyhlásenia, či iné overiteľné a relevantné informácie a ich následné hodnotenie, do akej miery sú splniteľné kritéria auditu. Na objektívne dosiahnutie účelu auditu je možné použiť niekoľko metód vyhodnotenia. (asq, ©2018)

Latinský pôvod slova audit (audio, audire) znamená počúvať, naslúchať. Cieľom auditu teda nie je kontrola, sankcia, hodnotenie či stres, ale zistiť či všetci pochopili filozofiu zavedenej metódy, kde je problém s implementáciou a či je potrebné niekde pomôcť. Počas auditu je potrebné dodržiavať niekoľko zásad:

- ✓ Audit sa vykonáva vždy za prítomnosti operátorov auditovaného pracoviska,
- ✓ Audit robíme vždy za prevádzky,
- ✓ Audit vykonávajú minimálne dvaja vyškolení auditori,
- ✓ Auditujeme proces a nie osoby

Audity môžu byť plánované aj neplánované. Prvotné plánované audity sú oznámené vopred a operátory hodnoteného pracoviska sú oboznámení s hodnotiacim formulárom. Neplánované audity sa doporučuje vykonávať až vtedy, keď sme si istý, že operátori porozumeli auditovanej metodike. (Bauer a spol, 2012, s. 92)

Audit je možné vykonávať na niekoľkých úrovniach. Tieto úrovne sú rozdelené do troch základných kategórií a to nasledovne:

- ✓ **Produktový audit** – zameriava sa na preskúmanie konkrétneho produktu, prípadne služby (Software, materiál, služba a iné) a jeho cieľom je objektívne posúdiť, či skúmaný objekt spĺňa kritériá a požiadavky (špecifikácie, normy, požiadavky zákazníka).
- ✓ **Procesný audit** – je to overenie či nastavené procesy fungujú v rámci stanovených limitov, noriem. Tento audit sa zameriava na vyhodnotenie operácií, alebo metód na základe vopred stanovených postupov.
- ✓ **Systémový audit** – audit vykonávaný na systéme riadenia. Tento audit je možné popísať ako zdokumentovaný proces overenia, preskúmania a vyhodnotenia relevantných dôkazov o tom, že všetky prvky systému boli vyvinuté,

zdokumentované a implementované podľa vopred špecifikovaných požiadaviek.
(asq, ©2018)

5.1 Realizácia auditu

Auditori oznámia cieľ auditu. Pokiaľ im niečo nie je jasné, alebo sa chcú o niečom presvedčiť, tak je vhodné aby sa pýtali. Na záver auditu auditori poďakujú, stručne audit zhrnú a upresnia termín vyhodnotenia.

Tipy a triky správneho auditu:

- ✓ Otázky v auditovom formulári majú byť zmysluplné a majú plniť svoj účel.
- ✓ Výsledky nemusia byť vizualizované (počet bodov). Radšej vizualizujte nové tipy, ktoré ste v rámci auditu našli, alebo zaujímavé riešenia, ktoré sa u niekoho osvedčili. Operátori to akceptujú jednoduchšie.
- ✓ Ak slovo audit vyvoláva negatívne ohlasy nie je potrebné nazývať ho auditom. Môžeme ho pomenovať napríklad kontrolné kolečko, týždenné hodnotenie apod. (Bauer a spol, 2012, s. 92)

Prínosy auditu pre spoločnosť sú nasledovné:

- ✓ Stanovenie objektívnych výkonnostných limitov,
- ✓ Formulácia reálneho stavu, ktorý chceme dosiahnuť,
- ✓ Odhalenie plytvania v procesoch,
- ✓ Identifikácia úzkych miest, kritických príčin a problémov,
- ✓ Ohodnotenie úrovne znalostí pracovníkov v podniku,
- ✓ Možnosť porovnať vybrané ukazovatele s konkurenciou,
- ✓ Schopnosť prezentovať svoju úroveň v očiach zákazníkov. (Ipaslovakia, ©2018)

6 MAPOVANIE HODNOTOVÉHO TOKU (VSM)

Ako už napovedá nadpis kapitoly, mapovanie hodnotového toku nám sleduje tok materiálov a informácií od dodávateľa až k zákazníkovi. Táto metóda je súčasťou metód štíhlej výroby a využíva sa predovšetkým ako nástroj na analýzu, návrh a riadenie toku materiálu a informácií za účelom zaistenia aby zákazník dostal výrobok, službu podľa očakávaní. (smartdraw, ©2018)

Vďaka mapovaniu procesov môžeme lepšie porozumieť potrebám a požiadavkám zákazníka. Zákazníkom rozumieme každý nasledujúci proces, nielen zákazníka externého. Ak vyriešime interné problémy, tak zlepšíme plnenie externých dodávok. (Bauer a spol, 2012, s. 95)

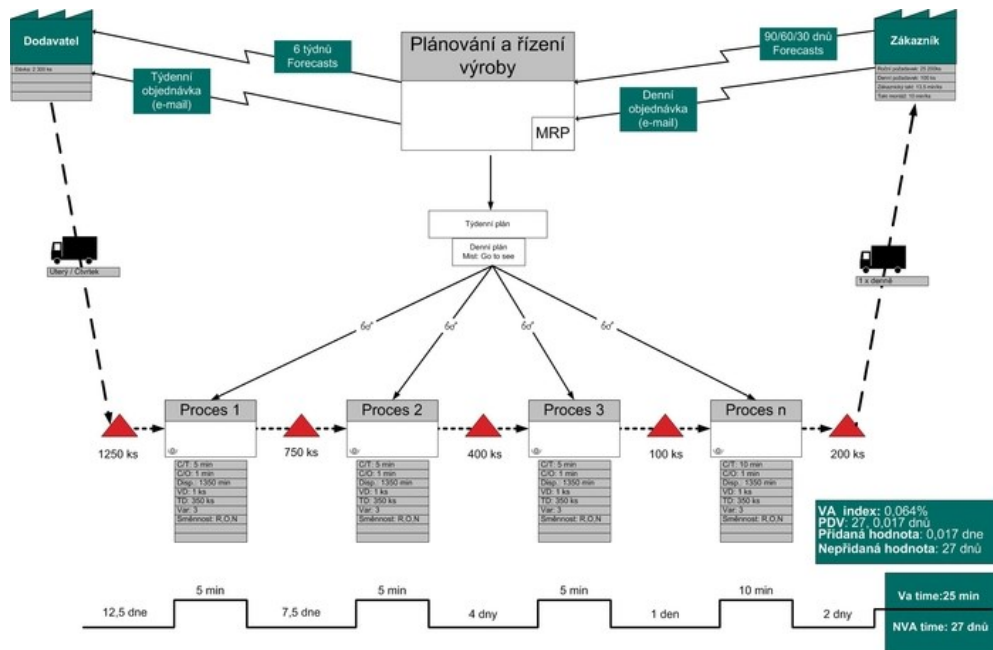
Mapovanie procesu prebieha systematicky:

- 1.) Výber procesu,
- 2.) Definícia procesu,
- 3.) Dáta procesu,
- 4.) Stanovenie cieľa,
- 5.) Mapovanie súčasného stavu,
- 6.) Zistenie priebežného času výroby,
- 7.) Definícia problému,
- 8.) Zistenie potenciálov na zlepšenie,
- 9.) Brainstorming nápadov na zlepšenie,
- 10.) Dizajn budúceho stavu procesu,
- 11.) Akčný plán,
- 12.) Kontrola plnenia akčného plánu.

Vďaka tomuto dvanásť - krokovému postupu sme schopný identifikovať plytvanie a následne ho odstrániť. Tiež dokážeme navrhnúť zlepšenia procesov, ktoré zrealizujeme. Je však možné, že v procese zostanú neodhalené ďalšie plytvania. Preto je potrebné sa časom k procesu vrátiť. (Bauer a spol, 2012, s. 96)

Vizuálnym spracovaním mapy hodnotového toku pomôžeme účastníkom nahliadnuť a pochopiť proces. Na základe tohto je možné vyriešiť veľké množstvo definovaných problémov. Ak hodnotíme systematicku VSM môžeme povedať, že zúčastnením sa zdá táto metóda nielen vedecká, ale aj praktická. Preto sa odporúča začať implementáciu zlepšení

práve nástrojom VSM. Pri zostavení akčného plánu na riešenie definovaných problémov sa z deväťdesiatich deviatich percent v pláne vyskytuje ako riešenie štandardizácia, 5S a odstránenie plytvania. (Bauer a spol, 2012, s. 97)



Obr. 6. Diagram mapy hodnotového toku (e-api, ©2018)

6.1 Akčný plán

Zoznam úloh z mapovania hodnotového toku sa prevedie do zoznamu akcií. Jednotlivé akcie je možné usporiadať podľa významu a dôležitosti. Za každú úlohu je zodpovedná konkrétna osoba, alebo tím, ktorý má stanovený termín realizácie. Následne je potrebné na pravidelnej báze sledovať, počas stretnutí so zodpovednými osobami, kto, čo a dokedy má urobiť. Čím dlhší zoznam akcií máme, a teda čím detailnejšie máme úlohy rozpísané, tým viac môžeme sledovať, že sa deje niečo pozitívne a vidíme zlepšenie. (Rother, 2017, s. 58)

Spoločnosť Toyota učí svojich zamestnancov aby menili súčasne iba jednu vec a aby výsledok vždy porovnali s očakávaním. V spoločnosti Toyota sa takto experimentuje preto, aby si zamestnanci uvedomili následky svojich činov, čo im umožní viac spoznať a pochopiť ako fungujú procesy. (Rother, 2017, s. 61)

Využívanie tohto prístupu k zlepšovaniu procesov viedlo k týmto poznatkom:

- ✓ Ak v procese niečo zmeníme, tak sa nám zmení celkový proces a vznikne nový proces s novými vlastnosťami. To znamená, že pokiaľ vykonáme prvé akcie

z akčného plánu, tak nasledujúce, už nemusia vyhovovať požiadavkám novovzniknutého procesu.

- ✓ Ak vykonávame experiment, v ktorom sa nám razom zmení viacero premenných, tak je nutné aby tieto experimenty boli realizované skúsenými odborníkmi. Preto chceme aby sa do neustáleho zlepšovania zapájali všetci zamestnanci organizácie.

Ak máme pocit, že je pomalé zlepšovať v jednom okamžiku iba jednu vec, sme na omyle. Vidíme predsa, že Toyota sa s týmto prístupom zlepšuje rýchlejšie ako konkurencia. (Rother, 2017, s. 61)

II. PRAKTICKÁ ČÁST

7 PREDSTAVENIE SPOLOČNOSTI

Spoločnosť Bosch je popredným svetovým dodávateľom komponentov nielen do automobilového priemyslu, ale aj do obchodu a priemyslu, či domácností. Svoje meno si buduje už viac ako 125 rokov a to vďaka svojmu postoju k inováciám a vynálezom. Centrála spoločnosti je situovaná v Nemeckom Stuttgarte odkiaľ riadi svoje operácie po celom svete vrátane Slovenskej, či Českej republiky. Celosvetovo zamestnáva viac ako 400 tisíc pracovníkov v 60 krajinách. V roku 2017 dosiahla spoločnosť tržby približne 78 mld. Euro z čoho čistý zisk predstavoval 5,3 mld. Euro. (Bosch, ©2018)



Obr. 7. Letecký pohľad na firmu Robert Bosch spol. s.r.o. (Bosch, ©2018)

Robert Bosch pôsobí v Českých Budějoviciach od roku 1992. Počas týchto rokov bol pre spoločnosť vybudovaný kompletne nový závod s najmodernejším vybavením vrátane vlastného oddelenia vývoja a výskumu. Firma zamestnáva viac ako 4000 pracovníkov, ktorí sa podieľajú na výrobe komponentov predovšetkým do automobilového priemyslu. (Bosch, ©2018)

Medzi hlavné produkty patria:

- ✓ Vstrekovacie moduly na redukciu NOX,
- ✓ Nádržové čerpadlové moduly,
- ✓ Plynové pedále,
- ✓ Rozvody paliva,
- ✓ Kryty hlavy valcov,
- ✓ Sacie moduly,

✓ Škrtiace klapky. (Bosch, ©2018)

Spoločnosť sa za svoju existenciu vypracovala na popredného a uznávaného dodávateľa. Medzi jej hlavných zákazníkov patria automobilové koncerny ako BMW, VW, Mercedes, PSA, MMC, Audi, Volvo, GM a mnohé iné. V očiach pracovníkov je považovaná za atraktívneho zamestnávateľa, začo spoločnosť získala už niekoľko významných ocenení. Spoločnosť nebola výraznejšie zasiahnutá ani krízou, ktorá otriasla automobilovým priemyslom v roku 2013. Zvolila totižto odlišnú stratégiu ako konkurencia. Nerozhodla sa prepúšťať svojich zamestnancov, ale ako krízové opatrenie zaviedla skrátené pracovné zmeny. V rámci ekonomických ukazovateľov môžeme spomenúť tržby, ktoré sa od založenia neustále zvyšovali a za minulý rok dosiahli úctyhodných 18 mld. Kč. (Bosch, ©2018)

7.1 Identifikačné údaje spoločnosti

Logo spoločnosti:



Obr. 8. Logo spoločnosti (Bosch, ©2018)

Dátum zápisu do OR: 21.4.1992

Názov spoločnosti: Robert Bosch, spol. s r.o.

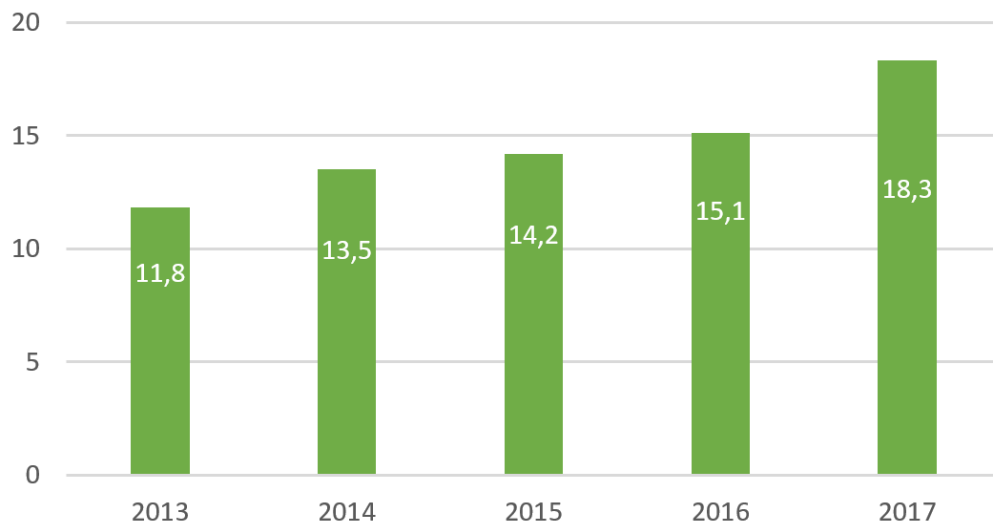
Sídlo spoločnosti: Roberta Bosche 2678, České Budějovice 3, 370 04 České Budějovice

Identifikačné číslo: 46678735

Právna forma: Spoločnosť s ručením obmedzeným

Základný kapitál: 177 400 000 Kč,

Predmet podnikania: výroba, obchod a služby neuvedené v prílohách 1 až 3 živnostenského zákona, obrábčeství, zámečnictví, nástrojářství (Justice, ©2018)



Obr. 9. vývoj tržieb spoločnosti v mld. Kč (vlastné spracovanie)

7.2 Hodnoty spoločnosti

Hodnoty spoločnosti nie sú len prázdne slová na papieri. Odrážajú spôsob, akým spoločnosť podniká, jedná s obchodnými partnermi, investormi, no predovšetkým so svojimi zamestnancami. Hodnoty spoločnosti sú zhrnuté v nasledujúcich bodoch:

- ✓ Orientácia na budúcnosť a tvorba zisku – činnosť spoločnosti je zameraná tak, aby priniesla zisk a zaistila budúce fungovanie s možnosťou vytvárania nových projektov.
- ✓ Zodpovednosť a trvalá udržateľnosť – jednanie vždy v záujme firmy, no branie do úvahy taktiež spoločenské a ekologické aspekty jednania.
- ✓ Dôslednosť a iniciatíva – vždy preberať iniciatívu, nevyhýbať sa prekážkam, prebrať zodpovednosť a vždy napredovať k cieľu.
- ✓ Otvorenosť a dôvera – s predstihom a otvorene diskutovať nielen o dôležitých témach, čím sa vytvorí pevný základ pre spoluprácu. Dobrá spolupráca nevychádza z ničoho iného, ako zo vzájomnej dôvery.
- ✓ Slušnosť a poctivosť – jedným z kľúčov k úspechu je slušné a poctivé jednanie či už medzi pracovníkmi firmy, obchodnými partnermi alebo investormi.
- ✓ Spoľahlivosť, dôveryhodnosť, dodržiavanie zákonov – spoločnosť sa nikdy neviaže k ničomu čo nedokáže naplniť. zároveň ctí zákon a vždy jedná v jeho medziach.
- ✓ Rozmanitosť – každý nápad je dobrý nápad. Žiadny nápad nie je nikdy zavrhnutý bez diskusie. (Bosch, ©2018)

7.2.1 Stratégia spoločnosti

Stratégiu spoločnosti je možné charakterizovať jedným slovom a tým je „udržateľnosť“. Pre firmu to znamená jej úspešné zaistenie do budúcnosti v horizonte niekoľkých rokov. Súčasne chápe potrebu dnešnej doby o ochranu životného prostredia a berie si to za svoj cieľ. Primárnym cieľom sa tak stáva snaha o zvýšenie dostupnosti obnoviteľných zdrojov energie a ich bezpečné, hospodárnejšie a ekologickejšie implementovanie do všetkých oblastí firemných aktivít. (Bosch, ©2018)

7.2.2 Vízia

Stať sa svetovým lídrom v oblastiach v ktorých spoločnosť pôsobí v rámci automobilového priemyslu, bielej techniky, obnoviteľných zdrojov a ich využiteľnosti. (Bosch, ©2018)

7.2.3 Misia

„We are Bosch“ (My sme Bosch). Týmto mottom chce spoločnosť vyjadriť svoju misiu, čo ju poháňa vpred a za čím či stojí. Chce vo svete zanechať jedinečnú, nezameniteľnú stopu. (Bosch, ©2018)

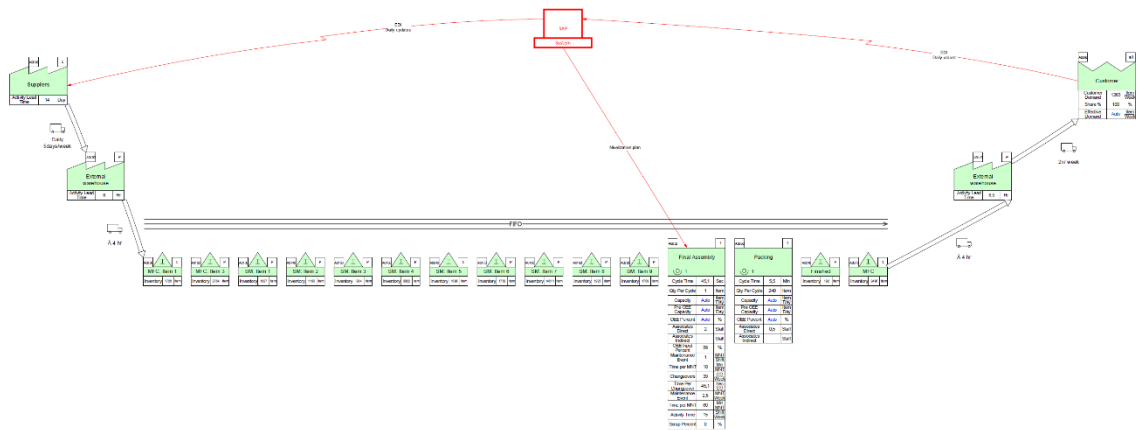
7.2.4 Kvalita

Spoločnosť dbá na kvalitu svojich výrobkov v plnom rozsahu. Kvalita je jeden z pilierov neustáleho zlepšovania a spokojnosti zákazníkov. Robert Bosch sa riadi nasledovnými normami kvality:

- ✓ ISO 9001:2000 – model zabezpečenia akosti pri návrhu, vývoji, výrobe, inštalácií a servise.
- ✓ ISO 9004:2002 - súčasťou je management akosti a jeho systémové prvky, ktoré napomáhajú k neustálemu zlepšovaniu oblasti kvality.
- ✓ ISO/TS 16949:2002 – obsahuje doporučené praktiky, príklady a znázornenia automobilového priemyslu pre dosiahnutie požiadavkou na technickú špecifikáciu.
- ✓ ISO 14001 – systém riadenia životného prostredia.
- ✓ VDA6.1 – management akosti v automobilovom priemysle, audit systému akosti.
- ✓ QS 9000 – špecifické, kvalitatívne požiadavky zákazníka pre automobilový priemysel. (Bosch, ©2018)

8 ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU

V súčasnosti sa v rámci hodnotového toku, ktorým výsledkom je hotový produkt XY, zabalený a pripravený na transport k zákazníkovi, dielčie audity a potvrdenia procesov, avšak žiadny z nich nie je priamo zameraný, na hodnotenie materiálového toku,. Preto je najskôr potrebné pochopiť, ako a kadiaľ sa materiál, komponenty, či podskupiny dostávajú do výrobnjej linky, kde dochádza k pridaniu hodnoty. Z tohto dôvodu som vykonal analýzu hodnotového toku, kde som využil jednu zo základných metód priemyselného inžinierstva a tou je mapovanie hodnotového toku (VSM; z anglického Value Stream Mapping). Mapovanie prebiehalo v rámci jednej pracovnej zmeny od konca procesu až po jeho počiatok. Počas mapovania boli zozbierané aktuálne dáta pozostávajúce z aktuálnych zásob a taktiež dáta týkajúce sa samotnej výrobnjej linky.



Obr. 10. VSM analýza (vlastné spracovanie)

Celý proces je ovplyvňovaný požiadavkou zákazníka. Na základe tejto požiadavky, ktorá je od zákazníka prevzatá do interného ERP systému za pomoci systému na elektronickú výmenu dát (EDI; z anglického Electronic Data Interchange) sa zo skladu hotových výrobkov vyskladní požadované množstvo finálnych výrobkov a tie sú za pomoci kamiónovej prepravy doručené k zákazníkovi, konkrétne v tomto prípade – priamo automobilke (OEM). Sklad finálnych výrobkov je operovaný zazmluvnenou externou firmou, ktorá má na starosti aj väčšinu prepravy nielen medzi externým skladom a výrobou, ale i od našich dodávateľov a k zákazníkovi. Tento sklad funguje formou supermarketu. Sú tu nastavené minimálne a maximálne množstvá pre každý jeden diel a vždy, keď sa z neho odoberie, tak je potrebné, aby sa konečné množstvo dielov nachádzalo v tejto MIN-MAX hladine.

Na základe odobratého množstva, vďaka zavedenému systému Kanban, ktorý je súčasťou internej logistiky sa k predchádzajúcemu procesu dostane požiadavka na doplnenie odobraných kusov zákazníkom na finálnom sklade, aby sme za znova nachádzali v pôvodnej MIN-MAX hladine.

Prevoz hotových kusov na finálny sklad zabezpečuje externý dopravca. Ten má za úlohu v pravidelných intervaloch prepravu materiálu z dočasného skladu hotových výrobkov do skladu finálneho. K tomu dopravca využíva predovšetkým kamiónovú dopravu. Dopravca operuje podľa stanoveného jazdného poriadku, ktorý je vopred určený a je nemenný. Z medzi skladu sú výrobky vyskladňované vždy podľa dátumu výroby, teda metódou FIFO. Pravidelný interval tak isto ako aj vyskladnenie FIFO je však možné zmeniť na základe požiadavky z logistického oddelenia. Môže sa tak stať v prípade, kedy je potrebné prepraviť iné hotové výrobky, ako bolo naplánované. Typickým príkladom takejto nečakanej zmeny môže byť zmena požiadavky zákazníka.

Medzi-sklad hotových výrobkov v rámci firmy si môžeme predstaviť ako priestor pre výrobky a materiál uskladnené len na krátky časový interval. Výrobky sú tu uskladnené len určitú dobu, ktorá sa môže líšiť v závislosti na naplnení dočasného skladu, alebo požiadavkami logistiky. V opačnom prípade sú v rámci pravidelného rozvrhu rozvozu transportované za pomoci externej firmy na finálny sklad hotových výrobkov. Z tohto skladu sú následne expedované k jednotlivým zákazníkom. Medzi-sklad hotových výrobkov slúži ako zhromaždisko hotových výrobkov pre celý podnik. Uskladňujú sa tu výrobky nie len z nami vybraného procesu, ale z viacerých výrobných oddelení. V rámci podniku sa tu nachádza hneď niekoľko takýchto medzi skladov. Zhromažďovanie a následný transport zabezpečuje interná logistika za pomoci „vláčikov“ tzv. Milkrunov. Tie jazdia podobne ako zazmluvnený externý dopravca na báze pravidelného rozvrhu.

V rámci podniku rozdeľujeme niekoľko typov Milkrunov:

- ✓ Milkrun zbierajúci obalový materiál a nepotrebný materiál,
- ✓ Milkrun zbierajúci hotové výrobky,
- ✓ Milkrun zásobujúci výroby a ich supermarkety materiálom potrebným k výrobe.

Samotný proces výroby našej výrobkovej skupiny prebieha v niekoľkých krokoch, ktoré budú popísané v samostatnej podkapitole. Materiál, ktorý je v týchto krokoch spotrebovaný, sa dopĺňa podľa aktuálnej spotreby na jednotlivých pracoviskách. Vysokoobrátkový materiál je dopĺňaný v krátkych časových intervaloch, naopak nízkoobrátkový materiál len niekoľko

krát za pracovnú zmenu. Doplňovanie materiálu majú za úlohu zásobovači, ktorí tento materiál odoberajú zo supermarketu a za pomoci transportných vozíkov ich dopĺňajú do zásobníkov linky. Materiál je v zásobníkoch uložený v plastových krabičkách. Je to predovšetkým z toho dôvodu, aby nedošlo k znečisteniu materiálu a zároveň aby bolo možné materiál jednoducho vyprázdniť zo zásobníkov v prípade, kedy na pracovisku dôjde k zmene vyrábaného typu výrobku.



Obr. 11. Ukážka doplňovania pracoviska (vlastné spracovanie)

Funkcia supermarketov, ktoré sa nachádzajú vo výrobe je dvojaká. Ako prvé je potrebné spomenúť možnosť tu uložiť hotové výrobky do doby než sa vyrobí výrobná dávka, ktorú bude následne možné za pomoci vláčiku odviezť do medzi skladu. Taktiež je tu možné uložiť hotové výrobky ako súčasť rozpracovanej výroby v prípade, kedy dokončenie výrobnej dávky je naplánované v harmonograme výrobného plánu na inú pracovnú zmenu. Prenos hotových výrobkov z výrobnej linky do supermarketu majú za úlohu zásobovači. Druhou úlohou supermarketov je poskytovať materiál pre výrobné linky. Tento materiál do jednotlivých liniek opäť zaisťujú zásobovači. Materiál je doplňovaný výhradne zo zadnej strany linky, teda zásobovač nijako nevstupuje do linky medzi operátorov. Materiál pre výrobu je do supermarketu doplňovaný systémom Kanban. Každý typ materiálu má svoju materiálovú dráhu a určené minimálne a maximálne množstvo. Doplniť do supermarketu ho má za úlohu milkrun, ktorý rozváža materiál na základe objednávok z medzi skladu.



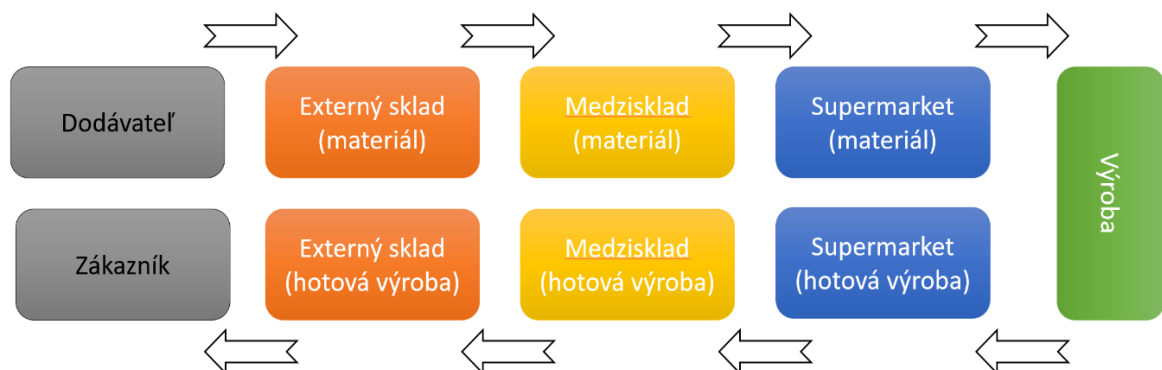
Obr. 12. Supermarket patriaci výrobnému pracovisku (vlastné spracovanie)

Medzi sklad pre materiál určený do výroby, funguje podobne ako sklad pre hotové výrobky. Nachádza sa tu vždy len presne určené množstvo materiálu, ktoré si výroba objednala pre svoju spotrebu. V medzi sklade je tento materiál rozdelený do balenia s menším obsahom takzvaných (KLT; z nemeckého *kleine Schachtel*), ktoré odpovedajú štandardu podniku. Následne je materiál do výroby distribuovaný prostredníctvom interného milkrunu na základe kanban kariet, ktoré milkrun zozbiera počas svojej pravidelnej cesty naprieč výrobou. Milkrun jazdí v pravidelných intervaloch v závislosti na jednotlivých výrobách a ich spotrebe materiálu. Neštandardné množstvo materiálu môže vzniknúť, podobne ako u hotových výrobkov, v prípade kedy dôjde k zmene výrobného plánu. Na druhej strane dodávky materiálu z externého skladu do medzi skladu zabezpečuje externá zazmluvnená firma. harmonogram dodávok je prispôsobený jednotlivým medzi sklodom a výrobám k nim pridruženým.



Obr. 13. Kanban karta (vlastné spracovanie)

70 % materiálu od dodávateľov putuje výhradne na externý sklad. Ostatných 30 % je prepravovaných priamo do interného medzi skladu. Tento materiál tvoria predovšetkým vysoko obrátkové komponenty a zároveň komponenty ktorých cena je výrazne vyššia. Takýto prípad môže nastať v prípade, že dôjde k nečakanej situácii ako napríklad strata materiálu, poškodeniu dodávky, kvalitatívny problém s dodávaným materiálom a iné. Z externého skladu sa materiál objednáva za pomoci kanbanových kariet. Na starosti to majú jednotlivé oddelenia logistiky, ktoré zodpovedajú za každé výrobné oddelenie. Objednáva sa vždy podľa výrobného (nivelizačného) plánu.



Obr. 14. Materiálový tok (vlastné spracovanie)

8.1 Výrobný proces a popis výrobku

Ako už bolo spomenuté montáž výrobku sa skladá z niekoľkých výrobných operácií a procesov. Tieto kroky na seba nadväzujú tak, aby bolo dosiahnuté čo najefektívnejšie využitie kapacít pracoviska a zároveň dodržané všetky štandardy kvality a požiadavky zákazníka. Skupina výrobkov, ktorých materiálový tok sledujeme, patrí do skupiny

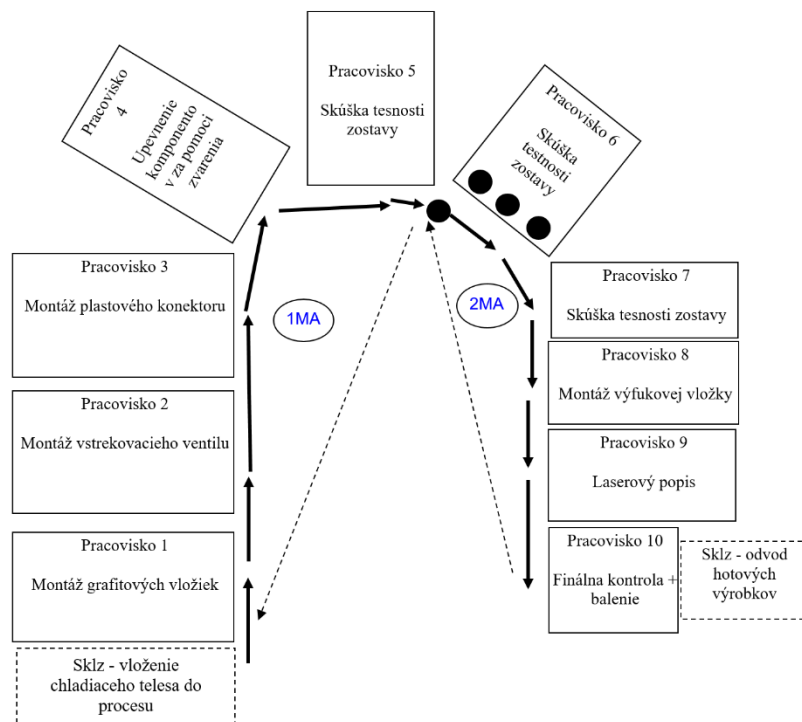
vstrekovacích modulov. Tieto moduly vstrekujú kvapalinu zvanú močovina do výfukového potrubia. Výsledkom tohto procesu je zníženie škodlivých látok vo výfukových plynoch.



Obr. 15. Vstrekovací modul (vlastné spracovanie)

Proces montáže prebieha v nasledovných krokoch:

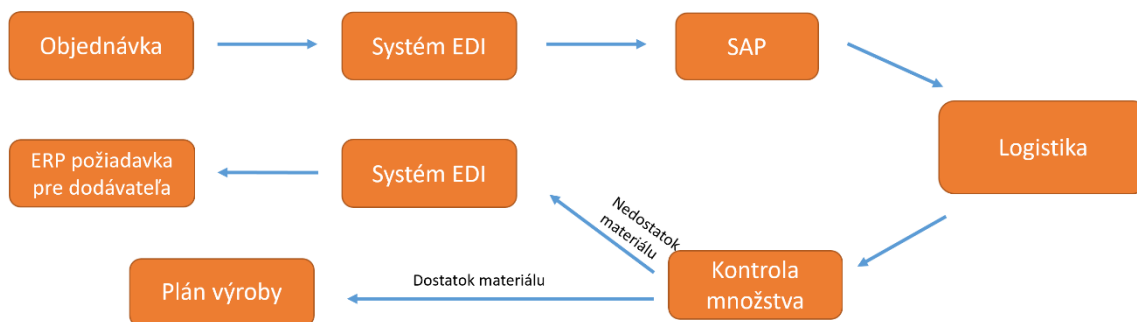
1. Vloženie chladiaceho telesa do procesu,
2. Montáž grafitových vložiek,
3. Montáž vstrekovacieho ventilu,
4. Montáž plastového konektoru,
5. Upevnenie komponentov za pomoci zvarenia,
6. Skúšky tesností zostavy,
7. Montáž výfukovej vložky,
8. Laserový popis
9. Finálna kontrola + balenie.



Obr. 16. U-bunka pracoviska (vlastné spracovanie)

8.2 Informačný tok

Plánovanie výroby každého výrobného oddelenia zabezpečuje príslušné oddelenie logistiky. Pracovníci logistiky sú zodpovední za to, aby výroba mala včas k dispozícii výrobný plán a dostatok materiálu. Zároveň dohliada na to, aby dodávatelia boli včas informovaní o potrebách materiálu pre výrobu a súčasne, aby zákazníci, v tomto prípade automobilové spoločnosti mali dostatok hotových výrobkov pre ďalšiu montáž. Za týmto účelom je jednotne používaný počítačový program SAP, ktorý je primárne využívaný pre komunikáciu medzi dodávateľmi, zákazníkmi a samotnou firmou.



Obr. 17. Informačný tok (Vlastné spracovanie)

Na prvom mieste vždy figurujú potreby zákazníka. Nie je to inak ani v tomto prípade. Logistika má na starosti v pravidelných intervaloch kontrolovať objednávky hotových výrobkov zákazníkom. Pokiaľ zákazník vystaví objednávku, je potrebné na ňu včasne zareagovať. Logistika má krátky časový interval nato, aby potvrdila, či je možné požiadavke vyhovieť. Pre splnenie požiadavky sú potrebné splniť nasledovné kritéria:

- ✓ Voľná kapacita výroby,
- ✓ Veľkosť dodávky,
- ✓ Dostatok materiálu na sklade,
- ✓ Termín dodania výrobkov.

V prípade, že všetky tieto kritéria sú splnené, je objednávka schválená a podstupená k ďalšiemu spracovaniu. Zákazník je oboznámený o schválení jeho objednávky. Môže však nastať prípad, kedy logistika musí zamietnuť prvotnú zákaznícku požiadavku. Medzi najčastejšie príčiny patrí hraničný termín zadania dodávky, kedy zákazník požaduje výrobky v termíne, ktorý nie je štandardný pre výrobu. Možnou príčinou taktiež môže byť termín, kapacita výroby prípadne nedostatok materiálu.

V druhej fáze spracovania objednávky, potom čo je schválená, dochádza opäť za pomoci programu SAP k jej diverzifikácii. Je to z toho dôvodu, že každý výrobok sa skladá z niekoľkých materiálových položiek. Tie sú dodávané od rôznych dodávateľov v rôznych množstvách a je potrebné, aby každý tento komponent bol vždy v dostatočnom množstve na sklade k dispozícii. Kontrolu stavu zásob majú na starosti logistické oddelenia, ktoré zodpovedajú za jednotlivé oddelenia výroby. Pokiaľ vznikne potreba objednať materiál na pokrytie požiadavky na výrobu hotových výrobkov, logistika vloží túto požiadavku na svojich dodávateľov do programu SAP. Súčasťou tejto požiadavky je rovnako, ako pri zákazníckej objednávke, časový termín a veľkosť dodávky. Dodávateľ má na základe vopred stanovených podmienok určitý časový interval na spracovanie objednávky a zaistenie dodávky materiálu. Pokiaľ logistika nedostane od dodávateľa žiadne upozornenie či úpravu zadania, je požiadavka považovaná za schválenú a prijatú. Týmto bodom sa uzavrie druhá fáza spracovania objednávky.

Informačný tok je zakončený treťou fázou, kedy logistika zodpovedná za plánovanie výroby, predá informáciu ohľadom potreby výroby hotových výrobkov výrobnému oddeleniu. Táto požiadavka je sprostredkovaná prostredníctvom nivelizačného plánu takzvanej heijunky. Tento plán je pripravovaný spravidla na niekoľko týždňový interval, aby bolo zaistené, že

výroba vie čo je potrebné vyrábať. Pracovník logistiky má za úlohu na dennej báze tento plán kontrolovať voči požiadavkám zákazníka a zároveň či bolo vyrobené rovnaké množstvo a typ výrobkov, ktoré boli naplánované. Aj keď je nivelizačný plán zostavený na vopred stanovený časový interval, nie je vždy dodržaný. Logistika môže tento plán upravovať podľa aktuálnej potreby. Jedny z možných príčin zmeny plánu výroby môžu byť napríklad:

- ✓ Požiadavky zákazníka – zmena požadovaného množstva,
- ✓ Materiálové výkyvy – prebytok, nedostatok materiálu,
- ✓ Prestoje – technické, organizačné straty na linke.



Obr. 18. Heijunka (vlastné spracovanie)

9 PROCES KONTROLY KVALITY MATERIÁLOVÉHO TOKU

V rámci interných procesov, je na každom výrobnom pracovisku nastavená kontrola kvality materiálového toku. Táto kontrola je popísaná vo forme princípov kvality a vychádza zo systému Toyota. Ako jeden z možných príkladov môžeme uviesť zabezpečenie plynulého toku materiálu naprieč výrobou aby nedochádzalo k zbytočným časovým stratám spôsobeným čakaním na materiál, pomáhať pri znižovaní nákladov na zmätky, pomáhať vizualizovať materiálové toky a v neposlednej miere dbať na čistotu pracoviska. Aby sme však lepšie porozumeli čím konkrétne sa zaoberajú tieto princípy kvality, podrobnejšie si ich zameranie a špecifikáciu vysvetlíme.

Ako prvý princíp kvality je potrebné spomenúť manipuláciu so zmätkami a dielmi, ktorých spracovanie nepodlieha štandardnému výrobnému procesu. Zmätky, teda diely, mimo špecifikáciu musia byť vždy oddelené a skladované tak aby nedošlo ich zamiešaniu z dobrým materiálom určeným k ďalšiemu spracovaniu. Kvalitatívne kontroly taktiež musia byť nastavené tak, aby tento materiál bol ľahko odhaliteľný. Je potrebné aby bolo možné dohľadať čo sa s takými dielmi po ich vyradení z procesu stalo. Materiál nepodliehajúci štandardnému výrobnému postupu, musí byť schválený. Zároveň s takýmto materiálom môže pracovať len vyškolený personál aby bolo zaistené dosiahnutie najvyššej kvality.

Materiál, prepravky a všetky skladovacie priestory sú správne označené a podliehajú interným štandardom. pre lepšie pochopenie tohto princípu je potrebné ho rozdeliť na dva jednotlivé segmenty. Prvým segmentom sa rozumie značenie podľa štandardu. Pod týmto rozumieme správne značenie supermarketov, prepravných KTL boxov, zásobníkov na materiál. Vizualizované dráhy v supermarketoch, názvy materiálových dráh, typy materiálov v zásobníkoch. Toto všetko prispieva k zaisteniu plynulého materiálového toku a zároveň zabráneniu vzniku potenciálneho plytvania v podobe zamiešaného materiálu, prestojov výrobných liniek v prípade nesprávneho typu materiálu v zásobníkoch, čakaní na materiál pri hľadaní v supermarketoch a iné.

Druhý segment je priamo spojený s prvým princípom kvality, na ktorý nadväzuje. Materiál ktorý sa dostane do výroby a dostane sa mimo štandardný výrobný proces je potrebné správne značiť a uložiť na správne miesto. Zamedzí sa tak kvalitatívnym problémom, nakoľko eliminujeme na minimum možnosť zamiešania tohto materiálu.

Nasledujúci princíp je priamo zameraný na materiál nachádzajúci sa na výrobnom pracovisku. Menej dôležitý princíp, ktorý kladie dôraz nato aby každý materiál spadnutý na

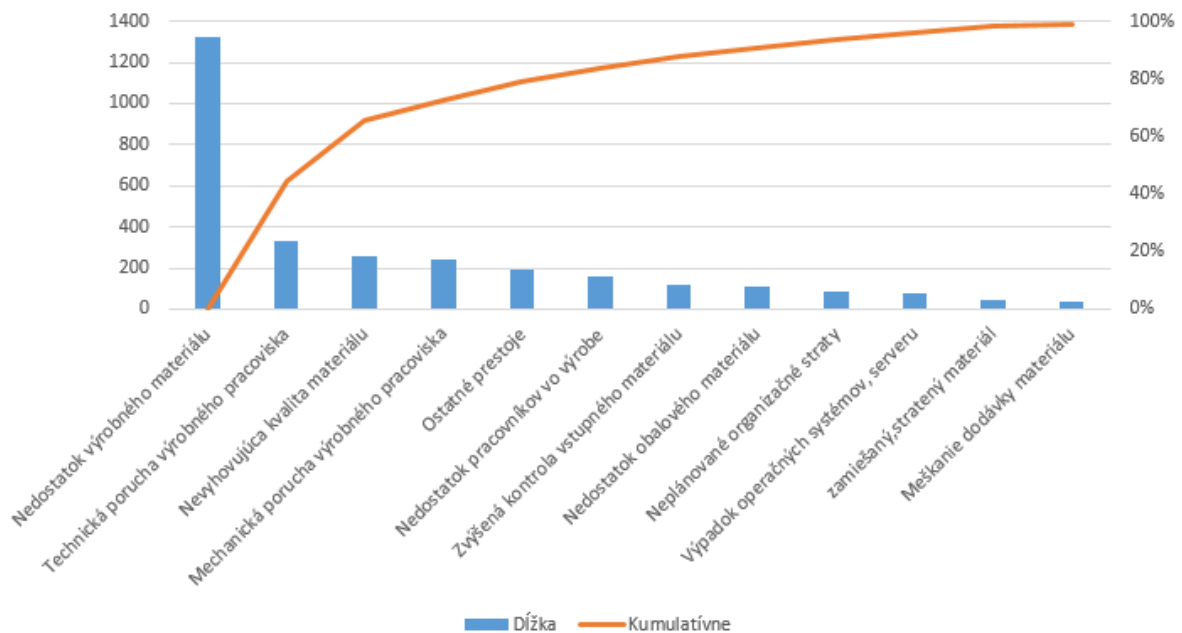
zem či do pracoviska bol vyzmätkovaný, prípadne zošrotovaný, nakoľko u takéhoto materiálu nie je možné zaručiť, že nedošlo k poškodeniu či už funkčnému, alebo vizuálnemu. Tento štandard sa týka každého pracovníka a je potrebné ho dodržiavať bez ohľadu na organizačné postavenie v rámci spoločnosti. Týmto postupom je možné docieľiť vysokej kvality hotových výrobkov a tým pádom aj spokojnosť zákazníkov.

Štvrtý princíp kvality hovorí, aby bolo k dispozícii vždy len konkrétny materiál, ktorý je aktuálne spotrebovaný výrobou. Štíhla výroba sa opiera o flexibilitu výrobných pracovísk, aby bolo možné čo najlepšie uspokojiť zákaznicke požiadavky. Touto požiadavkou však vzniká široké spektrum materiálu, ktorý je možné na výrobnom pracovisku spracovať. Je preto nevyhnutné zabezpečiť, aby bol k dispozícii vždy len ten správny. Všetky ostatné montážne varianty musia byť pre pracovníka nedostupné. Vďaka tomuto postupu zamedzíme možnosti vzniku zmätku v podobe nesprávne zostaveného finálneho výrobku.

Piatym princípom kvality je správne zachádzanie so zvyškovým množstvom a rozpracovanou výrobou. Zvyškové množstvo je potrebné vždy riadne označiť a uložiť na správne miesto. Zamedzujeme tak možnosti znečistenia rozpracovanej výroby a taktiež je dodržaný systém spracovania materiálu FIFO. V oboch prípadoch či už sa jedná o materiál, alebo o rozpracovanú výrobu je potrebné dohliadnuť, aby nebola prekročená doba skladovateľnosti. Zároveň je potrebné zohľadniť rozpracovanú výrobu pri plánovaní výroby logistikou.

10 PARETO ANALÝZA

V nasledujúcom grafe môžeme vidieť zobrazené Paretovo pravidlo 80/20. V skutočnosti to znamená, že 80% všetkých porúch a chýb má za následok 20% problémov. V našom prípade som sa zamerlal na celkový čas všetkých prestojov, ktoré vznikli na danom výrobnom pracovisku a spôsobili prerušenie výroby. Dĺžka periódy, v ktorom bolo vykonané pozorovanie je tri po sebe nasledujúce mesiace.



Obr. 19. Pareto analýza (vlastné spracovanie)

Ako môžeme vidieť z grafu vyplýva, že 80% všetkých prestojov, ktoré sme za sledované obdobie zaznamenali boli zapríčinené troma chybami, ktoré si popíšeme nižšie a sú nasledovné:

- 1.) Nedostatok výrobného materiálu,
- 2.) Technické poruchy výrobného pracoviska,
- 3.) Nevyhovujúca kvalita vstupného materiálu.

Najväčšie prestoje na pracovisku boli spôsobené nedostatkom materiálu potrebnému k výrobe. Celkový čas, po ktorý pracovisko nevyrábalo predstavuje 1314 minút. Pokiaľ sa budeme týmto problém zaoberať podrobnejšie zistíme, že dôvod tohto prestoja má za následok niekoľko príčin. Ako prvé by som spomenul oneskorené dodávky materiálu, ktorých termín dodania sa odchyľil od plánovaných objednávok, čo malo za následok že

výroba nemala z čoho vyrábať. Druhý problém spôsobujúci nedostatok materiálu sú oneskorené dodávky materiálu z externého skladu do výroby. Tento problém často krát spôsobuje zazmluvnená externá firma, ktorá nedováža materiál v stanovenom čase. Meškajúci transport v rámci interných procesov je taktiež jednou z príčin nedostatku materiálu vo výrobe. Tento problém je spôsobený pracovníkmi výroby, ktorý nedodržiavajú štandard interného dodávania materiálu za pomoci kanban kariet. Kanban kartu po odobratí prvého kusu z novej prepravnej jednotky nezaložia ihneď na určené zberné miesto, ale ponechajú si ju na pracovisku.

Druhý najväčší problém spôsobujúci prerušenie výroby je technický problém na pracovisku. Tento problém predstavoval za sledované obdobie celkový výpadok výrobného pracoviska vo výške 362 minút. Medzi hlavné príčiny výpadku pracoviska s pravidla patrí mechanický problém na jednotlivých stanicach pracoviska. Nakoľko je proces výroby hotových výrobkov poloautomatizovaný a produkt sa v rámci výrobnéj linky pohybuje tokom jedného kusu, porucha jednej stanice spôsobí prerušenie výroby na celej linke. Rýchlosť opravy vždy záleží na závažnosti problému. Niekedy je možné ju opraviť v krátkom časovom intervale, inokedy je potrebné na opravu povolať podporný tím, ktorý problém vyrieši, prípadne externú firmu.

Ako tretiu príčinu je potrebné spomenúť nevyhovujúcu kvalitu vstupujúceho materiálu. Tento problém prerušil výrobu za sledované obdobie na 237 minút. Nakoľko automobilový priemysel podlieha nárokom na kvalitu výrobkov, je potrebné aby všetky výrobné procesy taktiež odpovedali týmto kritériám. Výrobok je kontrolovaný v každom medzi kroku svojej výroby v rámci procesu a zároveň všetky procesy sú sledované. Jedine týmto postupom je možné zaručiť kvalitu finálnych výrobkov. Preto materiál, ktorý vstupuje do výroby a nespĺňa potrebné špecifikácie je poslaný oficiálnou formou reklamácie späť k dodávateľovi, alebo je vyšrotovaný priamo vo výrobe. Súčasne pokiaľ systém vyhodnotí, že počas procesu výroby došlo k operácií, ktorá by mohla spôsobiť poškodenie výrobku, systém proces zastaví a produkt je opäť zošrotovaný.

Vyššie spomenuté problémy zachycujú 80% všetkých prestojov na výrobnom pracovisku. Medzi hlavnými tromi príčinami sú spomenuté aj problémy spojené s materiálom. Či už sa

jedná o nedostatok materiálu pre výrobu, alebo jeho kvalitu. Toto zistenie umocňuje potrebu vykonania kontroly toku materiálu cez výrobné procesy.

Netreba však zabudnúť na skryté problémy, ktoré síce nepatria do vyššie spomenutej skupiny, no i tak sa vyskytujú. Tieto odchýlky od štandardizovaného postupu neprerušia výrobný proces, no prinášajú zo sebou zbytočné plytvanie v podobe nadbytočného čakania, chôdze pracovníkov, či zvýšených nákladov.

Ako prvé by som spomenul materiál, ktorý sa nenachádza správnom mieste, dráhe, pozícií. Následkom toho pracovník zásobujúci výrobnú linku musí tento materiál dohľadávať. Pre pracovníka to znamená:

- ✓ Nadbytočná chôdza,
- ✓ Narušenie zásobovacieho cyklu,
- ✓ Oneskorené dodávky materiálu výrobnému pracovisku,

Druhým problém, ktorý sa vo výrobe objavil bolo nesprávne, chýbajúce značenie materiálu. Tento problém podobne ako v prvom prípade zbytočne navyšuje prácu zásobovacích pracovníkov nakoľko nesprávne, alebo vôbec neoznačený materiál je potrebné identifikovať. Druhým krkom je jeho opätovné označenie a na záver jeho uloženie do správnej pozície.

Ďalším problémom, s ktorým máme možnosť sa vo výrobe stretnúť je materiál napadaný po zemi a v okolí výrobných pracovísk. Tento materiál už nie je možné ďalej spracovať nakoľko podľa interných pravidiel nespĺňa prísne požiadavky na kvalitu. Tento materiál je potrebné zozbierať a zošrotovať. Na starosti to majú operátori v linke. Čas venovaný tejto činnosti je možné využiť určite lepším spôsobom. Spomenúť môžeme napríklad pravidelnú údržbu zariadení, predanie informácií medzi smenami a iné.

11 PROJEKTOVÁ ČASŤ

V nasledujúcej kapitole sú popísané všetky potrebné náležitosti projektu zameraného na vytvorenie metodiky auditu logistických procesov.

11.1 Popis projektu

Projekt vytvorenia jednotnej metodiky auditu pre logistické procesy v spoločnosti Robert BOSCH prebieha v rámci diplomovej práce.

V reťazci materiálového toku dochádza ku stratám a neefektívnosti. Tento projekt je zameraný na konkrétne výrobné pracovisko a materiálový tok spojený s týmto pracoviskom. Výsledkom tohto projektu bude hodnotiaci formulár, ktorý bude zahrňovať kritéria a požiadavky pre dosiahnutie efektívneho materiálového toku a bude možné ho štandardizovať a aplikovať naprieč ostatnými výrobnými pracoviskami.

11.2 Ciele projektu

Cieľom spoločnosti je dosiahnuť dominantné postavenie na trhu voči konkurencii. Toto postavenie je ovplyvňované množstvom činiteľov. Jedným z významných nástrojov zvyšovania konkurencie schopnosti je zavádzanie metód štíhlej výroby a ich neustále zlepšovanie, ktoré vedie k zvyšovaniu efektivity, čo je podstatou tohto diplomového projektu.

Hlavný cieľ projektu:

Vytvorenie štandardu auditového formulára

Vedľajšie ciele projektu:

- ✓ Zníženie logistických prestojov o 10%
- ✓ Zníženie nákladov na zmätky o 5 %
- ✓ Zvýšenie kvality výstupu
- ✓ Štandardizácia práce
- ✓ Zrýchlenie materiálového toku
- ✓ redukcia rozpracovanosti

11.3 Projektový tým

Projektový tím bol zložený s pracovníkov, ktorých práca priamo súvisela s materiálovým tokom. Tím bol zostavený na dobu projektu, ktorá činila tri mesiace.

Vedúci projektu: Bc. Matúš Málík

Účastníci projektu: technolog výroby

pracovník kvality

pracovník logistiky a plánovania

pracovník kvality

pracovník zásobovania

operátor linky

vedúci tímu

11.4 Časový harmonogram projektu

Tab. 1. Časový harmonogram (vlastné spracovanie)

činnosť / kalendárny týždeň	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
zoznámenie sa s procesom	■	■	■												
analýza a zber dát			■	■											
zadanie projektu					■										
zostavenie projektového tímu					■										
štúdium teoretických poznatkov						■									
spracovanie projektu							■								
návrh a vytvorenie opatrení								■							
prvotná implementácia									■						
hodnotenie procesu										■	■	■	■		
nápravné opatrenia											■	■	■		
zhodnotenie výsledkov														■	
prezentácia výsledkov															■

Tabuľka zachytáva harmonogram realizácie projektu, ale aj činnosti, ako zber dát a zoznámenie sa s procesom, ktoré predchádzali samotnej projektovej fáze. Zadanie projektu musí vždy vychádzať s podložených a relevantných dát. Bez toho aby sme poznali proces ako celok to však nie je možné.

11.5 Analýza rizík

Na vypracovanie analýzy možných rizík projektu bola použitá metóda RIPRAN. V ideálnom prípade je dobré vypracovať túto analýzu v samotnom počiatku projektu. Vďaka tomu je možné odhaliť a predchádzať všetkým rizikám, ktoré môžu projekt ohroziť. Samotná analýza sa zaoberá hrozbami, ktoré majú vždy pridelený pravdepodobnosť že daný scenár nastane a jeho následný dopad. Významnou časťou rizikovej analýzy je priradenie opatrení ku každému riziku. Na základe týchto opatrení je možné týmto rizikám predchádzať.

Tab. 2. Analýza Ripran (vlastné spracovanie)

ID	Hrozba	P-st hrozby	ID	Scenár	P-st scenára	P-st celková	Dopad	Hodnota rizika	Opatrenie
1	Nepresné vstupné informácie	50%	1.1	Skreslené vstupné informácie	60%	30%	80%	24%	Pravidelná kontrola
			1.2	Nekvalitné výsledky analýz	30%	15%	90%	14%	Praktické skúšky
2	Predčasné ukončenie projektu	40%	2.1	Ukončenie spolupráce	25%	10%	30%	3%	Možnosť spracovania DP inej spoločnosti
			2.2	Nemožnosť spracovať DP	50%	20%	80%	16%	
3	Nespolupracovanie spoločnosti a projektového tímu	60%	3.1	Projekt nebude zrealizovaný	60%	36%	30%	11%	Tímové porady, workshopy
			3.2	Materiálový tok nebude optimalizovaný	20%	12%	20%	3%	Neúčast managementu pri niektorých rozhodnutiach
4	Nenaplnenie stanovených cieľov	20%	4.1	Nesplnenie cieľov DP	25%	5%	60%	3%	Dodržanie časového plánu
			4.2	Nesplnenie cieľov projektu	30%	6%	60%	3,50%	Priebežná kontrola splnenia cieľov
5	Neschopnosť spracovať DP	15%	5.1	Neobhájenie DP	10%	1,50%	50%	1%	Akceptácia rizika
			5.2	Nesplnenie cieľov DP	40%	6%	30%	2%	Priebežná kontrola splnenia cieľov

Tab. 3. Hodnotiaci tabuľka Ripran analýzy (vlastné spracovanie)

Pravdepodobnosť			Hodnota rizika a reakcia		Dopad	
MP	Malá p.	1% - 20%	VHR	Vyhnutie sa riziku	MD	Nízky dopad
SP	Stredná p.	21% - 66%	MHR	Akceptácia	SD	Stredný dopad
VP	Vysoká p.	67% - 99%	SHR	Tvorba rizikového plánu	VD	Vysoký dopad

Tab. 4. Pomocná tabuľka Ripran analýzy (vlastné spracovanie)

	MP	SP	VP
MD	MHR	MHR	SHR
SD	MHR	SHR	VHR
VD	SHR	VHR	VHR

Pomocná tabuľka pre Ripran zachytáva možné kombinácie pravdepodobnosti a dopadu. Na základe závislosti rizika dopadu a miery pravdepodobnosti sú zostavené výsledné scenáre, ktoré môžu nastať. Rozlišujeme tri možné scenáre a to nasledovné: malá hrozba rizika, stredná hrozba rizika a vysoká hrozba rizika. V závislosti od úrovne rizika sa odvíja ďalší postup projektu.

12 IMPLEMENTÁCIA METÓD ŠTÍHLEJ VÝROBY

V tejto kapitole budú popísané všetky metódy štíhlej výroby, ktoré boli použité pre vytvorenie jednotného auditového formuláru a prispeli k jeho implementácii. Zároveň budú popísané metódy štíhlej výroby, ktoré boli implementované za účelom dosiahnutia zlepšenia procesov.

12.1 Štandard hodnotiaceho formuláru

Hodnotiaci formulár, ktorý môžete vidieť bol vytvorený na základe predom zozbieraných informácií a konzultácií v rámci projektového tímu. Jednotlivé oblasti hodnotení boli zostavené tak, aby čo najpresnejšie postihovali oblasti potrebné hodnotiť. Tento audit môžeme zaradiť do kategórie procesného auditu, kedy sledujeme logistické procesy v rámci externého a interného okruhu, ďalej priamo na výrobnom pracovisku a v neposlednej miere kontroluje kvalitatívnu stránku.

Audit procesu prebiehal v pravidelnom intervale nastavenom tak aby bolo možné čo najlepšie sledovať, ako jednotlivé opatrenia a kontrola ovplyvnia proces. Proces sa hodnotil dva krát týždeň a to vždy v prvý a posledný pracovný deň po dobu jedného mesiaca. Audit vykonával vždy vedúci projektového tímu spolu s pracovníkom logistiky za podmienok, ktoré odpovedajú bežnému auditu. hodnotenie sa vykonávalo vždy za prítomnosti všetkých pracovníkov výroby a len počas ostrej prevádzky. Zákonné prestávky a iné nečakané prestoje neboli brané do úvahy. Audit bol zameraný na proces, a nie pracovníkov.

Hodnotenie bolo rozdelené do troch kategórií: splnil cieľ, splnil cieľ čiastočne, alebo cieľ nebol naplnený. Týmto hodnoteniam pre lepšiu možnosť analýzy výsledkov boli priradené hodnoty 2 v prípade že cieľ bol splnená, 1 bod pokiaľ cieľ bol splnený čiastočne a 0 bodov za nesplnenie cieľu. Maximálny možný počet bodov, ktoré bolo možné dosiahnuť bol 64. Dosiahnutý počet každého hodnotenia bol následne porovnaný voči maximálnemu možnému počtu. Z tohto výsledku sa stanovila dosiahnutá úroveň, ktorá bola porovnaná voči stanoveným cieľom jednotlivých meraní. Všetky výsledky boli na pravidelnej báze prezentované členom projektového tímu.

$$\text{Výsledok hodnotenia [\%]} = \frac{\text{Dosiahnutý počet}}{\text{Maximálny možný počet}} \times 100 \%$$

Tab. 5. Hodnotiaci formulár (vlastné spracovanie)

Hodnotiaci formulár				
Oblasť hodnotenia	Kritérium hodnotenia	Hodnotenie		
		Spĺňa	Spĺňa čiastočne	Nespĺňa
Výrobná oblasť	Je v konkrétnej dráhe supermarketu správny materiál?			
	Je materiál v supermarkete správne označený?			
	Nachádza sa v supermarkete iba materiál pre aktuálnu výrobu?			
	Je množstvo materiálu v supermarkete v medziach MIN-MAX?			
	Je dodržané FIFO?			
	Obsahuje materiál potvrdenie o správnej kvalite?			
	Je materiál v správnom obalovom materiáli?			
	Je obalový materiál v dobrom stave?			
	Je obalový materiál čistý?			
	Nenachádza sa v blízkosti pracoviska materiál na neoznačenej ploche?			
	Je materiál vo výrobe doplnený vždy včas na základe signalizácie ?			
	Nachádza sa v zásobníkoch výrobnéj linky odpovedajúci materiál ?			
súhrnné hodnotenia kritéria				
Externý Okruh	Je materiál doručený v dostatočnom predstihu ?			
	Bol materiál dodaný v pravidelnom intervale ?			
	Bolo doručené množstvo odpovedajúce požiadavke ?			
	Je materiál doručený do správneho medzi skladu ?			
	Je materiál nositeľom informácie o množstve ?			
	Je materiál v správnom obalovom materiáli?			
	Je obalový materiál v dobrom stave?			
	Bola predané informácie o prijme materiálu ?			
súhrnné hodnotenia kritéria				
Interný Okruh	Je prázdny obalový materiál odvázaný v pravidelnom intervale ?			
	Je zaistený nový odvozový kontajner pre obalový materiál			
	Je odvázaný obalový materiál skutočne prázdny ?			
	Je materiál doručený do správneho supermarketu ?			
	Bolo doručené množstvo odpovedajúce požiadavke ?			

	Je materiál nositeľom informácie o množstve ?			
	Je materiál v správnom obalovom materiáli?			
	Je obalový materiál v dobrom stave?			
	Bola predané informácie o prijme materiálu ?			
súhrnné hodnotenia kritéria				
Kvalitativny okruh	Je každá materiálová dráha správne označená ?			
	Nachádza sa materiál neodpovedajúci špecifikáciám na správnom mieste ?			
	Je tento materiál správne označený ?			
	Sú dodržané časové intervaly pre prácu s takýmto materiálom ?			
	Pozná každý pracovník štandardy práce s materiálom ?			
súhrnné hodnotenia kritéria				
Celkové hodnotenie hodnotovej oblasti				

12.1.1 Zhodnotenie auditu procesu

V rámci projektového tímu boli zostavené okruhy otázok pre hodnotiaci formulár. Po prvotnom zavedení sme dospeli k potrebe pozmeniť a vybalansovať niektoré okruhy. Rozhodli sme sa rozšíriť výrobný okruh nakoľko práve v tejto oblasti sme pozorovali najväčšie nedostatky, no zároveň možnosti na zlepšenie. Naopak oblasť hodnotenia kvality bola zúžená na presne cielený okruh otázok.

Po týchto úpravách bol prevedené prvé hodnotenie procesu. Výsledky prvého hodnotenia poukázali na nedostatky v procese, taktiež nám však ukázali možnosť, ktoré procesy je možné zefektívniť, zoštíhliť. Zároveň nám umožnilo stanoviť prvotný cieľ auditu, ktorý sme stanovili na 45 %. Nasledovné hodnotenie bolo zamerané na potvrdenie procesu, kedy sa sledovalo, či nastavený trend a nápravné opatrenia sú účinné. Každé nasledovné meranie bol tento cieľ zvýšený o 10 %. Posledné meranie teda počítalo s cieľom, ktorý by dosiahol úspešnosť 75 %.

Podľa očakávaní každým pribúdajúcim auditom procesu sa úroveň výsledkov zlepšovala. Najväčší vzrast bol zaznamenaný vo výrobnej oblasti. Od prvého výsledku ktorý predstavoval 9 bodov z maximálneho možného počtu 24, teda menej ako 40 %, sme sa dostali až na úroveň 18 bodov čo predstavuje 75 %. Za príčinu tohto zlepšenia môžeme považovať implementované opatrenia, ale taktiež prevzatie zodpovednosti a zlepšenie prístupu pracovníkov k náplni ich práce.

Druhý najväčší rast zaznamenali logistické procesy v rámci interného logistického okruhu. Od prvého hodnotenia, ktoré dosiahlo 9 bodov, bolo posledné hodnotenie rozdielne o 5 bodov. Zlepšenie týchto procesov malo za následok efektívnejšie zásobovanie, zvýšenie produktivity, zníženie plytvania a v neposlednej miere aj zlepšeniu komunikácie medzi operátormi pracoviska a zásobovačmi.

Audit zaznamenal pozitívny dopad i v oblasti kvality. Z pôvodného hodnotenia 4 body, ktoré predstavovalo presne 40 % sme po poslednom audite zaznamenali 7 bodov. Na kvalitu je kladený vysoký dôraz, čomu môžeme prikladať aj tento pozitívny výsledok, ktorý bol dosiahnutý. Pomocou pravidelného auditovania a zavedených opatrení sme dosiahli zlepšenie procesov o takmer 100 %.

U poslednej auditovanej oblasti sme zaznamenali rast o 4 body. V tejto oblasti sme mohli sledovať pomalý trend rastu zlepšenia. Vzhľadom na to, že sa jedná o externý materiálový okruh, nápravné opatrenia a ich realizácia je komplikovanejšia. O to viac však dôležitejšia nakoľko práve táto oblasť hrá významnú úlohu v celkom materiálovom toku spoločnosti.

Vo všetkých oblastiach, na ktoré sa audit zamerával môžeme vidieť zlepšenie procesov. Tento fakt nám potvrdzuje, že kritéria a oblasti, na ktoré sa hodnotiaci formulár zameriava boli zvolené správne. Výsledky jednotlivých meraní boli zozbierané a zaznamenané v nasledujúcej tabuľke, ktorá zachytáva vývoj jednotlivých oblastí. Maximálny dosiahnuteľný počet v každej oblasti bol nasledovný:

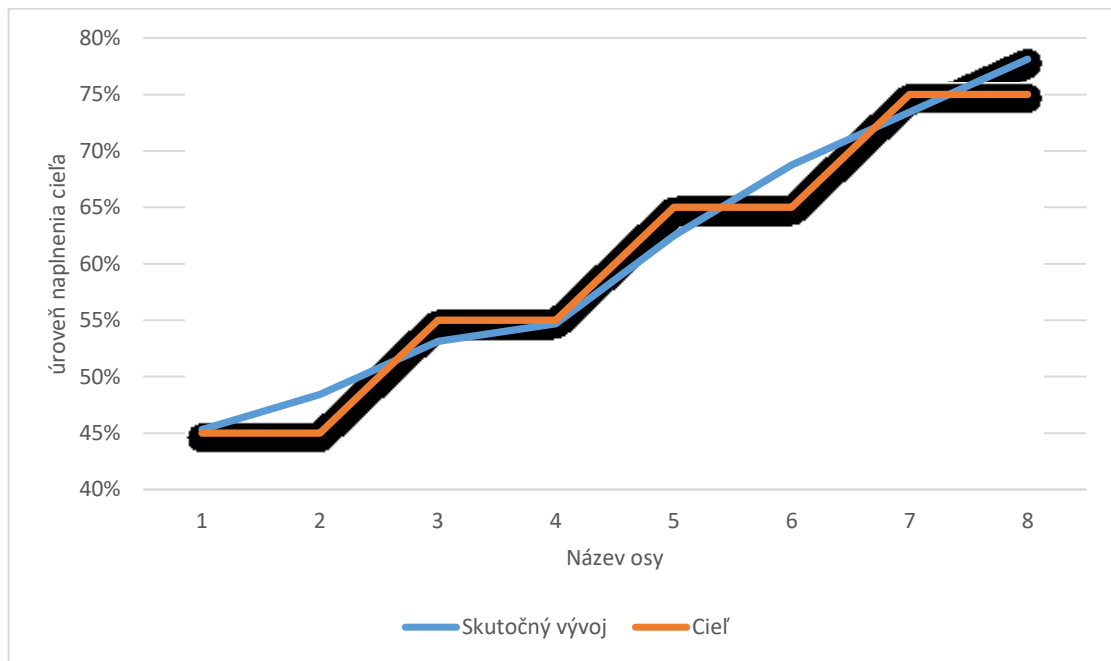
- 1.) Výrobná oblasť – 24 bodov,
- 2.) Externý okruh – 16 bodov,
- 3.) Interný okruh – 18 bodov,
- 4.) Kvalitatívny okruh – 10 bodov.

Tab. 6. Prehľad dosiahnutých výsledkov meraní (vlastné spracovanie)

Oblasť / Meranie	1	2	3	4	5	6	7	8
Výrobná oblasť	9	10	11	11	14	15	16	18
Externý okruh	7	7	8	8	8	10	11	11
Interný okruh	9	10	10	11	12	13	14	14
Kvalitatívny okruh	4	4	5	5	6	6	6	7
Celkový výsledok	29	31	34	35	40	44	47	50

Nasledujúci graf zobrazuje vývoj hodnotení procesov v čase a porovnáva ich so stanoveným cieľom. Môžeme sledovať pozitívny vývoj, ktorý sa zvyšoval po každom audite. Na konci,

pri poslednom hodnotení sme dosiahli celkové skóre 61 bodov z maximálneho množstva 64 možných čo predstavuje úspešnosť 95%. Môžeme teda povedať, že stanovený cieľ sme naplnili. Pre lepšiu vizualizáciu je počiatočná hodnota na ose Y, kde je zachytený percentuálny vývoj, stanovená na 40%.



Obr. 20. Vývoj dosiahnutých výsledkov auditu (vlastné spracovanie)

V prípade, kedy nie je naplnený očakávaný cieľ, je potrebné zaviesť nápravné opatrenia, ktoré budú viesť k požadovaným výsledkom. Pokiaľ je známa koreňová príčina môžeme pristúpiť k nápravnému opatreniu. v našom prípade bolo vytvorené OPL (z anglického Open Point List), v ktorom boli definované nasledovné kroky:

- ✓ Opatrenie,
- ✓ Zodpovedná osoba,
- ✓ Termín splnenia.

V situácií, kedy nebolo možné okamžité určenie koreňovej príčiny sme v rámci projektového tímu pristúpili k metóde problem solving (riešenie problémov), za pomoci ktorej sme odhalili koreňovú príčinu a následne vytvorili OPL.

12.2 Problem solving

V rámci postupu pri hľadaní a riešení problémov bol využitý formulár, ktorý jasne vymedzuje jednotlivé kroky, vďaka čomu je možné sa dopracovať ku koreňovej príčine. Ako

prvé bolo potrebné popísať problém a súčasne definovať miesto, kde je možné problém spozorovať, ako často sa tento problém opakuje a kedy bolo možné problém prvý krát spozorovať. Po stanovení týchto faktorov prebehol zber dát a ich následná analýza. Výsledky analýzy boli za pomoci metódy 5 krát prečo a diagramu rybej kosti pretransformované do možných koreňových príčin. Projektový tím na tieto príčiny navrhol opatrenie, ktoré bolo implementované v závislosti na koreňovej príčine. Jednotlivé opatrenia boli sledované a vyhodnocované v rámci pravidelných hodnotení procesu, kedy bolo sledované, či problém bol čiastočne, alebo úplne odstránený.

The form is titled "PT Problem Solving Sheet" and is divided into several numbered sections:

- 1 Problem Definition:** Includes fields for Plant/ Cost Center / Warehouse, Line/ Work station / Warehouse Area, Product/ Part, Date, Time, Shift, Employee, and Team leader.
- 2 Facts Collection:** A table with columns for Description, The problem is, and The problem is not. It includes questions like "What's exactly the problem?", "Where exactly do you find the problem?", "When exactly did you find the problem?", and "How often exactly did the problem happen?".
- 3 Urgent measures:** A table for recording urgent measures, including columns for No., Urgent measure (preventing of carry on of problem), Conducted by, Date, Time, and Status.
- 4 Data analysis:** A large area for recording data, with a sub-section for "Control of effectiveness".
- 5 Root cause analysis:** A Fishbone Diagram section with categories: Man / Communication, Machine / IT System, Material / physical processes, Method / Process, and Environment / Supplier+Customer. It includes a "5 Why" table for identifying root causes.
- 6 Measures:** A table for recording measures to eliminate the root cause, with columns for No., Reason, Measures (to eliminate the root cause in a sustainable way), Responsibility, Date, and Status.
- 8 Standardization:** A table for recording standardization efforts, with columns for Standardization, Respons, Date, Information transfer, Respons, and Date. It includes checkboxes for QA Matrix, FMEA, CP (Control Plan), Work standards, and Process.
- 9** A final section for recording the generator of the problem and the responsible person.

Obr. 21. Problem solving sheet (interné materiály spoločnosti)

12.3 Preškolenie pracovníkov

Napriek tomu, že pracovníci sú obklopení množstvom prvkov štíhlej výroby, zmena, prípadne pridanie nového prvku sa nestretáva s pozitívnym ohlasom. V drivej väčšine prípadov je však tento postoj spôsobený nedostatočným povedomím pracovníkov či už sa jednalo o pripravované zmeny, alebo o zmeny, ktoré už boli implementované. Z tohto zistenia vznikla potreba opätovného preškolenia pracovníkov výroby. Školenie prebehlo vo dvoch fázach.

Prvým krokom bolo oboznámiť pracovníkov s implementáciou nových prvkov. Oboznámenie prebiehalo vždy priamo vo výrobe. V prvom rade bola teoreticky vysvetlená chystaná zmena a prediskutovaná s pracovníkmi, kedy pracovníci dostali priestor na prípadne návrhy. Následne bola prakticky predvedená chystaná zmena a predstavený časový harmonogram chystaného opatrenia.

Druhý krok sa zameriaval na preškolenie pracovníkov na stávajúce štandardy a opatrenia, ktoré už boli zavedené, nakoľko informácie o zmenách štandardov a smerníc sú neprehľadné a ťažko dostupné pre pracovníkov vo výrobe. Každý pracovník má povinnosť jedenkrát za rok absolvovať povinnú skupinu školení práve z toho dôvodu, aby boli o zmenách oboznámení. Ukázalo sa však, že tento interval je nedostatočný. Pre tento prípad bol projektovým tímom zostavený zoznam školení, ktoré sa zameriavali na problematiku materiálového toku. Následne bol každý pracovník preškolení vedúcim tímom.

12.4 Plánovanie

Plánovanie výroby má na starosti logistika za pomoci nivelizačného plánu - heijunky. Tieto nástroje sa nachádzajú priamo na výrobnjej linke. Pracovník logistiky každý deň aktualizuje výrobný plán v závislosti na potrebách zákazníka a výške zásob materiálu. Týmto je zaistené aby výrobné pracovisko malo vždy v predstihu informácie čo bude vyrábať. Stalo sa však, že pokiaľ došlo k neočakávanému problému na výrobnom pracovisku a výroba musela byť prerušená, prípade došlo k zmene vo výrobnom pláne, táto informácia nebola pracovníkovi logistiky predaná. O tejto odchýlke vo výrobnom pláne sa dozvedel až pri aktualizácii plánu, väčšinou nasledujúci deň.

Aby sa predišlo tomuto problému boli zavedené, krátke porady medzi pracovníkom logistiky, vedúcim tímom a technologom zodpovedným za výrobnú linku. Na týchto poradách získal pracovník logistiky informácie o možných prestojoch, problémoch, ktoré by mohli nastať a mal tak možnosť flexibilnejšie reagovať. Zároveň bolo nastavené pravidlo, že v prípade nečakaného výpadku a zastaveniu výroby bude pracovník logistiky informovaný v čo možno najkratšom časovom intervale, v snahe dodať pracovníkom logistiky aktuálne informácie o dianí vo výrobe, vďaka čomu by boli schopný pružnejšie reagovať na neočakávané situácie o výrobnom pláne.

12.5 Vizualizácia

V rámci zlepšenia vizualizácie, bolo výrobné pracovisko opatrené signalizačným majákom, ktorý indikuje, že je potreba doplniť materiál. Týmto jednoduchým signalizačným prvkom sme dosiahli plynulejší materiálový tok medzi supermarketom a výrobnou linkou. Zároveň pracovník, ktorý je zodpovedný za zásobovanie linky, doplní materiál až vtedy, keď nastane skutočná potreba tento materiál doplniť. Pracovník zároveň nemusí tak často kontrolovať stav množstva materiálu v zásobníkoch, ale môže vykonávať inú činnosť. Toto opatrenie nám v prinieslo zvýšenie produktivity pracovníkov zásobovania o 7%.



Obr. 22. Signalizačný Andon (vlastné spracovanie)

12.6 Materiál na pracovisku

Pre zlepšenie materiálového toku medzi supermarketom a výrobným pracoviskom boli zavedené „transportné vozíky“ pre pracovníkov výroby. Pracovník zodpovedný za zásobovanie tak nemusel dochádzať z prázdnyimi KLT zo zásobníkov k supermarketu a tam ich znova naplniť, ale mohol si za pomoci tohto vozíka materiál prepraviť priamo k linke a tam zásobník doplniť. Taktiež vo výrobnéj linke boli odstránené všetky zásobníky na sypaný materiál. Boli nahradené štandardizovanými zásobníkmi pre KLT. Tieto opatrenia dopomohli k efektívnejšiemu sledovaniu spotreby materiálu a taktiež dopomohli k zníženiu nákladov na zmätky.



Obr. 23. Servisný vozík (vlastné spracovanie)

Servisný vozík umožňoval prepravovať všetok materiál, ktorý vstupoval do výrobného procesu. Mal presne definované miesto uloženia a v rámci štandardizovanej práce taktiež nastavené maximálne transportné množstvo pre daný materiál.

13 VYHODNOTENIE PROJEKTU

V tejto kapitole bude projekt zhodnotený voči stanoveným cieľom, z hľadiska nákladov a prínosov.

13.1 Náklady projektu

Celkové náklady na projekt môžeme rozdeliť na dve skupiny. Jednu skupinu tvoria náklady na materiál. Jedná sa predovšetkým o materiál na výrobu nových transportných vozíkov, pre nové sklzy a v neposlednej miere nový andon pre signalizáciu nedostatku materiálu. Materiál pre výrobu sklzov a transportných vozíkov zaistilo výrobné oddelenie, v rámci ktorého projekt prebiehal. Signalizačný andon zabezpečila externá firma. Druhú skupinu nákladov tvoria personálne náklady. Nakoľko však všetky montážne a konštrukčné práce spolu s vytvorením formuláru, zabezpečením školenia pracovníkov a zavedením štandardu tímových porád bolo náplňou práce jednotlivých členov tímu, do týchto nákladov sú započítané iba náklady na inštaláciu signalizačného andonu externou spoločnosťou.

Tab. 7. Náklady projektu (vlastné spracovanie)

Nákladová položka	Množstvo	Cena za 1 kus	Cena spolu
Zásobovací vozík	2	380 €	760 €
Výroba zásobníkov	3	55 €	165 €
Signalizačné zariadenie	1	64 €	64 €
Práca externej firmy	1	79 €	79 €
Celkové náklady			1 068 €

13.2 Prínosy projektu

Realizácia projektu priniesla zo sebou určité finančné zaťaženie pre výrobné oddelenie, avšak úspora ktorá bola vďaka týmto opatrením dosiahnutá je niekoľko násobne vyššia. Všetky výsledky sú brané za prvý týždeň od posledného auditu procesu a sú porovnávané z východiskovou situáciou pred štartom projektu.

Vďaka preškoleniu pracovníkov na správne zaobchádzanie a značenie dielov, ktoré sa dostali mimo hlavný výrobný proces došlo nielen k úspore nákladov, no predovšetkým k zníženiu zmätkovitosti, rozpracovanej výroby na pracovisku a nedokončenej výrobe. Súčasne sa podarilo naplniť vedľajší cieľ, ktorý počítal zo znížením nákladov na zhmätky o 3 %. Týždenná úspora týchto nákladov oproti pôvodnému stavu dosiahla 87 € čo predstavuje takmer 6,5 % celkových nákladov.

Hodnotiaci formulár, ktorý sa ukázal ako účinný spolu so zavedením pravidelných krátkych meetingov priniesol očakávané výsledky a naplnil požadovaný cieľ. Nielen že sa podarilo znížiť logistické prestoje o požadovaných 5 %, ale tento formulár sa stal štandardom v danom výrobnom oddelení a v súčasnosti je využívaný pre viaceré výrobné pracoviská. Logistické prestoje sa podarilo znížiť o 13,2 %. Pri súčasnej kapacite výrobnej linky to predstavuje zníženie mzdových nákladov o 32 € na týždeň.

So znížením prestojov priamo súvisí zvýšenie OEE, teda zvýšenie využitia pracoviska. Odstránenie logistických prestojov prinieslo navýšenie produkcie o 420 € v rámci jedného pracovného týždňa.

Zavedenie zásobovacích vozíkov a signalizačné zariadenie neprinieslo úsporu, avšak považujeme to za prínos pre pracovníkov zásobovania, nakoľko nemusia prenášať KLT zo supermarketu k zásobníkom linky, ale majú možnosť si ich za pomoci týchto vozíkov dopraviť priamo v výrobnému pracovisku.

Tab. 8. Úspory projektu (vlastné spracovanie)

Opatrenie	Týždenná úspora	Ročná úspora
preškolenie pracovníkov	87 €	4 524 €
zníženie logistických prestojov	32 €	1 664 €
zvýšenie OEE	420€	21 840€
Celkové úspory		28 028€

$$\text{Doba návratnosti investície} = \frac{\text{Celkové náklady investície}}{\text{Celkové úspory plynúce z investície}} \times 365$$

$$\text{Doba návratnosti investície} = \frac{1068}{28028} \times 365 = 13,9 \text{ dní}$$

Doba návratnosti po zavedení hodnotenia materiálových procesov na pravidelnej báze spolu s opatreniami plynúcimi z tohto hodnotenia predstavuje 14 dní. Znamená to že po 14-tich dňoch od úplného zavedenia prinesie tento projekt zisk.

ZÁVER

Cieľom tejto diplomovej práce bolo zefektívnenie logistických procesov za pomoci navrhutej metodiky auditu v spoločnosti Robert Bosch spol. s.r.o. Zmyslom zefektívnenia logistických procesov bolo eliminovať plytvanie a zefektívniť procesy na základne štandardného postupu hodnotenia a nápravných opatrení. Diplomová práca sa skladá z dvoch hlavných častí z teoretickej a z praktickej časti.

Na základe teoretických poznatkov sme boli schopný vypracovať v praktickej časti analýzu súčasného stavu logistických procesov a materiálového toku. Ako prvé je v praktickej časti charakteristika spoločnosti Robert Bosch spol. s.r.o. Je vysvetlená stratégia spoločnosti spolu s hodnotami, misiou a víziou, ktorými sa spoločnosť riadi. Po tomto nasledovala analýza súčasného stavu, pre ktorú bola použitá VSM metóda. Nasledoval popis výrobkovej skupiny a proces montáže. Spolu s procesom montáže bol popísaný materiálový tok od dodávateľa cez externý sklad, medzi sklad hotových výrobkov a materiálu pre spracovanie, supermarket, až ku konečnému zákazníkovi. V jednej z kapitol bol popísaný prenos informácií v rámci medzi oddeleniami a subjektami zodpovednými za prenos týchto informácií.

Pareto analýza, ktorá bola súčasťou jednej z kapitol nám odhalila najväčšie problémy v rámci interných procesov, medzi ktorými boli aj problémy spojené s materiálovým tokom. Pokračovaním analýzy súčasného stavu bola projektová fáza, kde na základe predchádzajúcich analýz bol zostavený prvotný náčrt hodnotiaceho formulára pre logistické procesy. Po jeho implementácii boli odkryté nedostatky v rámci materiálového toku a logistických procesov. Za účasti projektového tímu prebehol problem solving, kedy boli nedostatky odkryté za pomoci auditu. Následne boli vytvorené a implementované nápravné opatrenia.

Záverečnou časťou diplomovej práce bolo zhodnotenie implementovaných opatrení a ich prínos pre konkrétne výrobné pracovisko. Náklady, ktoré boli potrebné pre implementáciu nápravných opatrení odhalených pri audite predstavovali celkovo 1068 €. Úspory, ktoré však tieto opatrenia priniesli predstavovali 28 028 €. Investícia do týchto opatrení sa teda plne vráti oddeleniu za 14 dní. Súčasne sa nám podarilo naplniť taktiež dielčie ciele, ktoré predstavovali zníženie logistických prestojov o 10 % a redukciu nákladov na zmätky o 5 %.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BAUER, Miroslav, 2012. *Kaizen: cesta ke štíhlé a flexibilní firmě*. Brno: BizBooks. ISBN 978-80-265-0029-2.

BOBÁK, Roman, 2002. *Základy logistiky*. Vyd. 2. nezměn. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, Fakulta managementu a ekonomiky, 2002. ISBN 8073180669.

BOLEDOVIČ, Ľudovít, 2017. *Kaizen*. *IPA Slovakia* [online]. [cit. 2018-04-15]. Dostupné z: <https://www.ipaslovakia.sk/sk/ipa-slovník/kaizen>

BURIETA, Ján, 2017. *Audit*. *IPA Slovakia* [online]. [cit. 2018-04-15]. Dostupné z: <https://www.ipaslovakia.sk/sk/ipa-slovník/audit>

DANĚK, Jan a Miroslav PLEVNÝ, 2005. *Výrobní a logistické systémy*. 1. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita, 2005. ISBN 80-7043-416-3.

Denoxtronic Dosing Module, 2017. Bosch [online]. [cit. 2018-04-15]. Dostupné z: <https://www.bosch-mobility-solutions.com/en/products-and-services/passenger-cars-and-light-commercial-vehicles/powertrain-systems/after-treatment-of-exhaust-gases/metering-unit/>

HORVÁTH, Gejza, 2000. *Logistika výrobních procesů a systémů*. 1. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita, Strojní fakulta, 2000. ISBN 80-7082-625-8.

Jednotlivé metody a nástroje (Q - Z), 2017. *API* [online]. [cit. 2018-04-15]. Dostupné z: <http://www.e-api.cz/24888-jednotlive-metody-a-nastroje-q-z>

KUBASÁKOVÁ, Iveta a Marián ŠULGAN, 2013. *Systémy skladovania v logistických centrách*. *Svet Dopravy* [online]. [cit.2018-04-15]. Dostupné z: <http://www.svetdopravy.sk/systemy-skladovania-v-logistickych-centrach/>

KUČERÁK, Dušan, 2017. *One Piece Flow*. *IPA Slovakia* [online]. [cit. 2018-04-15]. Dostupné z: <https://www.ipaslovakia.sk/sk/ipa-slovník/one-piece-flow>

LAMBERT, Douglas M, Lisa M ELLRAM a James R STOCK, 1998. *Fundamentals of logistics management*. Boston: Irwin/McGraw-Hill, c1998. ISBN 0-256-14117-7.

Learn about quality, 2018. *ASQ* [online]. [cit. 2018-04-15]. Dostupné z: <http://asq.org/learn-about-quality/auditing/>

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.

MARTIŠOVIČ, Radovan, 2013. Konference Logistika 2013. *Produktivne.sk* [online]. [cit. 2018-04-15]. Dostupné z: <https://www.produktivne.sk/projekty/konferencia-logistika-2013/>

MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL, 2000. *Nové cesty k vyšší produktivitě: metody průmyslového inženýrství*. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2000. ISBN 80-902235-6-7.

PARIS, Josehp, 2016. Toyota Production system is not enough. *Stratex Hub* [online]. [cit. 2018-04-15]. Dostupné z: <https://www.i-nexus.com/stratex-hub/toyota-production-system-is-not-enough>

Plastové přepravky VDA KLT pro automobilový průmysl | Schoeller Allibert, 2016. Schoeller Allibert [online]. [cit. 2018-04-15]. Dostupné z: <http://www.klt-prepravky.cz/>

PRECLÍK, Vratislav, 2006. *Průmyslová logistika*. Vyd. 1. Praha: Nakladatelství ČVUT, 2006. ISBN 80-01-03449-6.

ŘEZÁČ, Jaromír, 2010. *Logistika*. 1. Vyd. Praha: Bankovní institut vysoká škola, 2010. ISBN 978-80-7265-056-9.

ROTHER, Mike, 2017. *Toyota Kata*. Vyd. 1. Praha: Nakladatelství Grada, 2017. ISBN 78-80-271-0435-2.

Value Stream Map (VSM), 2016. Smartdraw [online]. [cit. 2018-04-15]. Dostupné z: <https://www.smartdraw.com/value-stream-map/>

Veřejný rejstřík a Sběrka listin, 2018. Ministerstvo Spravedlnosti [online]. [cit. 2018-04-15]. Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/rejstrik-firma.vysledky?subjektId=68287&typ=PLATNY>

Ostatné zdroje:

Interné dokumenty spoločnosti

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

EDI	Electronic Data Interchange
FIFO	First in first out
KLТ	kleine Schachtel
LIFO	Last in first out
OPL	Open Point List
PDCA	Plan Do Check Act
RIPRAN	Risk project analysis
SDCA	Standard Do Check Act
VMS	Value stream mapping.

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1. Výrobný systém Toyota (i-nexus, ©2018)</i>	12
<i>Obr. 2. 7+1 druhov plytvania (.produktivne, ©2018)</i>	13
<i>Obr. 3. kanban karta (interné materiály spoločnosti)</i>	19
<i>Obr. 4. ukážka rôznych druhov prepravných boxov KLT (klt-prepravky, ©2018)</i>	20
<i>Obr. 5. PDCA cyklus (vlastné spracovanie)</i>	24
<i>Obr. 6. Diagram mapy hodnotového toku (e-api, ©2018)</i>	31
<i>Obr. 7. Letecký pohľad na firmu Robert Bosch spol. s.r.o. (bosch, ©2018)</i>	34
<i>Obr. 8. Logo spoločnosti (bosch, ©2018)</i>	35
<i>Obr. 9. vývoj tržieb spoločnosti v mld. Kč (vlastné spracovanie)</i>	36
<i>Obr. 10. VSM analýza (vlastné spracovanie)</i>	38
<i>Obr. 11. Ukážka dopĺňovania pracoviska (vlastné spracovanie)</i>	40
<i>Obr. 12. Supermarket patriaci výrobnému pracovisku (vlastné spracovanie)</i>	41
<i>Obr. 13. Kanban karta (vlastné spracovanie)</i>	42
<i>Obr. 14. Materiálový tok (vlastné spracovanie)</i>	42
<i>Obr. 15. Vstrekovací modul (vlastné spracovanie)</i>	43
<i>Obr. 16. U-bunka pracoviska (Vlastné spracovanie)</i>	44
<i>Obr. 17. Informačný tok (Vlastné spracovanie)</i>	44
<i>Obr. 18. Heijunka (vlastné spracovanie)</i>	46
<i>Obr. 19. Pareto analýza (vlastné spracovanie)</i>	49
<i>Obr. 20. Vývoj dosiahnutých výsledkov auditu (vlastné spracovanie)</i>	60
<i>Obr. 21. Problem solving sheet (Interné materiály spoločnosti)</i>	61
<i>Obr. 22. Signalizačný Andon (vlastné spracovanie)</i>	63
<i>Obr. 23. Servisný vozík (Vlastné spracovanie)</i>	64

SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1. Časový harmonogram (vlastné spracovanie)</i>	53
<i>Tab. 2. Analýza Ripran (vlastné spracovanie)</i>	54
<i>Tab. 3. Hodnotiaci tabuľka Ripran analýzy (vlastné spracovanie)</i>	54
<i>Tab. 4. Pomocná tabuľka Ripran analýzy (vlastné spracovanie)</i>	55
<i>Tab. 5. Hodnotiaci formulár (vlastné spracovanie)</i>	57
<i>Tab. 6. Prehľad dosiahnutých výsledkov meraní (vlastné spracovanie)</i>	59
<i>Tab. 7. Náklady projektu (vlastné spracovanie)</i>	65
<i>Tab. 8. Úspory projektu (vlastné spracovanie)</i>	66