

Racionalizace výrobního procesu v společnosti **ZÁLESÍ a.s.**

Bc. Erik Gajdoš

Diplomová práce
2020

 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: 2019/2020

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE (projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Erik Gajdoš**
Osobní číslo: **M18216**
Studijní program: **N6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**
Forma studia: **Prezenční**
Téma práce: **Racionalizace výrobního procesu v společnosti ZÁLESÍ a.s.**

Zásady pro vypracování

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

I. Teoretická část

- Zpracujte literární rešerši z řízení kvality a formulujte teoretická východiska pro zpracování praktické části.

II. Praktická část

- Proveďte analýzu současného stavu výrobního procesu.
- Na základě analýzy navrhněte zlepšení s ohledem na eliminaci zamíchání dílů při balení.
- Zpracujte vyhodnocení projektu, návrh na budoucí zlepšení a definujte přínosy projektu.

Závěr

Rozsah diplomové práce: cca 70 stran
Forma zpracování diplomové práce: Tištěná/elektronická
Jazyk zpracování: Slovenština

Seznam doporučené literatury:

BLECHARZ, Pavel. *Základy moderního řízení kvality*. 1. vyd. Praha: Ekopress, 2011, 122 s. ISBN 97880869750.
DENNIS, Pascal. *Lean production simplified: a plain-language guide to the world's most powerful production system*. Third edition. Boca Raton: CRC Press, 2016, 223 s. ISBN 9781498708876.
MAUICH, Peter D. *Quality management: theory and application*. First edition. Boca Raton: CRC Press, 2010, 149 s. ISBN 9781138116207.
NENADÁL, Jaroslav. *Management kvality pro 21. století*. 1. vyd. Praha: Management Press, 2018, 366 s. ISBN 9788072615612.
POLÁKOVÁ, Veronika a Roman BOBÁK. *Priemyselné inžinierstvo ako faktor konkurencie schopnosti výrobných podnikov*. 1. vyd. Žilina: Geor, 2013, 120 s. ISBN 9788081540516.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Pavel Ondra**
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů

Datum zadání diplomové práce: **6. ledna 2020**
Termín odevzdání diplomové práce: **21. dubna 2020**

L.S.

doc. Ing. David Tuček, Ph.D.
děkan

Ing. Eva Juříčková, Ph.D.
ředitel ústavu

Ve Zlíně dne 6. ledna 2020

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské 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/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na elektronickém nosiči v příruční knihovně Fakulty managementu a ekonomiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou 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/bakalářskou 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/bakalářské 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/bakalářské 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/bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
2. že odevzdaná verze diplomové/bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně 17.8.2020

Jméno a příjmení: Erik Gyjaos

.....

podpis diplomanta

ABSTRAKT

Diplomová práca sa zameriava na racionalizáciu výrobného procesu s ohľadom na zamedzenie reklamácií tovaru z dôvodu zamiešania dielov. Východiskové teoretické poznatky sú spracované formou rešerše zamerané na skúmanú problematiku. Praktická časť obsahuje analýzu súčasného stavu, podľa ktorej je spracované vymedzenie projektu spolu s cieľmi projektu. Projekt obsahuje dve kategórie a to návrhy na riešenie predchádzajúce vzniku problému prostredníctvom zavedenia vizuálnych prvkov a nápravné opatrenie v zavedení 100% kontroly. Záver práce patrí vyhodnoteniu projektu a návrhom na budúce zlepšenie.

Kľúčové slová slova: racionalizácia, výrobný proces, analýza procesu, vizualizácia, riadenie kvality

ABSTRACT

The master thesis focuses on the rationalization of the production process with regard to the prevention of complaints about goods due to the mixing of parts. Initial theoretical knowledge is processed in the form of research focused on the researched issues. The practical part contains an analysis of the current state, according to which the definition of the project is processed together with the objectives of the project. The project contains two categories, namely proposals for solutions to prevent the problem from arising through the introduction of visual elements and corrective action in the introduction of 100% control. The conclusion of the work belongs to the evaluation of the project and suggestions for future improvement.

Keywords: Rationalization, Production Process, Process analysis, Visualization, Quality management

Touto cestou by som chcel vyjadriť vďaku Ing. Pavlovi Ondrovi za vedenie, pomoc a cenné pripomienky. Rád by som poďakoval aj všetkým zamestnancom spoločnosti ZÁLESÍ a.s. za poskytnutý čas a spoluprácu počas celej doby vyhotovenia diplomovej práce.

Ďakujem aj mojím priateľom a rodine, ktorý ma podporovali počas celej doby štúdia.

Konkrétne by som chcel poďakovať Ing. Jaroslavovi Klimeckému, ktorý nielen, že ma podporoval počas štúdia ale ukázal mi ako zvládnuť štúdium a zažiť nezabudnuteľné zážitky. Taktiež patrí veľká vďaka mojej priateľke Bianke Števicovej za jej ohľaduplnosť a toleranciu počas celej doby štúdia.

OBSAH

ÚVOD	9
CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 KVALITA A JEJ RIADENIE	12
1.1 MANAŽMENT KVALITY.....	15
1.1.1 Princípy manažmentu kvality.....	15
1.2 NÁKLADY SPOJENÉ S KVALITOU.....	17
1.2.1 Priame náklady.....	18
1.2.2 Nepriame náklady.....	19
2 PRIEMYSELNÉ INŽINIERSTVO	20
2.1 PRIEMYSELNÝ INŽINIER.....	21
2.2 HISTÓRIA.....	22
2.3 OBLASTI A ZÁSADY PI.....	22
2.4 PLYTVANIE.....	23
2.5 MODERNÉ TRENDY PI.....	25
3 VÝROBNÝ PROCES	26
3.1 ČLENENIE VÝROBNÉHO SYSTÉMU.....	27
3.2 RACIONALIZÁCIA VÝROBNÉHO PROCESU.....	30
4 VYBRANÉ PROJEKTOVÉ METÓDY	31
4.1 FMEA ANALÝZA.....	31
4.1.1 Postup tvorby FMEA analýzy.....	31
4.2 SNÍMOK PRACOVNÉHO DŇA.....	32
4.3 VIZUALIZÁCIA A ŠTANDARDIZÁCIA.....	33
4.4 ANALÝZA 5 KRÁT PREČO.....	34
II PRAKTICKÁ ČÁST	35
5 CHARAKTERISTIKA SPOLOČNOSTI	36
5.1 HISTÓRIA.....	37
5.2 ZÁVOD PLASTY.....	38
5.2.1 Organizačná štruktúra.....	39
6 ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU	41
6.1 POPIS PRACOVNÉHO PROCESU.....	41
6.2 DEFINOVANIE PROBLEMATIKY.....	44
6.2.1 Reklamácie tovaru.....	44
6.2.2 Stav reklamácií v priebehu roku.....	46

6.3	SNÍMOK PRACOVNÉHO DŇA	48
6.4	PÄŤ KRÁT PREČO	55
6.5	OBLASŤ VIZUALIZÁCIE	57
6.6	FMEA ANALÝZA.....	59
6.7	ZHRNUTIE ANALÝZY SÚČASNÉHO STAVU	59
7	VYMEDZENIE PROJEKTU.....	61
7.1	POPIS PROJEKTU	61
7.2	LOGICKÝ RÁMEC	62
7.3	RIPRAN	62
7.4	ČASOVÝ HARMONOGRAM.....	64
7.5	SWOT ANALÝZA	64
8	RACIONALIZÁCIA PROCESU.....	67
8.1	TVORBA OPERATÍVNEHO NÁVODU.....	67
8.2	ZAVEDENIE VIZUÁLNYCH PRVKOV	68
8.3	ZAVEDENIE 100% KONTROLY	69
9	VYHODNOTENIE PROJEKTU	70
9.1	ŠKOLENIE ZAMESTNANCOV	70
9.2	VIZUÁLNE PRVKY	71
9.3	VÝSLEDKY 100% KONTROLY	73
9.4	FMEA ANALÝZA PO NÁPRAVNÝCH OPATRENIACH	74
9.5	ZHRNUTIE VÝSLEDKOV PROJEKTU	75
10	NÁVRHY NA BUDÚCE ZLEPŠENIE	76
	ZÁVER	77
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	78
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	81
	SEZNAM OBRÁZKŮ	82
	SEZNAM TABULEK.....	83
	SEZNAM PŘÍLOH.....	84

ÚVOD

Dnešná doba je typická z pohľadu zvyšujúcimi sa nárokmi zákazníkov spolu s posilňujúcou sa konkurenciou vo väčšine odvetví. Z hľadiska boja s konkurenciou podniky zabezpečujú neustále zlepšovanie kvality svojich služieb a produktov. Na dosahovanie požadovanej kvality, znižovaní nákladov či zvýšení produkcie, ktoré stoja za lepšou pozíciou na trhu sa podniky orientujú k technikám a metódam štíhlej výroby. Štíhla filozofia vychádza z predpokladov zmien v procesoch riadenia a vedenia pracovníkov na všetkých úrovniach v duchu neustáleho zlepšovania. Zavádzanie jednotlivých prvkov a vyťaženie maxima je predmetom súhrnu metód a techník priemyselného inžinierstva. Aj keď sa jedná a relatívne mladú vednú disciplínu, stáva sa tento obor neoddeliteľnou súčasťou stredného manažmentu firiem, nakoľko znalosti priemyselného inžiniera a následne zásahy do výrobných procesov dokážu ušetriť firmám nemalé finančné či materiálové zdroje.

Z hľadiska zvyšovania kvality prostredníctvom racionalizácie výrobného procesu sa zameriava táto práca, konkrétne na zamedzenie vzniku chybovosti v balení výrobkov. Projekt je v spolupráci so spoločnosťou ZÁLESÍ a.s. – závod PLASTY, ktorého hlavným cieľom je zamedzenie vzniku reklamácií z dôvodov zamiešania ľavých a pravých dielov.

Diplomová práca sa delí na dve časti. Prvá, teoretická časť charakterizuje význam kvality z hľadiska procesov, výrobkov a firmy spolu s prvkami riadenia kvality. Obsahom teoretickej časti je predstavenie vednej disciplíny priemyselného inžinierstva spolu s metódami, ktoré boli využité v rámci praktickej časti. Poslednou problematikou, ktorá je zahrnutá v rámci teórie je predstavenie výrobného procesu v duchu racionalizácie a jeho členenia. Druhou časťou diplomovej práce je praktická časť, ktorá začína predstavením spoločnosti s analýzou na súčasný stav skúmaných výrobných procesov zameraných na dvojkompetentné vstrekovanie, čiže na výrobu ľavých a pravých dielov. Následná projektová časť vychádza z poznatkov analytickej časti a sú navrhnuté opatrenia, ktoré majú za úlohu naplniť cieľ projektu. Projektová časť sa zameriava na dve kategórie riešení a to na preventívne a nápravné opatrenia. Posledným bodom je vyhodnotenie projektu s uvedením nepriamych nákladov a výsledkami naplnenia cieľu projektu.

CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

Ciel' stanovený v tejto práci vedie k racionalizácií výrobného procesu prioritne zameraný na odstránenie chybovosti zamiešania ľavých a pravých dielov s označením na balení. Táto chyba má za následok reklamácie tovaru, čo spôsobuje spoločnosti nemalé finančné straty. Cieľom racionalizácie výrobného procesu je zamedzenie vzniku reklamácií z uvedených dôvodov.

Pre vyhotovenie analýzy súčasného stavu výrobného procesu bude nutné priamo pozorovať výrobný postup spolu s konzultáciou s relevantnými pracovníkmi na dostatočné pochopenie jednotlivých postupov a konaní operátorov výroby s cieľom určiť možné chyby zo strany operátorov či odhaliť nedostatočnosť vybavenia pracoviska z pohľadu informovanosti. Súčasťou bude aj vyhotovenie snímky pracovného dňa s cieľom zistiť podiel času činností nepridávajúcich hodnotu. Na ujasnenie a definovanie koreňových príčin problému bude vyhotovená analýza 5 krát prečo s orientáciou na zameranie sa všetkých možných príčin.

Súčasťou skúmania súčasného stavu bude zameranie na počet vzniknutých reklamácií z dôvodov zamiešania dielov na základe čoho budú poznatky prevedené do FMEA analýzy s cieľom určenia mieri rizika z uvedených dôvodov a významom venovania sa danej problematike.

Uvedenie jednotlivých cieľov projektu bude znázornené prostredníctvom vyhotovenia logického rámcu. Vymedzenie projektu bude zostavené na základe analýzy hrozieb RIPRAN a vyhodnotenia silných a slabých stránok projektu spolu s možnými príležitosťami a hrozbami metódou kriteriálnej SWOT analýzy.

Jednotlivé ciele projektu budú spočívať v zamedzení vzniku chýb prostredníctvom doplnenia pracoviska o vizuálne prvky a inovatívnejší školiaci systém. Druhým cieľom projektu bude nápravné opatrenie v podobe 100% kontroly z dôvodu skoršej detekcie chýb ako u zákazníka a tak bude možné chyby napraviť ešte pred expedíciou tovaru a nutnosti reklamácií od odberateľov.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 KVALITA A JEJ RIADENIE

Manažment kvality je pojem, ktorý by nemal byť cudzí, žiadnemu zamestnancovi výrobného podniku. S týmto pojmom sa spája mnoho činností, no v súčasnosti sa dáva do povedomia ľuďom v rôznych oblastiach či významoch. Plytvanie značí činnosti s nešetným zaobchádzaním či už v rámci času, kapitálu alebo využitého potenciálu. Riadenie kvality by preto malo byť hlavným zameraním každého správneho manažéra kvality, aby dokázal zabezpečiť takú kvalitu, aby dokázal podnik robiť konkurencie schopným na trhu. Účel, ktorým sa bežne pozerajú ľudia k znižovaniu plytvania nemusí byť vždy rovnaký, no z pohľadu vedenia podniku či podnikateľských cieľov sa jedná o znižovanie nákladov alebo zvýšením produktivity. Pojem kvalita je akýsi novodobý fenomén posledných desaťročíach. Kvalita sa dá jednoducho chápať ako napríklad proces, kedy sa vracia zákazník a nie výrobok, či akási spôsobilosť pri používaní, alebo spokojnosť zákazníka. Tieto definície pochádzajú od osobností ako William Edwards Deming alebo Philip Bayard Crosby. (Veber, 2007, s. 18)

Slovo kvalita má svoje korene už v stredoveku. Bola vnímaná ako podstata výrobku, čiže ako slúži výrobok svojmu majiteľovi hlavne v rovine bártrových obchodoch. Prvá definícia kvality pochádzala od Aristotelesa, ktorá však nie je využiteľná z ekonomického hľadiska (Briš, 2005, s. 7).

V mnohých literatúrach nájdeme rôzne pojmov ako definovať kvalitu. Blecharz (2011, s. 9) uvádza definíciu kvality, ktorá je obsiahnutá v medzinárodnej norme ISO 9000, ktorá značí akosť ako: „stupeň splnenia požiadavkou súborom inherentných znakov“, pričom sa jedná o taký znak, ktorý vytvára podstatu výrobku.

Pod pojmom požiadavky je chápaná potreba, resp. očakávanie, ktorá je stanovená spotrebiteľom či záväzným predpisom alebo je zvyčajne predpokladaná. Pojem inherentné znaky značí vnútornú podstatu, vlastnosti výrobku, ktoré podmieňuje jeho funkčnosť. Z komplexného chápanie je možné tvrdiť, že spotrebiteľ je hlavným činiteľom, ktorý vytvára názor o kvalite výrobku na základe pôžitku, ktorý mu statok poskytuje. Túto myšlienku už presadzoval Feigenbaum, ktorý kvalitu podložoval nasledovne: „Kvalita je to, čo za ňu považuje zákazník“. V širšom hľadisku by mal teda produkt odrážať vlastnosti, ktoré sú stanovené požiadavkami úžitku, a týmito požiadavkami by mal podliehať celý výrobný proces v podniku. Nakoľko nestačí a nejedná sa len o samotnú kvalitu výrobku je nutné chápať kvalitu z niekoľkých pohľadov a to ako už spomínanú kvalitu výrobku ale jedná sa

aj o kvalitu služieb, zdrojov, procesu a taktiež aj ako kvalitu systému manažmentu. (Veber, 2007, s. 19-20)

Veber (2007, s. 20) za kritéria kvality finálne výrobku považuje:

- Kvalita projektu,
- Kvalita všetkých na seba naväzujúcich procesov,
- Kvalita použitých zdrojov v rámci procesu,
- Samotná kvalita podniku, ktorá ponúka produkt.

Vrátil by som sa však na rozlišovanie kvality a podrobnejší popis jednotlivých bodov.

Kvalita výrobku

Je podstatným bodom toho aby bolo možné hovoriť o výrobku ako o kvalitnom, aj keď každý spotrebiteľ očakáva od výrobku iné funkčné vlastnosti na jednej sa vždy zhodnú a to na tej aby bol výrobok kvalitný. Čo je však možné považovať ako kvalitný výrobok? Jedná som o mnoho vlastností a funkcií výrobku z hľadiska hlavného členenia ako je funkčnosť, vzhľad a celková estetická stránka, trvanlivosť a v neposlednom rade spoľahlivosť produktu. Zámerne prvým bodom je spomenutá funkčnosť výrobku, ktorá tvorí jeho celú podstatu a konštruovaný z jedného konkrétneho dôvodu uspokojenia požadovanej potreby. Z hľadiska náročnosti spotrebiteľa nestačí však uspokojovať jednu hlavnú potrebu ale je nutné rozširovať súbor predstáv o plnení nárokov spotrebiteľa a udržať sa tak na trhu konkuren- cie schopným. V zhrnutí sa dá teda tvrdiť, že nie sú dôležité len základné funkcie výrobku, ale aj jeho vedľajšie časti. Vizualne hľadisko je to prvé čo si zákazník všimne preto treba dbať na tento aspekt aj keď estetická stránka je u každého výrobku rôzna ako aj jeho prefe- rencia. Zvládnuť vizualne prvky výrobku na uspokojivej úrovni je veľmi náročné, nakoľko každý spotrebiteľ má iné preferencie a vzhľade, preto je nutné nájsť roviny na rovnakej úrovni. Spoločným znakmi sa tak stávajú nasledujúce body a to, estetika prispôsobujúca sa potrebám zákazníkom ako aj ergonómia a funkčnosť obalu. Skĺbenie týchto troch aspektov je považovaný ako dizajn výrobku. Z historického hľadiska bola kvalita výrobku podria- dovaná jej trvanlivosti či výdržu na pranie zákazníkov. Preto aj v dnešnej dobe je počuť, že výrobok s dlhoročnou výdržou je kvalitný. Určite toto tvrdenie je z časti pravdivé, no samotná výdrž už nie je tak častá najmä kvôli vysokej dynamike, inovácií, uprednostňova- ní lacnejších, menej náročných materiálov atď. Posledným hľadiskom kvalitného výrobku je jeho spoľahlivosť, ktorá značí schopnosť uspokojiť potrebu zákazníka v momente vzni- ku, bez výskytu poruchy. V prípade jeho nefunkčnosti je potrebné, z hľadiska konkuren-

cieschopnosti, chybu v čo najkratšom čase napraviť, opraviť, vypožičať rovnaký výrobok, teda poskytnúť plnohodnotný servis, službu na počkanie. (Plura, 2001, s. 90-91)

Kvalita procesu

V prípade, že proces chápeme ako transformačný proces vstupov na výstupy je možné tvrdiť, že počas výrobného problému nastávajú chyby na výrobku, ktoré sa väčšinou detekujú vo finálnej alebo pred finálnou fázou procesu. Nápravou týchto chýb vzniká plytvanie či už z hľadiska času alebo financií. Filozofia moderného manažmentu kvality definuje za základný aspekt kvality procesu kontrolu a riadenie proces od jeho začiatku, čiže nenechávať kontrolu iba v poslednej fáze. Nakoľko s bezchybným chodom výroby je možné očakávať aj bezchybné výstupy. Jedná sa tak o aplikáciu prevenčných opatrení na zabezpečenie kvality. Samotný proces je však ovplyvňovaný mnohými faktormi, za najčastejšie faktory sa považujú ľudia, stroje, materiál. Najdôležitejším faktorom je ľudské konanie, ktoré je zároveň aj najnevyzpytalnejší faktor procesu. Nejedná sa tak ani o schopnosti či vedomosti samotného pracovníka, ale o využitie jeho potenciálu a maximálneho pracovného výkonu. Preto je nutné zabezpečiť jeho plné uspokojenie za pracovný výkon rôznymi stimulmi či motiváciou. Nevyhnutnou premenou kvality procesu je jeho strojné vybavenie, ktorých efektívnosť je možné merať pomocou štatistických metód a určiť tak ich kvalitatívnu úroveň. Kvalitný materiál je taktiež nevyhnutnou súčasťou procesu, no nakoľko už jeho význam bol presadzovaný v predchádzajúcom odseku jeho podstatu by som zhrnul len na toľko, že kvalita materiálu by mala byť v súlade s finančnými možnosťami podniku a možnosťami dodávateľa. Posledným faktorom je správne využitie v metód, napríklad v podobe stanovenia jasného postupu výroby, ktorý je základným predpokladom na dodržanie kvality výstupu. Zvyčajne býva vo forme dokumentu, no na základe modernizácie pracovišť býva k dispozícii už video návod, ktorým sa pracovníci riadia a mali by ho striktne dodržiavať. Samozrejme tieto postupy je nutné vopred overiť, vyskúšať či ich výstupom bude kvalitný výrobok splňujúci všetky stanovené požiadavky. (Kavan, 2002, 68-77)

Kvalita firmy

V súčasnej dobe už nie je možné tvrdiť o kvalitnej firme iba na základe sledovania kvality finálneho produktu či služby, teda na komplexnú spokojnosť zákazníka majú vplyv aj nevýrobné procesy. Na základe toho je nutné zavádzanie manažmentu kvality, ktorého hlavným cieľom je dodržiavanie kvality v celej spoločnosti na úrovniach hlavných, vedľajších

a podporných procesoch. Cieľom zavedenia tohto systému je vedenie spoločnosti k ekonomickej prosperite. (Kožíšek, 2005, s. 72)

1.1 Manažment kvality

Norma ISO 9000 udáva manažment kvality ako súbor koordinovaných činností pre usmerňovanie, riadenie spoločnosti so zameraním na akosť. Súbor koordinovaných činností predstavuje zhrnutie všetkých činností v rámci komplexného vedenia podniku, ktoré udávajú politiku akosti či ciele a zodpovednosť za ich dodržovanie. Prostriedky na realizáciu cieľov v rámci kvality sú napríklad plánovanie, riadenie, zaisťovanie a zlepšovanie kvality. (Mauch, 2010, s. 45)

Nenadál (2018, s. 23) na základe výskumného projektu zameraného na dosiahnutie výnimočnosti, na ktorom sa podieľalo EFQM v spolupráci s Európskou komisiou, udáva výsledky efektívneho riadenia manažmentu kvality do štyroch bodov, a to že vedie k:

- Zlepšovaniu ekonomických výsledkom,
- Vyššej orientácií na potreby zákazníka,
- Rozvoji podnikovej kultúry spolu s vedením ľudí,
- Významným zmenám v osobnom rozvoji zamestnancov.

1.1.1 Princípy manažmentu kvality

Systémy manažmentu kvality ako aj systémy na princípe ISO by mali mať korene v daných základných princípoch charakterizovaných v nasledujúcich bodoch.

Všeobecné požiadavky

Elementárne požiadavky sú zahrnuté vo vytváraní, dokumentovaní, uplatňovaní a udržiavaní systému manažmentu kvality. Tieto činnosti sú priamo úmerné k zvyšovaniu efektívnosti v rámci identifikácie procesov pre systém, k určeniu ich vzájomných väzieb medzi týmito činnosťami alebo procesmi, k definícií kritérií, postupu a uplatniteľných metód, ktoré sú nevyhnutné k riadeniu procesov. (Blecharz, 2011, s. 30)

Orientácia na zákazníka

Jedná sa o vstupné kritérium, z ktorého je nutné vychádzať a vytvárať podmienky na ich efektívne naplňovanie. Súčasťou nesmie chýbať kvantifikácia výstupu v podobe merania spokojnosti respektíve nespokojnosti zákazníka na základe prevádzaných analýz ako na-

príklad dotazník spokojnosti, na základe čoho je potrebné zaviesť vhodné opatrenia. (Blecharz, 2011, s. 30)

Procesný prístup

Jedná sa už o definovaný transformačný proces. V tomto prípade však hovoríme o aplikácií procesného prístupu na systém procesov v rámci organizácie, zároveň s identifikáciou, určením interakcií spolu s riadením týchto procesov. (Blecharz, 2011, s. 30)

Neustále zlepšovanie

Posledný bod je zhrnutý v rámci princípu kaizen, čiže organizácia by mala neustále plánovať a následne realizovať zlepšovanie procesov v zmysle neustáleho zlepšovania celého systému manažmentu kvality. Identifikácia možných príležitostí vychádza z politiky kvality, ich cieľov, auditov, analýz procesov či sebahodnotením podniku na základe stanovených priorit. (Blecharz, 2011, s. 30)

Riadenie kvality značí súbor všetkých činností súvisiacich s riadiacimi činnosťami uplatňujúce požiadavky na kvalitu, v rámci prevádzkových postupov a činností zameraných na analyzovanie procesov a následného odstraňovania príčin nenaplnenia požadovaného výstupu, ktorých hlavným cieľom je zabezpečenie ekonomickej stability. Jedná sa teda o stanovenie systému riadenia kvality. (Veber, 2007, s. 58)

Veber uvádza niekoľko prístupov v rámci efektívneho riadenia kvality nasledovne.

GPM

Prvý z uvedených prístupov patrí medzi najstaršie prístupy k zaopatreniu potrebnej kvality, z čoho vyplýva aj jeho názov „správne výrobné praktiky“. Jedná sa však o nadčasový prístup riadenia kvality, čo je možné vidieť aj v jeho podstate:

- Nutnosť špecifikácie výrobných a kontrolných operácií,
- Výrobné faktory musia byť zabezpečené v požadovanej kvalite,
- Pracovníci musia mať požadovanú kvalifikáciu a prístupné dokumentácie obsahujúce inštrukcie pracovného postupu,
- Zavedenie štandardov na priebežnú kontrolu.

Tento prístup kladie taktiež veľký dôraz na 5S (poriadok na pracovisku) či na hygienické zásady a zdravotne nezávadné pracovné prostredie. (Veber, 2007, s. 59)

ISO 9000

Jedná sa o sumarizáciu najpodstatnejších bodoch riadenia kvality vychádzajúcich z prístupnosti zabezpečovania kvality v rámci špeciálnej výroby, výrobe komponentov pre jadrové elektrárne či kozmické programy. O dnešnej podobe sa dá hovoriť zlúčením dvoch noriem a to VDA (požiadavky na riadenie kvality nemeckých automobilových výrobcov) a QS (požiadavky na riadenie kvality amerických automobilových výrobcov), čoho výsledkom je norma ISO/TS 16949, ktorá značí požiadavky na riadenie kvality v spomínanom automobilovom priemysle. (Veber, 2007, s. 72)

ISO 9001

Jedná sa kľúčovú normu v rámci riadenia kvality, podľa ktorej sa vyhotovuje príprava, zavedenie a následný audit zavedeného systému riadenia kvality. Hovoríme o kritériálnej norme, ktorej požiadavky musí splniť každá spoločnosť, ktorá chce preukázať efektívne fungovanie systému kvalitného riadenia. V zhrnutí sa dá tvrdiť o uplatňovaní schopnosti trvalo poskytovať výrobok, ktorý splňuje požiadavky zákazníka a stanovených predpisov a uplatnení trvalého zvyšovania spokojnosti zákazníka. (Veber, 2007, s. 74-75)

TQM

Hovoríme o totálnom riadení kvality, ktorého cieľom je neustále zvyšovanie hodnoty pre zákazníka, organizačných postupov a systémov. Ako už z názvu vyplýva jedná sa o manažovanie systému ako celku, čiže sa neorientuje len na jednotlivé podsystémy či izolované procesy. Tento systém má svoje korene v Japonsku z kade sa postupne rozšíril do USA a Európy, je známy najmä vďaka svojim predstaviteľom ako boli Deming či Ishikawa. (Veber, 2007, s. 61)

1.2 Náklady spojené s kvalitou

Kapitola sa zameriava na definovanie a rozlíšenie nákladov vynaložených na zabezpečenie kvality, respektíve náklady vynaložené na zabezpečenie procesov riadenia kvality, sú prostriedky zabezpečenie celkového chodu systému kvality či prostriedky vynaložené na nápravy nekvality, či náklady vynaložené na návrhy a racionalizáciu nápravných opatrení. (Purushotama, 2010, s. 15)

1.2.1 Priame náklady

Ako už je možné z pomenovania nákladov dedukovať ich zariadenie, jedná sa o náklady ktoré sú priamo spojené so snahou prevencie, predchádzanie možným chybám, ktoré nastávajú v rámci výrobného procesu. Z hľadiska prevencie sa jedná o vytváranie analýz či meraní, ktoré sú nevyhnutné pri nízkej kvalite výrobku. Purushothama (2010, s. 16) rozdeľuje priame náklady na tri druhy, a to na riadené náklady, náklady vyvolané nekvalitou a náklady vyvolané investičnou nekvalitou

Riadené náklady

Hovoríme o nákladoch, ktoré sprostriedkovávajú zodpovednú kvalitu výrobku či služby. Rozdeľujeme ich na:

- Náklady na prevenciu, ktorých definícia bola načatá v úvode kapitoly. Predstavujú činnosti, ktoré majú za úlohu predchádzanie chybám a celkovej nekvalite v rámci procesu, čiže hlavným cieľom je zabezpečenie správneho chodu všetkých operácií na prvý krát. Tieto náklady sú vyvolané plánovaním kvality, internými auditmi, prieskumami trhu či sledovaním konkurencie, školeniami pracovníkov a iné činnosti. (Purushothama, 2010, s. 16)
- Náklady na odhaľovanie chýb sú náklady na analýzu súčasného stavu či sledovaní a analyzovaní správneho chodu procesov. Jedná sa o všetky náklady spojené s kontrolou na rôznych úrovniach, náklady spojené s analýzou, čiže meracie prostriedky či tvora dokumentácií. (Purushothama, 2010, s. 16)

Náklady vyvolané nekvalitou

Predstavujú všetky náklady podniku, ktoré musí vynaložiť na odstránenie chýb. Dá sa tvrdiť, že sa jedná o zbytočné náklady preto je nutné sa hlavne zameriavať na samotnú prevenciu. Rozdeľujeme ich na dve kategórie:

- Interné náklady späté s chybnou prácou, ktoré podnik vynakladá skôr než zašle výstup na expedíciu svojim odberateľom. Hovoríme o nákladoch na dodatočný výkon na dosiahnutie stanovenej kvality v podobe väčších nákladov na mzdy pracovníkom nakoľko je potrebné zabezpečiť ich nápravu s čím je spojený väčší objem práce či čas na nápravné opatrenia. Patria sem taktiež náklady na neopraviteľné zmätky a ich následná likvidácia. (Purushothama, 2010, a. 16)

- Externé náklady sú taktiež priamo úmerné s chybnou prácou, no jedná sa o náklady až po expedícií výroby bez predchádzajúceho zistenia. S expedíciou chybného výkonu vzniká množstvo nákladov, najbežnejšie sú náklady spojené s reklamáciou tovaru, kedy podnik musí vynaložiť finančné zdroje na opravy či dodatočného servisu. S tým sa spájajú náklady v podobe penálov na oneskorenie dodávky z dôvodu nevyhovujúcej kvality. Taktiež podnik stráca svoje financie na potrebný náhradný materiál či diely. (Purushothama, 2010, a. 16)

Náklady vyvolané investičnou nekvalitou

Jedná sa o investície do potrebných zariadení či už na prevenciu alebo nápravné opatrenia z dôvodu nekvality. Môže sa jednať o investície napríklad do meracích, kontrolných či skúšobných zariadení. (Purushothama, 2010, a. 17)

1.2.2 Nepriame náklady

Jedná sa o náklady, ktoré sú veľmi ťažko vyčísliteľné nakoľko ich nie je možné priamo nájsť v účtovných výkazoch. Je potrebné ich však eliminovať nakoľko majú dlhodobý charakter a sú súčasťou výroby, produkcie a koprodukčných služieb výrobku. Rocha-Lona (2013, s. 26) rozdeľuje nepriame náklady na tri druhy:

- *Náklady vznikajúce u zákazníka* – problémy s užívaním výrobku,
- *Náklady pri nespokojnosti zákazníka* – súdne, mimosúdne spory, narušenie chodu podniku z dôvodu operatívneho odstraňovania opakujúcich sa problémov, medializácia problémov,
- *Náklady z dôsledku poklesu renomé* – strata dôvery odberateľov, strata zákazníkov či postavenie na trhu, odbytové problémy, potreba orientácie na nevýhodné trhy, strata dobrého mena značky a iné.

2 PRIEMYSELNÉ INŽINIERSTVO

Jedným z mnohých oborov, ktoré sa zaoberajú riadením kvality je priemyselné inžinierstvo. Industrial engineering, teda priemyslové inžinierstvo, je definované ako vedná disciplína, ktorá zasahuje do všetkých oblastí podniku, a pritom využíva analýzu a syntézu spolu s matematickými, spoločenskými a fyzikálnymi vedami. Spadajú sem aj princípy a metódy inžinierskej konštrukcie, systémové inžinierstvo, riadenie procesov, ergonómia, operačné a systémové analýzy, projektový management a mnoho iných metód, ktorých cieľom je špecifikovať, predvídať, hodnotiť a zlepšovať respektíve racionalizovať procesy, produkty či zefektívňovať využívanie systému ľudí, informácií, technológií, financií, energií a materiálu. Podstatou PI je riadenie komplexných, taktiež aj parciálnych projektov, ktoré môžu byť zamerané na spomínanú efektivitu, produktivitu a hospodárnosť. Inak povedané jedná sa o odstránenie plytvania, nepravidielnosti s cieľom zaistiť vysoký výkon spoľahlivosti, v dôsledku čoho má za následok zvýšenie konkurencieschopnosti výrobných systémov spolu s ich ziskovosťou. (Mašín, 2005, s. 66; Tuček a Bobák, 2006, s. 106)

Bobák (2011, s. 98) určuje metódy a techniky, ktoré spadajú pod aktivity PI spolu s oblasťami, kde sa PI môže uplatniť v rámci hľadania odpovede na otázku ako efektívnejšie vykonávať prácu, na nasledovné kategórie.

- *Oblasť techniky* – výrobné inžinierstvo, informatika, služby,
- *Ludský faktor* – organizácia práce či projektovanie podniku, ergonómia,
- *Riadenia, projektovanie a plánovanie* – meranie výkonu práce, kapacitné výpočty, riadenie pracovných úsekov, dosahovanie kvality,
- *Podpora v rozhodovaní prostredníctvom kvantitatívnych a kreatívnych metód* - softvérová simulácia, štatistické metódy, moderácie.

Rozšírenú charakteristiku PI o definície, niektorých zahraničných autorov podľa Chromjakovej (2013, s. 6), môžeme tvrdiť, že všetky tieto definície spadajú pod integráciu a koordináciu materiálu, ľudský faktor a zriadenia, ktorých cieľom je dosiahnutie optimálnych výsledkov a maximalizovať pracovný výkon. S vyvíjajúcou sa dobou spojenou s rozvojom priemyslu, sa od pôvodných definícií, ktoré boli zamerané hlavne na výrobnú oblasť podnikania sa začali uplatňovať spomínané metódy a aktivity v rámci PI aj na administratívnu oblasť.

2.1 Priemyselný inžinier

Chromjaková (2013, s. 9) definuje priemyselného inžiniera ako rolu mediátora medzi manažérmi a pracovníkmi jednotlivých pracovných úsekov. Je to osoba, ktorá je veľmi dôležitým aspektom celého oboru PI, pričom jeho hlavnou úlohou je nájsť najlepšiu cestu k efektívnejšiemu výrobnému systému (v dokonalých podmienkach „optimálne riešenie“) a všetkých jeho častí pri splnení vopred definovaných požiadavkách. Aby mohlo dôjsť k dosiahnutiu, racionalizácii systému, je nutné zvoliť vhodné nástroje, techniky či metódy. Spomínanú rolu mediátora, možno chápať aj ako jeho postavenie z oborov humanitných a sociálnych. Predovšetkým však jeho praktické zručnosti smerujú k vedným odborom v rámci inžinierskej a technickej vedy, výpočetnej techniky a taktiež základné znalosti z teórie manažmentu, v čom spočívajú dobré komunikačné a organizačné schopnosti, ako aj schopnosť udržiavať a viesť podnik k moderným, konkurencieschopným prvkom. Ako kľúčovú vlastnosť priemyselného inžiniera by sa teda dala považovať schopnosť dívať sa na problém z nadhľadom a brať do úvahy všetky možné komplexné riešenia.

Za hlavnú náplň priemyselného inžiniera podľa Tučka s Bobákom (2006, s. 107) je považovaná:

- Identifikácia a modelovanie,
- Analýza a hodnotenie,
- Plánovanie a realizácia,
- Organizovanie a riadenie.

Vedomosti a znalosti priemyselného inžiniera je možné využiť v mnoho oblastiach podnikania. Hovoríme napríklad o automobilovom priemysle či iných výrobných priemysloch až pod nemocnice, armádu či iné výskumné projekty. Zameranie je natoľko široké, nakoľko jeho vedomosti a znalosti je možné rozložiť na tri oblasti. Jedná sa o znalosti metód priemyselného inžinierstva, ktoré tvoria štvrtinu jeho znalostí, potom sa jedná o znalosti technicko – technologické a ekonomické zo základov podnikových procesov, ktoré tvoria taktiež štvrtinu jeho vedomostí a v poslednom rade hovoríme o sociálne – pracovných a komunikačných prvkoch, ktoré tvoria zvyšnú časť, čiže polovicu jeho dovedností. (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 85; Tuček a Bobák, 2006, s. 108)

2.2 História

Korene priemyselného inžinierstva môžeme hľadať niekedy na prelome 19. a 20. storočia v USA, v diele od priekopníka Fredericka Winslowa Taylora Princípy vedeckého riadenia, kde zhrnul svoje metódy a poznatky. Jeho práca spočívala v štandardizácii času výrobných operácií, hľadanie stanov správneho spôsobu práce či zaučovanie pracovníkov a stanovení zodpovedajúcich odmien za prácu. Za iných významných predstaviteľov sa považujú manželia Frank a Lilian Gilberthovi, ktorý určili základy pohybových štúdií prostredníctvom udania sedemnástich základných pohybov, pomocou ktorých je možné opísať všetky manuálne činnosti. (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 87)

Prostredníctvom stanovených základov pohybových štúdií od spomínaných predstaviteľov je možné prevádzať takzvané „časové štúdie“, teda metódy merania času, ktoré plne rozvinul Harold B. Maynardem. Jedná sa teda o kombináciu časových a pohybových štúdií, kedy každému druhu pohybu bola pridelená príslušne možná časová dĺžka, ktorá bola stanovená na základe dlhodobého merania a pozorovania výroby v praxi. (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 88)

V rámci Česko-Slovenska je možné považovať za prvého predstaviteľa priemyselného inžinierstva Tomáša Baťu, ktorý čerpal z poznatkov na svojich cestách v rámci USA. Svoje postrehy a poznatky následne aplikoval vo svojich závodoch po celkom svete.

2.3 Oblasti a zásady PI

Poláková (2013, s. 15) vymedzuje medzi hlavné oblasti priemyselného inžinierstva techniku, ľudské dimenzie, projektovanie, plánovanie a riadenie prevádzok a kvantitatívne metódy pre podporovanie rozhodovania. V nadväznosti na hlavné oblasti PI je možné tvrdiť, že tieto systémy spájajú informácie, ľudí, procesy, materiály a energie v celkovom transformačnom procese daného výrobku alebo životnom cykle služby.

V dnešnej dobe vysokej konkurencie je nevyhnutné za hlavné zameranie podnikov dosahovať vysokú produktivitu, ktorá je práve rozhodným faktorom v konkurenčnom boji a to nielen v parciálnych oblastiach, ale aj národného hospodárstva ako celku. Preto je možné tvrdiť, že kľúčovými oblasťami sa považuje spomínaná vysoká produktivita nadviazaná na nízke náklady, štíhlu výrobu, plynulý tok, nulové chyby, eliminácia plytvania, nízke zásoby či štandardizácia časového výkonu pracovníkov. (Poláková, 2013, s. 15)

V rámci organizácií činností PI v podniku treba dodržiavať nasledovné zásady ako uvádza Poláková (2013, s. 16):

- Zameranie na základe obchodných cieľov a stratégií podniku,
- Integrovanie aktivít v rámci obchodnej stratégie podniku,
- Podpora naplnenia obchodných stratégií,
- Znalosti a vedomosti priemyselného inžiniera musia byť na rovine cieľov a stratégií podniku,
- Podpora top manažmentu pri aplikácii metód,
- Jasné definovanie zodpovedností a kompetencií.

2.4 Plytvanie

Výrobný proces tvoria činnosti, ktoré vo výsledku pridávajú alebo nepridávajú hodnotu finálnemu výrobku. Jedná sa napríklad o administratívne procesy, ale vo všeobecnosti procesy, ktoré nepridávajú produktu žiadnu hodnotu sú označované japonským pomenovaním MUDA. Tento termín začal nahradzovať pojem plytvanie alebo stratu, pretože determinovaným významom nepokrývali rozsiahly obsah tohto termínu. Pomenovanie MUDA môže znázorňovať náklady na čas spotrebovaný činnosťami inými, ktoré nepridávajú produktu hodnotu. Podľa najvýznamnejších predstaviteľov PI existuje vo výrobnom procese neko- nečne veľa MUDA, ktoré nejde z procesov odstrániť. (Bauer a kol., 2012, s. 25-26)

Za 7 základných druhov MUDA Bauer a kolektív (2012, s. 26-27) považuje:

- *Čakanie* – informácie, stoj, materiál a iné,
- *Zásoby* – sťaženie manipulácie, fixácia peňažných zdrojov,
- *Transport* – viaže čas a náklady na transport,
- *Zmetky a opravy* – zvýšené náklady sa viažu na opravy, nadbytočný materiál, prácu, administratívu a iné činnosti,
- *Nadprodukcia* – zbytočne veľké vyrábane množstvo na sklad alebo zásoby,
- *Zbytočný pohyb* – pohyby nepridávajúce hodnotu, sú namáhavé a môžu viesť k úrazu,
- *Chyby vo výrobe* – zle vytvorený pracovný postup, nesprávne výrobné zadania, ne- správny layout a iné.

Podľa Košťuraka (2010, s. 12) v niektorých prípadoch sa uvedené druhy MUDA môžu v drobných veciach líšiť. Napríklad nadbytočnú prácu uvádza ako samostatný druh plytvania narozdiel od Bauera, ktorý ju uvádza pod štvrtým bodom zmetky a opravy.

Košturiak (2010, s. 12) dopĺňa sedem základných druhov plytvania o ďalšie body. Jedným z uvedených bodov uvádza nevyužitý potenciál zamestnancov, taktiež aj zlú komunikáciu či výmenu informácií.

Dennis (2016, s. 25) špecifikuje plytvanie všetky činnosti, za ktoré nie je ochotný zákazník zaplatiť. Zákazník platí za nevyhnutnú prácu, materiál či opracovanie materiálu a následnu prepravu. Nie je však ochotný zaplatiť za chyby a s nimi spojené nutné opravy na výrobku, za náklady za plynúci čas, ktorý materiál alebo výrobok strávi na sklade a podobne. Charakteristiku plytvania dopĺňuje ako maximalizáciu pracovného výkonu znížením MUDA o zníženie MURI (preťaženie) a MURA (nepravidelnosť). MURI opisuje ako činnosti, ktoré majú za následok vyťaženie ľudí a strojov, ktoré môže byť spôsobené veľkou variabilitou produkcie či nesprávnymi pracovnými postupmi. Preťaženie následne vedie k MUDA. MURA sa považuje ako nepravidelnosť či veľká variabilita výrobných plánov z hľadiska výrobných procesov. Príčiny vzniku uvádza predovšetkým sezónnosť alebo nerovnomerný výrobný plán, ktorý môže mať za následok preťaženie pracovníkov a tým pádom vedie k vzniku MUDA.

Dennis (2016, s. 26) uvádza šesť techník prostredníctvom ktorých je možné znižovať čas pretypovania strojov a tým pádom dokážeme plytvanie obmedziť:

- Štandardizácia akcií externého pretypovania,
- Štandardizácia stroja,
- Využitie rychloupínača,
- Využitie doplnkových nástrojov zoradených podľa chronologickej postupnosti,
- Vytvorenie multi-personálnej zriaďovacej skupiny,
- Automatizácia procesu zriaďovania.

Štandardizácia či automatizácia sa dá považovať za všeobecne platné pravidlo pri uplatnení na obmedzenie akéhokoľvek plytvania, no činnosti vykonávané prostredníctvom ľudského faktora potrebujú čas na osvojenie si problematiky a tak dokázať štandardne úkon vykonávať. Ostatné vymenované body by bolo možné zhrnúť na využívanie modernej technológie či dodržiavanie prvkov v rámci 5S metódy alebo vizualizácie.

2.5 Moderné trendy PI

V dnešnej dobe je možné hovoriť, že tento obor prechádza takzvanou štvrtou priemyselnou revolúciou prostredníctvom šírenia internetu do všetkých sfér ľudského života. Čo sa považuje aj ako typickou zmenou, aj keď k medializácii internetu dochádzalo už v roku 1994, no až v posledných pár rokoch začal byť prístupný skoro všetkým ľuďom na svete. Vďaka čomu aj priemyselná výroba v súvislosti s priemyselným inžinierstvom zažíva veľký rozmach v oblasti technológií, aj keď v mnohých firmách je stupeň technológií stále na nízkej úrovni. Za dôvod môže byť považované obdobie rozširovania podnikových informačných systémov do firiem, ktoré ešte nedokázali splňovať požiadavky vedenia spoločností, čo malo za následok neúspech týchto projektov. V súčasnosti v spojení s kvalitnou IT podporou a dobe technológií je už možné splniť aj náročné požiadavky. (Brau, 2016, s. 5)

Momentálne za najmodernejší stupeň v rámci PI je považovaný priemysel 4.0. Označuje sa ako súčasný trend digitalizácie a automatizácie výroby, čoho výsledkom môže byť vznik smart podnikov, ktoré dokážu samé uskutočňovať jednoduché činnosti a dokážu plnohodnotne nahradiť ľudskú prácu v týchto činnostiach. Významným prvkom je ovládanie strojov na diaľku pomocou čipov, či ovládanie na rovnakom princípe tok materiálu prostredníctvom vozíkov či posuvných pásov. V súvislosti s rozširovaním internetu hovoríme o ďalšom významnom prvku a to o ukladaní dát prostredníctvom cloud úložiska, ktoré napomôžu spojiť informácie medzi jednotlivými oddeleniami firmy. Spomínaný pojem automatizácia hrá úlohu v dopĺňaní mechanizácie, ktorý pomáha pracovníkom pri práci, no hovoríme už o minimálnej prítomnosti ľudského faktora. V ideálnom prípade sa jedná o plnom nahradení ľudskej práce, no jedná sa o nereálny stav. Hovoríme teda o zlúčení mechanizácie, čiže techniky a človeka na partnerskej úrovni, čo má za následok zvyšovanie efektivity či väčšiu bezpečnosť na pracovisku. Spomínanú digitalizáciu je možné chápať rôznymi spôsobmi. Najčastejšie sa za digitalizáciu považuje premena papierových dokumentov do digitálnej podoby. Taktiež hovoríme už o spomínaných cloud úložiskách, ktorých hlavným výsledkom je prístup k dátam a informáciám pre každého kto ich práve potrebuje, nakoľko digitalizácia sa šíri všetkými procesmi vo firme. Teda všetky oddelenia vo firme by mali byť prepojené, cez marketing či obchod až po samotnú výrobu. Najdôležitejšou zložkou je však vyhodnocovanie a získanie správnych a relevantných dát čo má za následok skrátenie a zjednodušenie procesov a urýchlenie v rozhodovaní. (Českomoravská konfederácia odborových svazů, 2017, s. 9-10)

3 VÝROBNÝ PROCES

Predtým než začneme podrobnejšie rozoberať výrobný proces je nutné správne pochopiť, čo samotný proces znamená. Je niekoľko definícií a charakteristík procesu, ale ich podstata je rovnaká. Svozilová (2011, s. 14) charakterizuje proces ako sériu logických súvisiacich činností alebo úkonov, prostredníctvom ktorých sú postupne vykonávané – má byť vytvorený vopred definovaný súbor výsledkov.

V jednoduchšej forme sa jedná o transformačný proces, ktorý definuje Fiala (2002, s. 12) nasledovne: „Proces je spôsob transformácie vstupov na požadované výstupy.“

Grasseová a kol. (2008, s. 7) dopĺňa charakteristiku transformačného procesu, že počas premeny vstupov im je pridávaná hodnota prostredníctvom činností ktorými prejdú až do podoby výstupu pomocou zdrojov, ktoré majú následne určeného zákazníka. Vstupy a výstupy definuje ako formu výrobku alebo služby a ako zdroje uvádza pracovníkov, materiál, techniku a podobne.

Dôležitým atribútom v rámci procesu je čas, nakoľko je nevyhnutný prostriedok na usporiadanie činností procesu do logickej postupnosti. Vizualne znázorniť túto postupnosť je možné prostredníctvom časovej osi. Taktiež ďalším atribútom je opakovateľnosť, ktorý je hlavným atribútom odlišujúci proces od projektu. (Grasseová a kol. 2008, s.9)

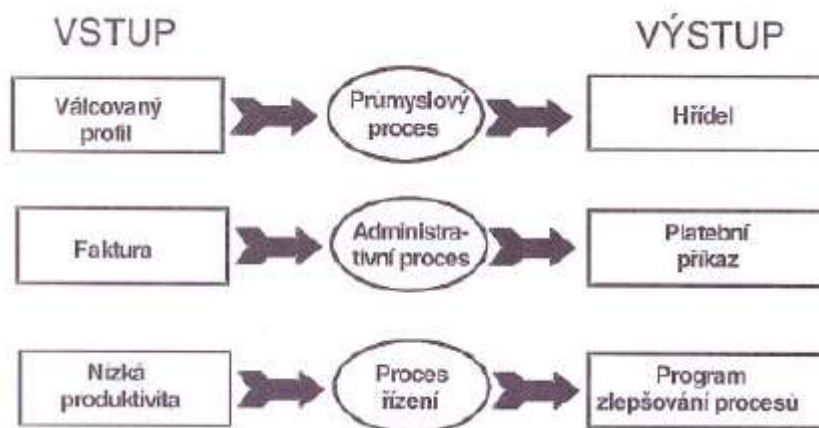
Grasseová a kol. (2008, s. 13) rozdeľuje procesy podľa základného rozdelenia a to z hľadiska dôležitosti a účelu na:

- *Riadiace procesy* – zabezpečujú, že výstup je naplňovaný kvalitne a to v súlade s riadeným kvalitou, manažmentom kvality.
- *Podporné procesy* – jedná sa o procesy zabezpečujúce chod organizácie.

Zlúčením uvedených procesov sa dosahujú hlavné procesy zabezpečujúce plnenie úkonov, čo znamená naplňujú činnosti, pre ktoré bola spoločnosť založená.

Mašín a vytlačil (2000, s. 23) udáva ďalšie členenie a udáva ho ako všeobecné. Hlavnou myšlienkou tohto rozdelenia je definovanie procesov podľa podstaty vstupov a výstupu:

- Priemyselné procesy (materiál, suroviny, komponenty, polotovary, prestavby a iné),
- Administratívne procesy (zostavy, dáta a informácie),
- Riadiace procesy (vychádzajú z administratívnych procesov pričom výstupom sú rozhodnutia ovplyvňujúce chod firmy).



Obrázok 1 Základné typy procesov (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 23)

3.1 Členenie výrobného systému

Ako hlavné rozdelenie výrobného systému určuje vzťah k zákazníkovi. Toto rozdelenie má dve hľadiská a to, pokiaľ produkt špecifikuje priamo zákazník, organizačná forma výrobného systému sa označuje ako výroba na zákazku, zákazková výroba. V druhom prípade a to, keď sa nejedná o špecifikovanie produktu zákazníkom, čiže sa nejedná o konkrétneho zákazníka, ktorému sa podriaduje produkčný proces a vyrába sa pre dané trhy, tak hovoríme o výrobnom procese ako výroba na sklad. (Jurová, 2013, s. 28)

Zásadnou premennou v efektívite výrobného procesu má firma, ktorá má taktiež veľký vplyv na konkurencieschopnosť na trhu. Synek a kol. (2007, s. 242) rozdeľuje výrobný proces do troch, po sebe idúcich etáp:

- Predvýrobná etapa,
- Výrobná etapa,
- Odbytová etapa.

Výrobu je však možné rozdeliť podľa množstvo kritérií. Je však vždy potrebné pri pohľade na výrobný proces pochopiť o aký typ výroby sa jedná, aké má svoje výhody resp. nevýhody, ako prostriedky a zdroje sú s ňou späté, o aké druhy výrobky sa jedná a koľko je možné vyrobiť výrobkov za určitý čas. Preto je základným rozdelením výroby na tri členenia z hľadiska typu výroby:

- *Kusová výroba* – veľký počet rôznych druhov v malom množstve.
- *Sériová výroba* – opakovateľnosť rovnakého druhu výroby v sériách a to buď v malo-, stredne-, a veľkosériových výrobách.

- *Hromadná výroba* – výroba veľkého počtu jedného resp. malého počtu druhov produktu. (Jurová, 2013, s. 28-29)

Z hľadiska podielu výroby na celkovom produkčnom portfóliu rozdeľuje Synek a kol. (2007, s. 242-243) základne výrobné procesy nasledovne.

- *Hlavná výroba* – hlavná náplň výroby firmy,
- *Vedľajšia výroba* – polotovary a náhradné diely,
- *Doplňujúca výroba* – spracovanie odpadu a výroba na nevyužitých kapacitách,
- *Pridružená výroba* – charakteristicky sa líši od ostatných.

Významnú úlohu na vplyv vybavenia a usporiadania výrobného procesu na organizačnú formu výroby má organizácia celkového výrobného procesu. Organizáciu je možné definovať ako celkom usporiadaného a prepojeného procesu v danom priestore a čase. Na úplnú definíciu je potrebné spomenúť, že výrobný proces v rámci organizácie sa rozčleňuje na menšie časové úseky, činnosti, operácie a pohyby, pričom rozčlenené úseky by mali byť roztriedené medzi jednotlivé vnútro podnikové úseky. Ako hlavným problémom organizácie sa považuje optimálne rozmiestnenie manipulačných a kontrolných zariadení a strojového vybavenia podniku. (Bobák, 2011, s. 53)

Bobák (2011, s. 53-55) udáva členenie organizácie výrobného procesu na tri typy výroby.

- *Prúdová výroba* – charakteristickým znakom je prechádzanie produktu skrz usporiadané pracoviská, výrobné linky podľa stanoveného technologického postupu v danom čase na základe sledu operácií. Najväčšie uplatnenie sa uvádza pri hromadnej a sériovej výrobe.
- *Skupinová výroba* – vyznačuje sa výrobou niekoľkých druhov výrobkov prechádzajúcich závozom v pevnej trase a výrobné operácie prebiehajú na rovnakých zariadeniach. Z toho dôvodu je nutné striktné priestorové usporiadanie na celkový počet výstupu. Typickým znakom usporiadanie je prispôsobenie výrobných zariadení rovnakého technologického zamerania na jedno špecializované miesto, je nutné zoskupiť úkony.
- *Fázová výroba* – ako z názvu vyplýva jej uplatnenie je iba pri nepravidelných či neopakujúcich výrobných zadaniach. Je špecifické požiadavkami zákazníka, na základe čoho je stanovený výrobný program. S tým súvisí aj časové rozloženie výrobného procesu, ktoré je obmedzené požiadavkami zákazníka, pričom zahájenie nastáva

od uskutočnenia zákazky. Na rozdiel od skupinovej výroby, technologické usporiadanie je podriadené kapacitou pracovísk a technologickým charakterom. Hlavným znakom je práca na viacerých projektoch, aj s iným časovým rozptylom, súbežne. Následkom tohto typu výroby je väčšia rozpracovanosť než pri iných organizáciách výroby. Samotné riadenie spočíva v určovaní priorít jednotlivých zákaziek s ohľadom na časové možnosti, vyťaženia strojov pri maximálnej optimalizácii výroby. Jedná sa o minimalizáciu čakania medzi jednotlivými operáciami čo sa rovná v minimalizácii celkového času na výrobu. Nakoľko sa výroba podriaďuje požiadavkám jednotlivým zákazníkom, nie je možné vopred nastaviť pracovné príkazy čo ma za následok problém v riadení, plánovaní doby výroby a jej celkovej optimalizácie z hľadiska času.

Jurová (2013, s. 29) dopĺňa delenie výrobného procesu, vrátane vyššie uvedených, podľa nasledujúcich hľadísk:

- **Podľa plynulosti technologického procesu**
 - *Plynulá výroba* – jedná sa o kontinuálny, neprerušovaný, ani v dňoch odpočinku, technologický proces, ktorý je medzi sebou bezprostredne prepojený. Jedná sa vo väčšine prípadov o hromadnú výrobu, a má najväčšie predpoklady z hľadiska automatizácie.
 - *Prerušovaná výroba* – hovoríme o prerušovanom technologickom procese, ktorý má potrebu uskutočňovať netechnologické procesy, ako sú presun materiálu alebo výmena nástroju. Jedná sa o zložitejší technologický proces, nakoľko tu je rôznorodosť operácií a vyrábajú sa súčasne viacero druhov výrobkov.
- **Podľa charakteru**
 - *Mechanická výroba* – (strojárenská, stavebná výroba a iné), podstatou je zmena rozmerov, tvarov či kvality.
 - *Chemická výroba* – nastávajú zmeny v látkovej podstate surovín a materiálov.
 - *Biologická, biochemická výroba* – charakteristicky je rovnaká ako chemická výroba, ale zmena nastáva za pomoci využitia prírodných procesov ako napríklad zrenie alebo kvasenie.

3.2 Racionalizácia výrobného procesu

Aj keď je pojem racionalizácia obecné známy je nutné si ho zdefinovať. Zalenka a Preclík (2004, s. 3) definujú racionalizáciu ako náuku o metódach racionálneho riešenia úkonov prostredníctvom cieľavedomých a systematických činností. Zahŕňa, skúma, triedi, posudzuje a kriticky hodnotí všetky činnosti vo výrobnom procese a v jeho okolí jednotlivo či na vzájomných vzťahoch a na ich podklade navrhuje riešenia, ktoré majú za následok zvýšenie technicko-organizačnej úrovne v rámci všetkých činností produktivity či efektívnej realizácie riešeného problému či úlohy. Využitie racionalizácie je možné nielen vo výrobných procesoch ale aj v širšom oborovom okolí.

Zameranie racionalizačných projektov je na komplexné okolie podniku a odráža logistický reťazec subdodávateľ – výrobok – zákazník. Cieľom je predchádzanie či zamedzenie každému druhu plytvania, ktoré je vo vzťahu s vývojom, výrobou, kontrolou a predajom výrobku. Uvedený princíp systémového uvažovania a vykonávaní potrebných opatrení sa nazýva štíhla výroba. (Zalenka a Preclík, 2004, s. 4)

V dnešnej dobe je z dôvodu veľkej konkurencie kladený veľký dôraz práve na racionalizáciu, na náročnejšie požiadavky a hľadanie najefektívnejších riešení či už v rámci celého výrobného systému alebo jednotlivých častiach ako v rámci pracoviska alebo kancelárie. Okrem spomínanej definície je možné chápať racionalizáciu ako súčasť riadenia zdokonaľovania súčasného stavu pričom cieľom je stále maximalizácia zisku s minimálnymi nákladmi či už finančnými, časovými alebo priestorovými. Tento proces je proces neustáleho zlepšovania preto je ťažké definovať hranice dosiahnutia maximálnej produktivity. (Novák a Šlampová, 2007, s. 5-6)

Novák a Šlampová (2007, s. 6) uvádzajú základný postup racionalizácie v nasledovných krokoch:

- Analýza pracovného systému,
- Posúdenie súčasného pracovného systému,
- Generovanie racionalizačných opatrení,
- Realizácia navrhovaných opatrení,
- Vyhodnotenie prínosov.

Jednotlivé kroky sú prevádzané pomocou nástrojov realizácie, ktoré sú napríklad optimalizácia pracovných opatrení, ergonómia, layout či technologická konštrukcia.

4 VYBRANÉ PROJEKTOVÉ METÓDY

4.1 FMEA analýza

Pomocou tejto metódy je možné určiť potencionálne chyby, riziká chýb a následne umožniť zníženie možnosti dopadu na zákazníka. Aplikácie metódy je možná na rozsiahle činnosti, výrobky a procesy. Prostredníctvom využitia metódy je možné odhaliť až 90 % novej chybovosti, je však potrebná tímová práca v rámci zástupcov zo všetkých zainteresovaných oddelení. Metóda sa aplikuje najmä v rámci nových projektov, ale môže byť použitá aj v rámci súčasnej výroby. (Blecharz, 2015, s. 105)

Blecharz (2015, s. 105) rozlišuje analýzu z hľadiska využitia na dve odvetvie. Prvým odvetvím je designová FMEA, ktorá sa využíva práve vo vývojovej fáze. Skúma rôzne potencionálne chyby výrobku a jeho primárne funkcie. Druhé odvetvie uvádza ako procesnú FMEA analýzu, ktorá má uplatnenie v sériovej výrobe, kde skúma chyby priamo na proces výroby. V oboch prípadoch je však potrebný skúsení pracovníci z relevantných oddelení.

4.1.1 Postup tvorby FMEA analýzy

Prvým krokom pri tvorbe je nutnosť analyzovania a ohodnotenia potencionálnych chýb a následne navrhnuť potrebné opatrenia. Po ich realizácii nastáva vyhodnotenie, výstupom je tabuľka obsahujúca všetky nazbierané dáta. Ako už bolo naznačené hlavným cieľom metódy je nájsť, ohodnotiť všetky potencionálne chyby a stavať im vhodné opatrenia či už k ich výskytu, redukovaniu alebo odhaliteľnosti. K vyhodnoteniu sa používajú rôzne hodnotiace tabuľky, ktoré si každá spoločnosť stanoví a zamestnanci sa musia podľa nich riadiť, iba v prípadoch kedy majú zákazníci vlastné hodnotiace tabuľky, je potrebné sa podriaďovať zákazníkovi. Po ohodnotení všetkých kategórií, (pravdepodobnosť výskytu, závažnosť a zložitost' odhalenia), na základe hodnotiacich tabuliek, sa ich súčinom vypočíta RPN (hodnota výšky rizika). (Blecharz, 2015, s. 105)

Vplyv na zákazníka	Vplyv na výrobu/montáž	Hodnotenie
Nemá pozorovateľný vplyv	Prakticky žiadny vplyv	1
Zákazník je nepatrne obťažovaný	Lahké opravy u časti produkcie	2 - 3
Zákazník si všimne, niektorý sú nespokojný	Opravy na mieste, oddelenie opráv, ktoré sú dlhšie než 1/2 hodiny. Produkt je	4 - 6
Vada spôsobuje nefunkčnosť produktu	Opravy sú dlhšie ako 1/2 hodiny, prípadne produkt nie je možné opraviť	7 - 8
Vada hrozí bezpečnosť/porušenie predpisov	Ohrozuje bezpečnosť operátora	9 - 10

Pravdepodobnosť odhalenia vady	Hodnotenie
Veľmi vysoká (istota cez 99,99%)	1 - 2
Vysoká (nad 99,7%)	3 - 4
Stredná (nad 99%)	5 - 6
Malá (vizuálna kontrola, nad 98%)	7 - 8
Veľmi malá (nad 90%)	9
Zanedbateľná, vadu prakticky nie je možné odhaliť	10

Početnosť	Hodnotenie
1 z 1 500 000	1
1 z 150 000	2
1 z 15 000	3
1 z 2000	4
1 z 400	5
1 z 80	6
1 z 20	7
1 z 8	8
1 z 3	9
1 z 2	10

Obrázok 2 Príklad hodnotiacej tabuľky (Blecharz, 205, s. 108)

4.2 Snímok pracovného dňa

Jedná sa metódu, ktorá zachytáva všetky činnosti, ktoré pozorovaná osoba, pracovník vykonáva v priebehu pracovného výkonu. Sú v nej zachytené všetky činnosti pridávajúce či nepridávajúce hodnotu výrobku, práca a prestoje všetkého druhu. Výsledok analýzy je odstránenie nedostatkov v pracovnom procese. Rozdelenie vypracovania snímku pracovného dňa je možné zhrnúť do troch fáz. Prvou je prípravná fáza, kedy sa zaznamenáva význam alebo zameranie pracovného snímku, kedy sa určuje začiatok a koniec činností, druh a prípadné ďalšie poznámky. Druhým bodom je vlastné meranie. V tomto kroku sa zachytávajú činnosti pracovníka v aktuálnom čas, pričom by pozorovateľ nemal zasahovať do bežného pracovného procesu a skresliť tým výsledky. Poslednou fázou je vyhodnotenie, ktoré má podobu sumarizácie do jednotlivých kategorizovaných činností. Vyhodnocuje sa minútové podiely, skutočne vyjadrujúce spotrebu času v daných kategóriách či už v časovom alebo percentuálnom vyjadrení. (Princlík, 2013)

Nakoľko snímok zaznamenáva celkovú spotrebu pracovného času pracovníka počas celej zmeny, je jasnou nevýhodou tejto metódy časová náročnosť či psychická záťaž pozorovateľa ako aj pozorovanej osobe. Na druhej strane výsledkom je dosiahnutie podrobných informácií o priebehu pracovného výkonu a prevádzaných činností pozorovanej osoby. Samotným výstupom môžu byť odporúčenia a návrhy na odstránenie plytvania, rozbor

ukazovateľov výkonnosti či odporúčenia na odstránenie odhaliteľných prekážok procesov. Medzi jednoduchšie zlepšenie súčasného stavu je možné zaradiť zavedenie vizualizácie pracoviska. (Princlík, 2013)

4.3 Vizualizácia a štandardizácia

Dennis (2016, s. 42-43) udáva ako príklad prínosu vizualizácie zamedzenie vytvárania nadbytočných zásobou prostredníctvom označenia maximálnej a minimálnej výšky. No predovšetkým vďaka vizuálnym prvkom je možné predchádzať vzniku chybám či zbytočných pohybom spôsobených kvôli nepozornosti, špatnej viditeľnosti, chýbajúceho označenia alebo neprehľadnosti v rámci pracovných úkonov. Dôsledkom zavedenia je taktiež zlepšenie pracovného prostredia, zvýšenie kvality a bezpečnosti pri práci.

Mašín a Vytlačil (2000, s. 57) charakterizuje vizualizáciu ako vizuálne riadenie zreteľným označením a zviditeľnením všetkých štandardov, cieľov a všetkých aktuálnych podmienok na pracovisku. Označenie prebieha tak aby každý pracovník mohol hneď porozumieť skutočnému stavu v porovnaní s požiadavkami efektívnej výroby. Jedná sa o dôležitý prvok nakoľko skôr upúta pozornosť pracovníkov ako akýkoľvek iný spôsob vnímania. Za vizuálne prvky sa považujú svetelné signály, vyhradenie priestoru na podlahe čiarami, farebné obrázky, grafy, symboly, tabuľky či iné značenie.

Kressová (2010, s. 72-73) udáva, že za vizuálne prvky týkajúce sa informácií pre alebo o pracovníkoch by mali byť umiestnené na vizuálnej tabule, ktorá by mala byť na dobre viditeľnom a prístupnom mieste, pričom dôraz je kladený na dôležitosť zverejnených informácií a na spolupráci pracovníkov. Ako obsah vizuálnej tabule udáva nasledujúce vizuálne nástroje:

- Vzor pracovného postupu,
- Zoznam pracovníkov na konkrétnych strediskách,
- Miera produktivity, fluktuácie a zmetkovitosti,
- Poruchovosť strojov,
- Kvalifikačná matica pracovníkov.

Ak sa vizualizácií venuje dostatočná pozornosť jej výsledkom je minimalizácia omylov a chýb pracovníkov či zefektívneniu rozhodovaní, nakoľko vizuálne nástroje pomáhajú lepšie a rýchlejšie pochopiť nové informácií, vďaka čomu pracovníci lepšie identifikujú prípadné abnormality. Medzi ďalšie ciele sa považuje efektivita v rámci porovnávaní plá-

novaného a skutočného stavu, motivácie pracovníkov či učenie sa z predchádzajúcich chýb. (Kressová, 2010, s. 71)

Chromjaková a Rajnoha (2011, s. 65) definujú štandardizáciu a vizualizáciu ako hlavný nástroj určený pre definovanie konkrétnych javov a procesov vo výrobe. Nástroje označujú ako štandardne vykonávať podnikové procesy rovnakým spôsobom a s rovnakým požadovaným výstupom. Cieľom štandardizácie je zníženie rozmanitosti a náhodnosti vo výrobných procesoch. Za výstup sa považuje štandard respektíve norma. Následne sa norma považuje za záväzný organizačný postup, ktorým by sa mali riadiť všetci zamestnanci podniku. Taktiež ak máme hovoriť o štíhľom podniku je nutné, aby sa všetky pracovné činnosti štandardizovali s ohľadom na kvalitu, bezpečnosť a efektívne riadenie pracovníkov a strojov.

Košťuriak a Frolík (2006, s. 88) dodávajú, že štandardy by mali byť jednoduché a ľahko pochopiteľné pre každého. Aby neboli príliš zložité uvádzajú, aké by mali mať vlastnosti.

- Maximálna stručnosť,
- Jednoduchosť a vizualizácia,
- Možnosť rýchlej zmeny,
- Jednoznačnosť.

4.4 Analýza 5 krát prečo

Táto metóda je považovaná za jednu z najviac jednoduchých na odhalenie koreňovej príčiny problému. Pointa metódy spočíva v pokladaní otázok „prečo?“, až do doby kým sa neodhalí skutočná príčina problému. Autorom tejto metódy je Taiichu Ohno. Aj keď sa považuje táto metóda jednoduchá, opak jej pravdou. Podstata spočíva v psychológii ľudského mozgu, nakoľko mozog pracuje iba s jednotkami a nulami a človek radšej počuje áno alebo nie, čo je dôvod prečo sa táto analýza používa, aj keď sa s najväčšou pravdepodobnosťou nedozvieme nič viac čo už vieme. Metóda sa využíva najmä pri brainstormingových cvičeniach, kde sa pokladá ako forma štruktúrovanej techniky pre komunikáciu, nakoľko každý problém sa hľadá hlavne vďaka diskusii či logickému mysleniu. Aj keď sa analýza nazýva 5 krát prečo (5 Whys), nemusí sa jednáť iba o 5 položených otázok. Otázky sa kladú až do bodu pokiaľ nie je odhalená koreňová príčina problému, prípadne aj viac možných koreňov problému, tak aby bolo možné navrhnúť vhodné návrhy opatrenia problému (Košťuriak a Frolík, 2006, s. 151)

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 CHARAKTERISTIKA SPOLOČNOSTI

Obchodná firma Zálesí a.s., je moderná spoločnosť s dlhoročnou tradíciou pôsobiaca od roku 1950 so sídlom v Luhačovicích na ulici Uherskobrodská 119. Poskytuje široký sortiment obalových, mechanických či plastových výrobkov, ktoré expandujú do celého sveta. Spoločnosť sa snaží neustále nasledovať moderné trendy a rozširovať svoju ponuku výrobkov, o čom svedčí ich najnovšie otvorený závod robotics, ktorý sa venuje vývoji novým optimalizovaným technológiám. Podľa živnostenského registra môžeme zistiť, že predmet podnikania spoločnosti je značne rozsiahli a diferencovaný.



Obrázok 3 Závod Zálesí a.s. (Zalesi, 2020)

Prevažujúcim predmetom podnikania sú nasledovné činnosti:

- Podnikanie v poľnohospodárskej výrobe,
- Obrábачstvo,
- Oprava cestných vozidiel,
- Výroba nebezpečných chemických látok, zmesí a predaj chemických látok a zmesí kvalifikovaných ako vysoko toxické a toxické,
- Ubytovacie služby a prevádzkovanie hostinských činností,
- Kozmetické služby,
- Oprava ostatných dopravných prostriedkov a pracovných strojov,
- Veľkoobchod, špecializovaný maloobchod a maloobchod so zmiešaným tovarom,
- Zámočníctvo a nástrojárstvo.

Ako je z uvedených oboroch činností podnikania zrejmé, je vidieť, že spoločnosť sa zaoberá v rôznorodých výrobných oboroch či službách. Taktiež treba spomenúť, že spoločnosť sa rozdeľuje na sedem závodov, (plasty, obaly, kovo, hotel, obchod, agro, robotics), ktoré ponúkajú rozličný sortiment alebo služby, ich zameranie je značné už podľa názvov ich

závodov. Základný kapitál spoločnosti bol vyčíslený vo výške, 157 119 000 Kč, ktorý bol splatený v plnej výške. (Justice, 2020)

5.1 História

Ako bolo spomínané spoločnosť Zálesí zahájila svoje aktivity 23. októbra 1950 ako jednotné poľnohospodárske družstvo Luhačovice. Podobu ako má spoločnosť teraz sa postupne vyvíjala a prešla tak radou zásadných zmien. Svoj názov „Zálesí“ získala v roku 1973 po rozšírení vďaka zlúčeniu okolitých dedinských družstiev, po tomto zlúčení ich celý názov znel Jednotné poľnohospodárske družstvo Zálesí Luhačovice. O 20 rokov sa do obchodného registra zapisuje nová spoločnosť Zálesí s.r.o. V roku 1994 spoločnosť zahájila činnosť obchodného oddelenia, ktorý sa zameriaval na predaj a servis poľnohospodárskej techniky. Vďaka veľkej prosperite a expanzií v rámci českého trhu sa spoločnosť Zálesí s.r.o rozhodla o tri roky neskôr založiť dcérsku spoločnosť AG Zálesí a.s. Spoločnosť sa v roku 2000 rozhodla expandovať do segmentu komunálnej techniky, čo niekoľko násobne zvýšilo obrat spoločnosti, ktorý prekonal hranicu štyridsiatich miliónov. V roku 2005 nastali zmeny týkajúce sa právnych foriem či názvu spoločností, Zálesí družstvo vlastníkov sa mení na Zálesí DV a.s. a spoločnosť Zálesí s.r.o. sa mení na Zálesí ZL a.s.. Prostredníctvom tejto zmeny sa jednotlivé valné hromady dohodli na fúzii spoločností. Dochádza teda k fúzii medzi AG Zálesí a.s. so zanikajúcou spoločnosťou Zálesí ZL a.s., ktorých nástupníckou firmou je Zálesí DV a.s., súbežne v deň zápisu do obchodného registru 1. 8. 2006 mení svoj názov na dnešnú podobu a to Zálesí a.s.. (Vavrys, 2007)

Svoju časť si zaslúži aj vznik závodu plasty, nakoľko na tento závod sa zameriava diplomová práca. O jej výstavbe sa rozhodlo v roku 2007, kedy spoločnosť investovala veľkú čiastku na jej výstavbu. O rok neskôr teda v roku 2008 bola stavba dokončená a taktiež bola zahájená jej prevádzka. Aj napriek veľkej investovanej čiastky do výstavby novej modernej haly, je tento závod pre spoločnosť prínosom, nakoľko sa celková činnosť sústreďuje v jednej prevádzke, vďaka čomu sa dala efektívnejšie riadiť logistika, čo malo automaticky za následok zníženie nákladov. Taktiež sa investícia zameriavala na modernizáciu dochádzkového systému do elektronickej podoby, čiže pôvodná papierová evidencia bola nahradená elektronickými čipmi. Spoločnosť Zálesí a.s. neustále inovuje a modernizuje svoje zariadenia a držať tak krok s konkurenciou, ako je možné vidieť na novootvorenom závode robotics a orientáciou sa industry 4.0. (Chvíla, 2009)

5.2 Závod plasty

Na uvedený závod sa budem najbližšie kapitoly orientovať, nakoľko práve v závode plasty sa zameriava táto diplomová práca. Prioritou tohto závodu je výroba plastových dielov pomocou technológie vstrekovania, taktiež sa zameriava na vývoj a výrobu vstrekovacích foriem a je možné zrealizovať kompletnú výrobu vstrekovacích dielov spolu s následnou montážou. Hlavným zameraním je výroba pre automobilový priemysel, ale taktiež vyrába plastové výrobky ako sú napríklad uzávery na tuby. Nástrojáreň a výrobná hala je vybavená špičkovou technikou ako je napríklad dvojkompetentné vstrekovanie.



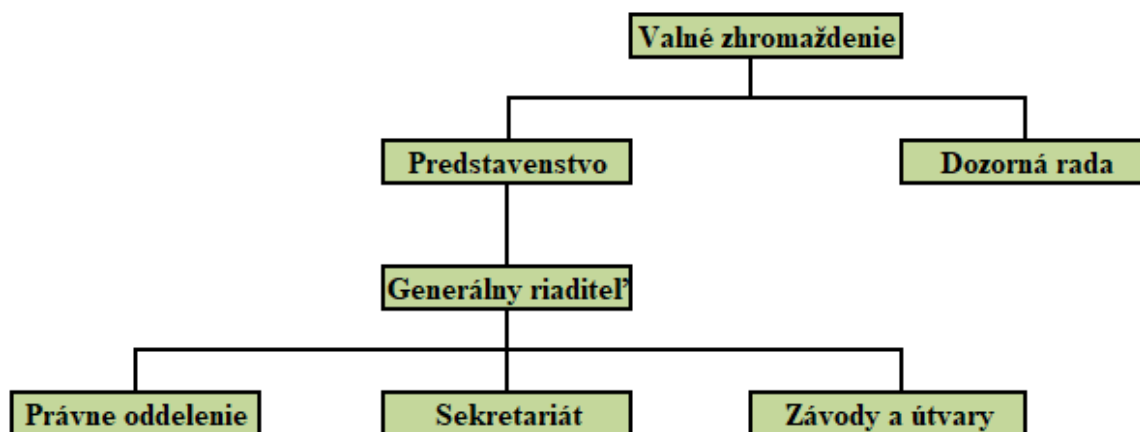
Obrázok 4 Zálesí a.s. - závod plasty (Zalesi, 2020)

Hlavnými obchodnými partnermi spoločnosti sú napríklad firmy Automotive Lightink, Brano Group a.s. a iné spoločnosti automobilového priemyslu. V iných oblastiach obchodujú so spoločnosťami ako Honeywell, Copreci, alebo Eika. (Zalesi, 2020)

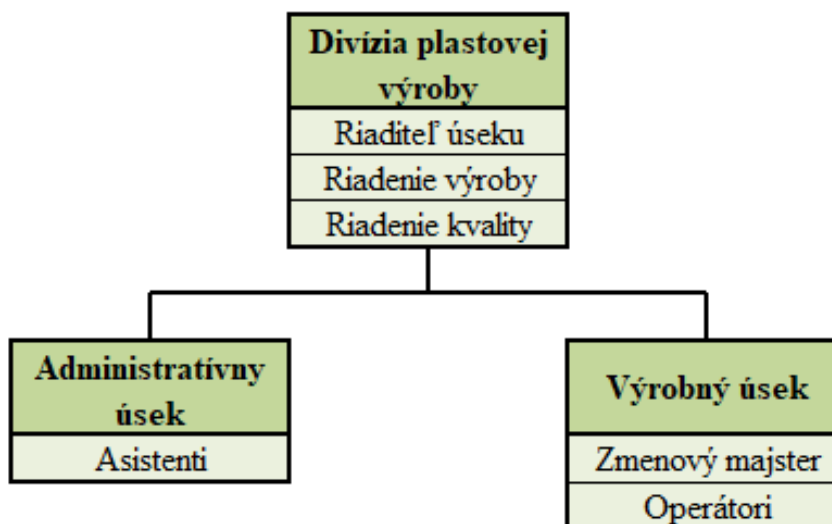
Z hľadiska riadenia kvality spoločnosť disponuje certifikátom ISO 9001, kde prebehol certifikačný audit v roku 1998 a pravidelne podľa harmonogramu auditora, úspešne obhajuje svoju certifikáciu. Od roku 2013 disponuje závod aj certifikátom ISO/TS 16949. Na obhajobu tohto certifikátu podlieha spoločnosť niekoľko ročnými zákaznickými auditmi, ktoré sa neprevádzajú iba na obhajobu spomenutého certifikátu, ale v niektorých prípadoch sa postupuje taktiež podľa normy VDA 6.3. Pre výrobu laminátových túb pre zákazníkov z potravinárskeho či kozmetického priemyslu a priemyslu obrábaných kovových dielov, disponuje závod od roku 2008 certifikátom ISO 14001. (Zalesi, 2020)

5.2.1 Organizačná štruktúra

Nakoľko právna forma podniku je akciová spoločnosť, jej najvyšším riadiacim orgánom je valné zhromaždenie, ktoré sa skladá z 243 akcionárov, pričom sa zvolávajú jeden krát za rok. Pod valným zhromaždením je predstavenstvo, ktoré sa skladá z deviatich osôb a dozorná rada zostavená z troch osôb. Rozvrhnutie a rozdelenie spoločností sa skladá z organizačnej jednotky, závodov, útvarov zabezpečujúcich výrobné, obchodné a správne činnosti ako aj služby. (Výročná zpráva Zálesí a.s., 2019)



Obrázok 5 Organizačná štruktúra spoločnosti (Vlastné spracovanie)



Obrázok 6 Organizačná štruktúra závodu plasty (Vlastné spracovanie)

Po predstavení organizačnej štruktúry celej spoločnosti pozrime sa aj na závod plastovej výroby. Divíziu závodu plasty, teda plastovej výroby, kde pracuje 8 zamestnancov na čele s riaditeľom úseku. Administratívny úsek predstavujú administratívni pracovníci, ktorý

majú na starosti vyhotovenie faktúr či podkladov ku koncu mesiaca pre účtovné a mzdové oddelenie spoločnosti.

Zamestnancov na výrobnom úseku závodu plasty je celkom 132 ľudí, z čoho sa 95 zamestnancov podieľa na vstrekolisovej výrobe, čiže pre celkový prevoz výrobného úseku a 37 zamestnancov spadá pod nástrojáreň. Operátori výroby sú rozdelený na stanoviská podľa primárneho rozdelenia na začiatku zmeny, čiže operátori sú zaškolený na obsluhu každého stroja na pracovisku, nakoľko je zavedená rotácia zamestnancov, alebo v prípade výpadku jedného operátora mohol byť zastúpený iným zamestnancom. Na chod výrobného úseku dohliada zmenový majster, ktorého úlohou je aj kontrola dodržiavania správnosti výrobných postup a štandardov podľa 5S.

6 ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU

Táto kapitola je zameraná na analýzu súčasného stavu výroby plastových krytov dodávaných pre spoločnosť Automotive Lighting s.r.o.. Analýza bola vykonávaná vo výrobných priestoroch závodu, na konkrétnych pracoviskách určených na výrobu dielov pre spomínanú spoločnosť. Pri analýze boli použité teoretické vedomosti priemyselného inžinierstva spojené s praktickými skúsenosťami zamestnancov vo výrobe a metódami, ktoré sú uvedené v nasledovných bodoch. Výstup z analýzy bude slúžiť pre podklad na zhotovenie projektovej časti diplomovej práce. Použité metódy pri tvorbe analýzy:

- **Pozorovanie a rozhovory** – prvým krokom bolo pozorovanie pracovnej náplne a chovania sa zamestnancov.
- **Videozáznam** – zaobstaranie si záznamu pracovnej činnosti.
- **Odborné metódy** – snímok pracovného dňa, 5 krát prečo, FMEA analýza.

6.1 Popis pracovného procesu

Skôr ako začne samotná analýza súčasného stavu je potrebné, oboznámiť sa s pracovným postupom výroby, jasne si ho zadefinovať do jednotlivých krokov aby bolo možné lepšie si predstaviť samotný priebeh výroby, pri akom kroku dochádza k chybovosti, či ktorý pracovný postup vykonáva operátor nesprávne. Samotná výroba všetkých plastových komponentov pre automobilový priemysel prebieha v priestoroch jednej výrobnéj haly výhradne iba na vstrekolisoch, ktoré sú obsluhované operátormi výroby. Jednotlivé kroky pracovného postupu si môžete prečítať v nasledujúcich bodoch. Definovanie výrobného procesu sa bude zameriavať predovšetkým na výrobu na dvojkompetentnom vstrekovaní, na ktorom sa vyrábajú výrobky pre spoločnosť Automotive Lighting. Jedná sa o výrobu plastových krytov (Holding Frame, Cover Panel, Air Duct, Carrier Plate). Pracovný postup uvedených výrobkov je skoro identický, zmeny iba v pracovnej pozícii operátora a to či ju vykonáva v stojí, či v nutnosti hĺbkovejšej kontroly menších dielov v sede. Preto bol aplikovaný všeobecný pracovný postup výroby, ktorý zahŕňa všetky kroky výroby uvedených komponentov, ako aj iných vyrábaných komponentov, ktoré neboli uvedené a sú dodávané iným odberateľom.

Činnosti pred spustením výroby

Pred tým ako sa spustí výroba je operátor na začiatku zmeny oboznámený na ktorom pracovisku, respektíve ktorý stroj bude obsluhovať. Tieto informácie sa dozvedá na porade

pred začatím zmeny a taktiež sú tieto informácie uvedené na pracovnej nástenke pod pracovným číslom operátora. Na základe pokynov vypíše formulár obsahujúci informácie o jeho nástupe a konca zmeny a taktiež napíše číslo pracoviska na ktorom bude pracovať. Následne operátor obdrží kaban kartu aby vedel o aký typ výrobkov sa jedná a predovšetkým požadovaného počtu výrobkov, ktorý ma vyrobiť, nakoľko sa vyrába podľa objednávok. Skrz uvedené požiadavky skontroluje formu nastavenú na vstrekolise, či sa je zhodná na výrobu požadovaných výrobkov, prípadne túto informáciu dostane pri začiatkovej porade. Ak sa teda nejedná o dobrú formu musí zavolať nastavovača alebo technika, ktorý ma na starosti odstrániť nesprávnu formu a vymeniť ju za vhodnú. Tento proces môže nastať aj počas výroby, no je to skôr výnimočné a výmena nastáva zväčša pri striedaní zmien. Pred tým ako sa spustí výroba, je nutné ešte ošetriť robota výrobkom na lepšiu údržbu stroja, a taktiež sa jedná o prevenciu a zamedzenie výroby NOK (poškodené) výrobkov. Operátor sa následne prihlási podľa svojho osobného čísla na pracovisku aby bolo možné sledovať, kto a kedy obsluhoval daný stroj.

Spustenie výroby

Po dodržaní všetkých krochch uvedených v predchádzajúcom bode sa spúšťa samotná výroba. Robot ukladá výrobky na výrobný pás, ktorý sa automaticky posúva pri každom ďalšom vyrobenom kuse. Výroba jedného výrobku trvá cca 50 sekúnd, ale záleží na vyrábanom type výrobku, či nastavenie frekvencie výroby (v prípade nového operátora sa frekvencia predlžuje). Posuvný pás je obokrytý plexisklom aby nedochádzalo k zašpineniu, zaprášeniu alebo inému znehodnoteniu výrobkov. Odokryva sa až ku koncu pásu z kade ho operátor odoberá. Je nutné spomenúť, že podľa správneho pracovného postupu, či obsluhy stroja nemôže výrobky ani skôr odoberať aby výrobok nepoškodil alebo nepoškriabal pri odoberaní z pásu. Je tomu tak aj z bezpečnostného hľadiska nakoľko výrobky zo vstrekolisoch sú horúce a hrozí riziko popálenia sa.

Pracovná náplň operátora výroby

Počas toho ako operátor čaká na prvé diely si musí pripraviť debničky na uskladnenie výrobkov na pracovný stôl spolu s obalom, ktorý slúži ako výstelka debničky. Keď sa dostaví na koniec pásu prvý vyrobený výrobok, operátor ho skontroluje a označí, nakoľko prvý výrobok sa posiela ako vzorka na oddelenie kvality. Je vhodné spomenúť, že sa musí jednať o prvý správny výrobok, čo znamená, ktorý splňa požadované normy. Spomínam to z dôvodu, že pri vstrekolisovej výrobe pri zmene formy, či spustenia výroby po dlhšej pau-

ze bývajú väčšinou prvé kusy spálene alebo iným spôsobom znehodnotené. Po dokončení tohto kroku samotnou úlohou zamestnanca je kontrola komponentov. Výrobok nesmie obsahovať žiadne ohorené body, škrabance, machule alebo inakšie nedostatky, proste musí spĺňať štandard podniku, alebo keď si nie je operátor istý na pracovisku sa nachádza manuál, kde je uvedený manuál správnosti výrobku prípadne vizuálna forma. V prípade menších nedostatkov je výrobok ošetrovaný nejakým náterom alebo sa opatrne vyčistí. Ak komponenty prešli kontrolou vloží tieto výrobky do pomocných dební z kade sa následne ukladá požadovaný počet výrobkov do finálneho balenia. V prípade, že sa jedná o chybný výrobok je vyradený do červených debničiek spolu s označením chyby. Taktiež počet zmätkov musí pracovník zaevidovať spolu s príčinou vyradenia.

Balenie výrobkov

Ako už bolo spomenuté výrobky sa balia do kartónových debničiek spolu s obalom. Je nutné spomenúť, že tieto pomôcky má operátor na pracovisku a v prípade, že mu dochádzajú mu ich doplní zásobovač. Pri naplnení požadovaného množstva ide operátor k inému pracovisku, kde si vytlačí etiketu obsahujúce názov výrobku. V prípade výroby na dvojkompetentnom vstrekaní sú dve etikety a to pre pravú a ľavú stranu výrobku. V prípade ľavej strany sa jedná o farbu žltú a pravej strany o bielu farbu. Taktiež etiketa obsahuje informáciu o čase a dátume výrobe a čiarový kód. Každú etiketu prilepí na požadované balenie, ktoré následne uzavrie. Musí si však dať pozor aby to stihol kým sa nevyrobí ďalší kus, ktorý by mohol spadnúť na zem a tým sa znehodnotiť. Po dodržaní spomenutého postupu odnáša debničky na paletové úložisko, ktoré sa zväčša nachádza na dĺžku výrobného zariadenia. Po naplnení paliet je k pracovisku zavolaný skladník, ktorý plné palety odváža na expedičný sklad.

Výnimočné prípady

Tento bod značí možné situácie, ktoré sa môžu stať pri samotnom výrobnom procese. Jedná sa predovšetkým o chyby, ktoré majú za príčinu časové plytvanie. Jedným z mnohých prípadov je, keď dochádza k poruchám stroju, kedy stroj vyrobí viacero za sebou idúcich poškodených výrobkov. Táto chyba pri tomto type výroby býva dosť častá a treba dodržiavať pravidelnú údržbu strojov a ich správne nastavenie podľa postupu. V prípade, že k tomu príde musí operátor zastaviť výrobu v zmysle chyby čo je dôležité aby sa dalo jasne zdefinovať prečo bola výroba zastavená pri zhodnotení chodu stroja. Po zastavení výroby je na pracovisko zavolaný nastavovač, ktorý vyrieši poruchu stroja a spustí opätovne výro-

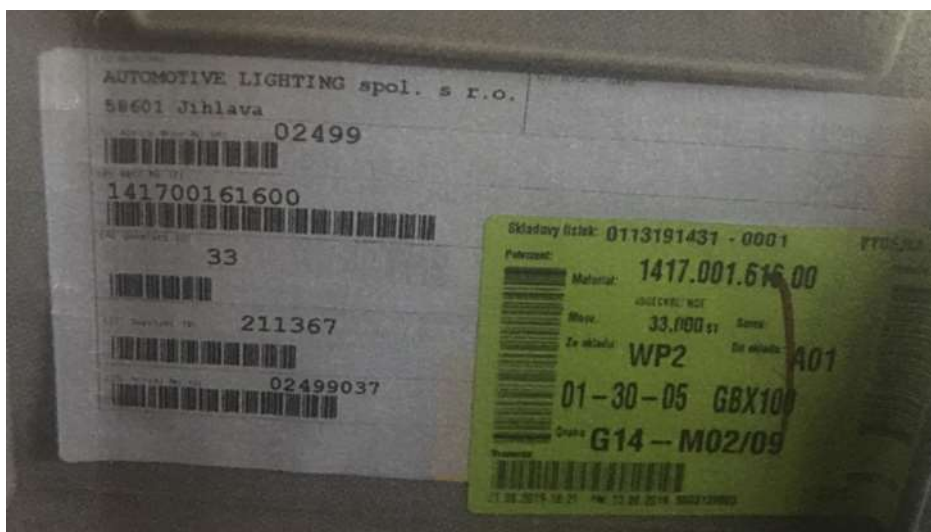
bu. Môže nastať aj situácia poruchy stroja, kedy stroj prestane úplne vyrábať čo ma za následok zastavenie výroby. Z dôsledku závažnosti sa následne vyhodnocuje dĺžka opráv. V iných prípadoch dochádza k nesprávnej komunikácii alebo pochybeniu zásobovača, ktorý má za úlohu doplniť požadované pomôcky pre operátora aby nemusel opúšťať pracovisko. V prípade jeho pochybenia je nútený si operátor zaobstarat' tieto pomôcky sám, čo ma často krát za následok to, že mu vyrobené diely padnú na zem a tak sa poškodia. Predovšetkým je treba brať na vedomie, že sa jedná o výnimočné prípady ako naznačuje názov bodu a ich výskyt je pochopiteľne sporadický.

6.2 Definovanie problematiky

V úvode kapitoly sa bude je potrebné si zdefinovať skúmanú problematiku, ktorá sa bude riešiť v nasledovných podkapitolách, kde a ako je možné prečo k problému dochádza. V definovaní problematiky sa budem opierať o informácie, ktoré boli uvedené v kapitole popis pracovného postupu. Počas procesu balenia pri značení debničiek dochádza k mylnému označeniu balenia, čiže práve diely sú označené ako ľavé a naopak, napriek vizuálnej odlišnosti etikiet a dochádza teda k pomiešaniu diel'ov. Nakoľko je operátor jediný, kto má na starosti prácu ohľadom výroby a balenia, nie je preverované či označenie je naozaj správne. Takto chybné označovaný tovar je následne expedovaný spomínanému odberateľovi, ktorý pri preberaní alebo práce s tovarom je až prvý, kto na túto chybu príde. Následne tovar označí ako pomiešaný nakoľko neskúma či sa jedná iba o pár nezhodných diel'ov alebo o zmenu celej strany a odosiela ho na reklamáciu naspäť do firmy. Nakoľko sa jedná o chybu zamenenia označenia balenia jedná sa o duplicitnú reklamáciu. Reklamovaný tovar je nutné následne skontrolovať a danú chybu vyriešiť. Takto reklamovaný tovar, aj keď z prvého pohľadu sa možno nejedná o veľkú závalu, jednak robí špatné meno firme, ale samotnej firme spôsobuje plytvanie jej časových a taktiež finančných prostriedkov nakoľko musí vytýčiť zamestnanca na odstránenie závaly.

6.2.1 Reklamácie tovaru

Pre lepší prehľad a vyčíslenie problematiky bude slúžiť táto podkapitola. Na úvod je spomenutých pár príkladov o množstve a čase vzniku reklamácie a čo za celou reklamáciou stojí. Následne sa bude problematika bude orientovať na vyobrazenie nákladov počas celého roku a splnenie či nesplnenie určeného cieľu podniku.



Obrázok 7 Reklamácia - Cover panel (Vlastné spracovanie)

Uvedená reklamácia (ako aj ostatné ďalšie uvedené) spočívala v zlom štítkovom značení, kvôli čomu nebolo dodržané dodanie požadovaného tovaru objednaného zákazníkom. Nakoľko sa jednalo o zamenenie strán (ľavá a práva strana) tovaru reklamácia bola podávaná duplikovane čo spôsobovalo značné vytváranie strát. Konkrétne v tomto prípade išlo o reklamáciu na 330 kusov Cover panelu z 23.8.2019, čiže následne o 660 kusov.

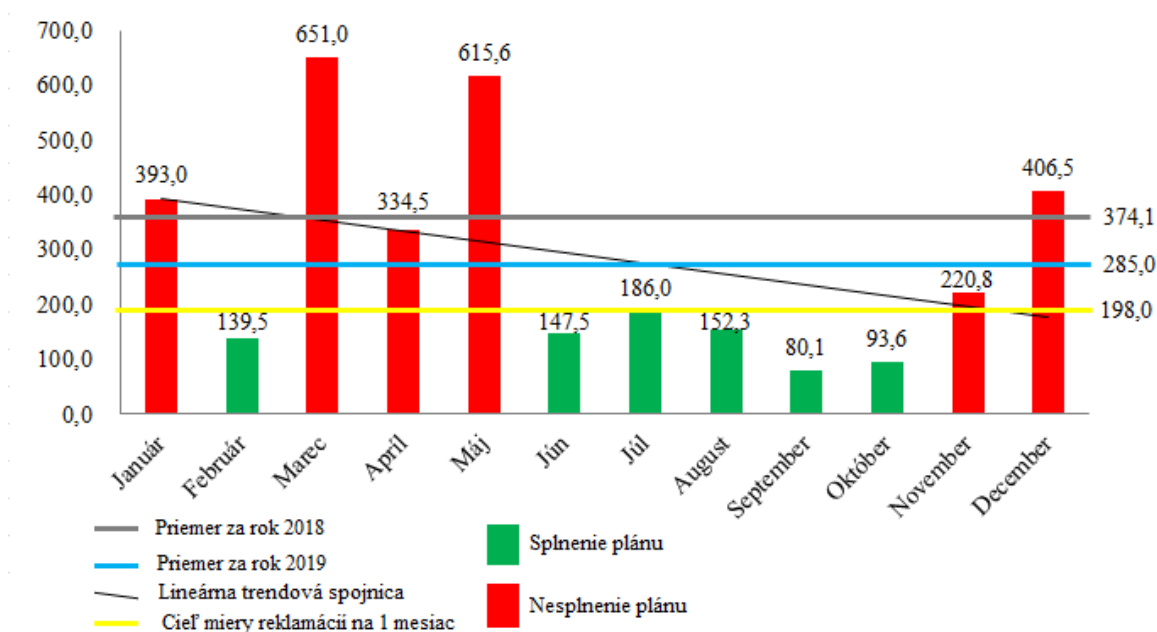


Obrázok 8 Reklamácia - Holding Frame Outer (Vlastné spracovanie)

Ďalším príkladom reklamovaného tovaru je Holding Frame Outer, ktorý bol reklamovaný 15.7.2019. Chyba nastala v zle označenom expedičnom štítku, pričom bol expedovaný zo skladu opäť špatný druh (opačná strana) výrobkov, kde vznikla reklamácia na 1 400 kusov, čiže následne na 2 800 kusov.

6.2.2 Stav reklamácií v priebehu roku

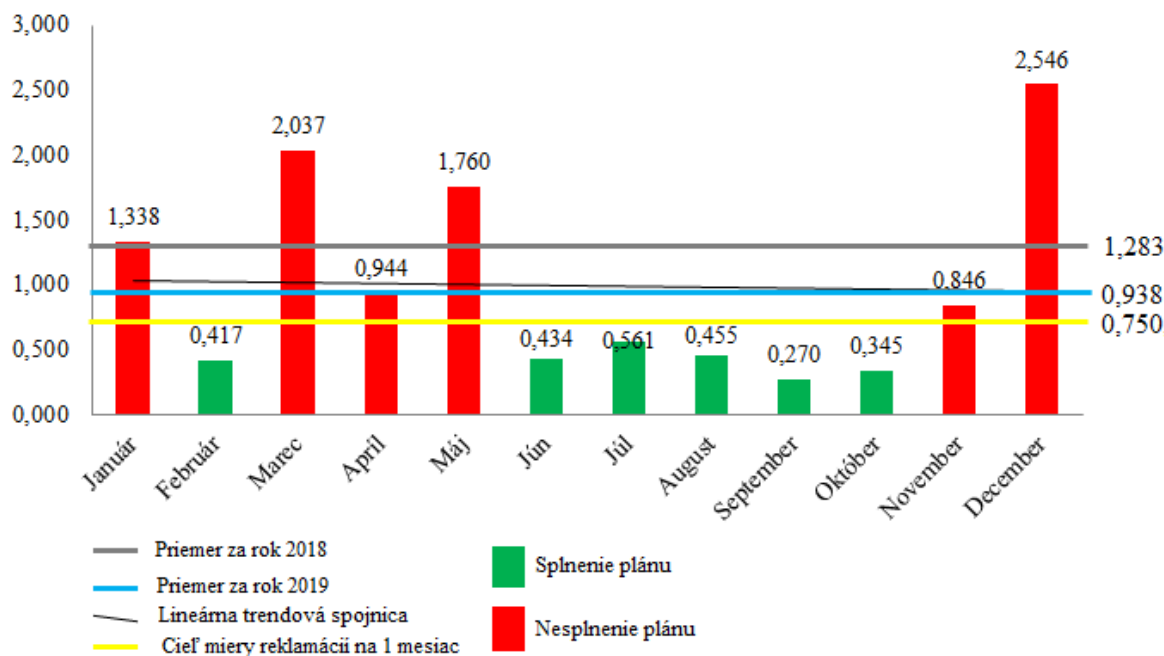
Nasledujúca kapitola slúži na kvantitatívnu analýzu nákladov na počet reklamácií od spoločnosti Automotive lighting za rok 2019. Graf znázorňuje stav nákladov na reklamácie na jednotlivé mesiace, pričom je určený koeficient splnenia cieľu na mesiac, ktorý si stanovilo vedenie spoločnosti. Pre lepší prehľad výkyvov je grafický zobrazený lineárny stav priemerných nákladov za rok 2019 a 2018 (vid legenda), podľa ktorého je možné vidieť extrémne výkyvy v daných mesiacoch. Grafy sú zostavené v peňažných jednotkách (Kč) ako aj v percentuálnom vyjadrení, pre lepšiu orientáciu a vizualizáciu problematiky.



Obrázok 9 Vyobrazenie nákladov na reklamácie v Kč (Vlastné spracovanie)

Na prvý pohľad grafu je vidieť najväčší podiel nákladov za mesiace marec a máj, ktoré prekročili cieľ podniku viac ako trojnásobok hodnotu stanoveného cieľu, taktiež môžeme brať do úvahy hodnotu za apríl, ktorá taktiež nesplňuje požadovaný cieľ podniku a to o 136,5 Kč. Hodnoty tak rozdielne oproti iným mesiacom naznačujú zvýšený podiel výroby výrobkov pre spoločnosť Automotive Lighting, s čím bolo spojených aj viacero pomiešaných dielov. Apríl je spomenutý z toho dôvodu, aj keď sa nejedná o veľký výkyv, a to toho, že objednávky v priebehu týchto troch mesiacoch museli byť prepojené a logicky na seba nadväzovať, jednalo sa len o menšiu nákladovú chybovosť za tento mesiac. Kontinuálny vývoj v priebehu roku, ktorú značí lineárna trendová spojnica naznačuje pokles miery reklamácií od začiatku roka z pohľadu finančných nákladov, teda jedná sa o klesavú tendenciu, pričom to majú za následok najmä letné mesiace, ktoré značne ovplyvnili tento

vývoj. Detailnejší rozbor grafu bude nasledovať po percentuálnom vyjadrení počtu reklamácií.



Obrázok 10 Vyobrazenie percentuálnej miery reklamácií (Vlastné spracovanie)

Druhý graf znázorňuje percentuálny podiel reklamácií za príslušné obdobie. Na rozdiel od predchádzajúceho grafu znázorňujúci peňažné vyjadrenie nákladov na reklamácie, tu dosahuje najväčšiu hodnotu mesiac december. V porovnaní s predchádzajúcim grafom, je teda možné tvrdiť, že za tento mesiac bolo reklamované najväčšie množstvo tovaru. S istotou je teda možné tvrdiť, že sa jednalo o nárast podielu výroby a to z dôvodu dokončenia objednávok a snahe dosiahnuť ročný plán. Nakoľko sa jednalo o väčšie množstvo náklady nemuseli byť tak vysoké ako v iných mesiacoch, keďže veľký podiel z nákladov tvorí práve doprava. Preto aj lineárny vývoj naznačuje akúsi stagnáciu počtu reklamácií v priebehu roku, čiže po štatistickej stránke sa jedná o rovnaký objem reklamovaného množstva tovaru za každý mesiac, čiže sa situácia nijak nemení a tým pádom sa ani nezlepšuje, aj keď je možné vidieť minimálny pokles lineárnej trendovej spojnice, ktorý je však možné brať ako z cely zanedbateľný. Prejdime však na celkové zhrnutie grafovej analýzy.

Podľa uvedených grafov sa dokázali odhaliť rozdiely medzi nimi, či v oboch prípadoch prísť na najextrémnejšie mesiace respektíve na podiel najväčšieho počtu reklamácií či reklamácie spojené s najväčším nákladom pre spoločnosť. Na čom sa však oba grafy zhodujú je dodržanie cieľov najmä v letnom období. Typickou predstavou pre letné obdobie sú dovolenky a tým aj znížený objem výroby a však v závode je zavedená celo závodná dovo-

lenka a to na prelome júla a augusta, čo by nemalo za následok až tak markantné zníženie objemu výroby. Na druhej strane treba brať do úvahy, že v letných mesiacoch naberá spoločnosť externú pracovnú silu v podobe brigád, vďaka ktorej spoločnosť môže lepšie korigovať výrobu z pohľadu väčšieho objemu pracovnej sily a tak sa môžu zamestnanci viac sústrediť na svoj pracovný výkon. Je nutné sa však pozrieť na toto tvrdenie aj z druhej strany. Netreba zabudnúť, že sa jedná iba o brigádnikov, ktorí nie sú tak kvalifikovaní ako operátor s dlhodobou skúsenosťou a zručnosťou v práci. Napriek zhodnoteniu doplnenia pracovnej sily, spolu s tvrdením ohľadom objemu výroby, ktoré je pozastavené iba počas celozávodnej dovolenky aj keď berieme do úvahy taktiež znížený objem výroby a teda aj objednávok od odberateľa vychádzajú nám dve možné tvrdenia. Prvé tvrdenie tkvie v tom, že sa jedná iba o pozastavenie objemu výroby, čiže čím menej sa vyrába tým je menší výstup, s ktorým je spojená chybovosť a tým pádom aj reklamácie. Podľa druhého tvrdenia, kde sa berie do úvahy pomocná pracovná sila, ktorá nie je najímaná iba z dôvodu pokrytia dovolenkujúcich zamestnancov, nakoľko je zavedené celozávodné voľno, a títo brigádnici sa zúčastnili podobného alebo rovnakého školenia ako operátory na trvalý pracovný pomer, je možné tvrdiť, že práve operátori robia chyby popri výkone práce. Aby bolo možné si lepšie predstaviť a hlavne zhodnotiť pracovný výkon operátora, je nutné si zadovážiť analýzu ich pracovného výkonu.

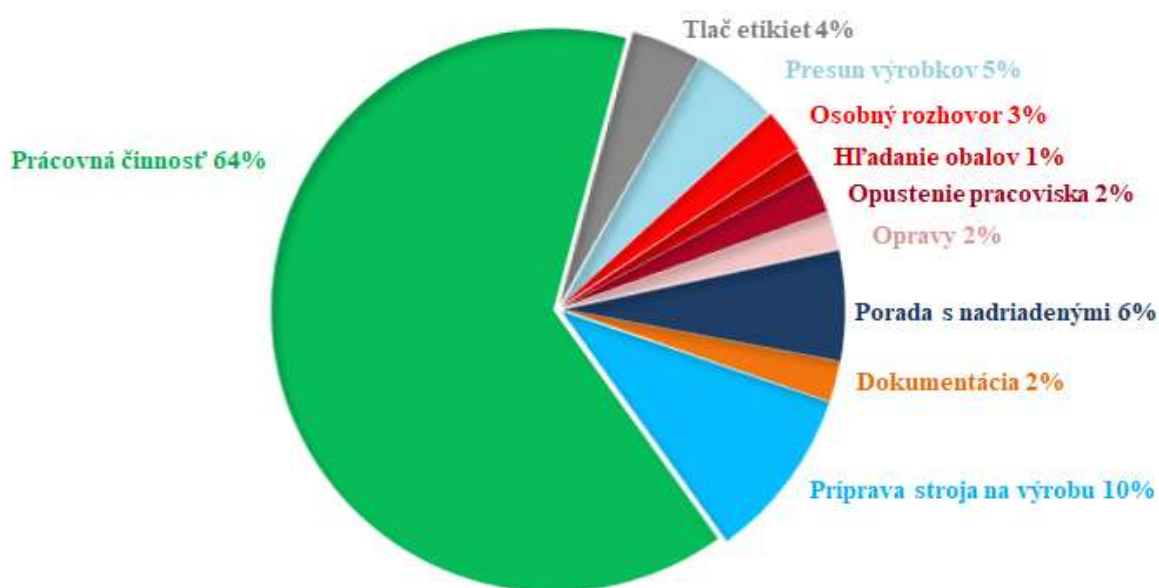
6.3 Snímok pracovného dňa

Prvý snímok bol vykonávaný na operátora vyrábajúceho Holdig Frame. Priradený zamestnanec pracoval prvý krát na tomto pracovisku, nakoľko bol zo začiatku zaúčnaný vedúcim výroby a značne sa to odzrkadľovalo na jeho pracovnom výkone, nakoľko sa zo začiatku musel radiť s postupom, či hľadať potrebný materiál. Do svojej role sa vžil veľmi rýchlo a prácu vykonával zodpovedne až do momentu, keď sa dokázal oslobodiť od pocitu, že je „sledovaný“, alebo už si myslel, že je natoľko zabehnutý, že nemôže spraviť chybu. Pri snímokovaní som si všimol, zlámavých pohybov, ktoré naznačovali pracovníkovu nepozornosť a boli príčinou mnohých drobných pochybení, ktoré si však všimol ale bol nútený vykonávať opravené opatrenia. Počas pracovného času často opúšťal pracovisko za účelom osobného rozhovoru, čo sa na druhej strane nedá moc zazlievať, nakoľko sa jedná o monotónnu pracovnú činnosť. Taktiež počas analýzy som spozoroval a upozornil zamestnanca pri opačnom uskladnení výrobku na paletu. Toto pochybenie nastalo prvý deň, čo mohlo byť zapríčinené nedostatočnými skúsenosťami pri danom pracovnom úkone. Snímok pra-

covného dňa bol prevádzaný po dobu troch dní počas osem hodinovej pracovnej zmeny. Treba však brať do úvahy, že snímok pracovného dňa by mal byť vykonávaný na aspoň priemernom zamestnancovi, preto tento snímok nemusí mať sto percentnú výpovednosť. Nakoľko všetka práca operátorov prebieha na vstrekolisoch a náplň práce je tak rovnaká rozhodol som sa tento snímok napriek tomu uviesť, nakoľko rozdiel medzi výrobou na jednotlivých strojoch je v layoute stroja s pracoviskom či ukladacou plochou a v kontrole výrobku. Pracovný postup však ostáva rovnaký ako je uvedený v kapitole popis pracovného postupu.

Počet pozorovaných pracovníkov = 1

Počet obsluhovaných strojov = 2



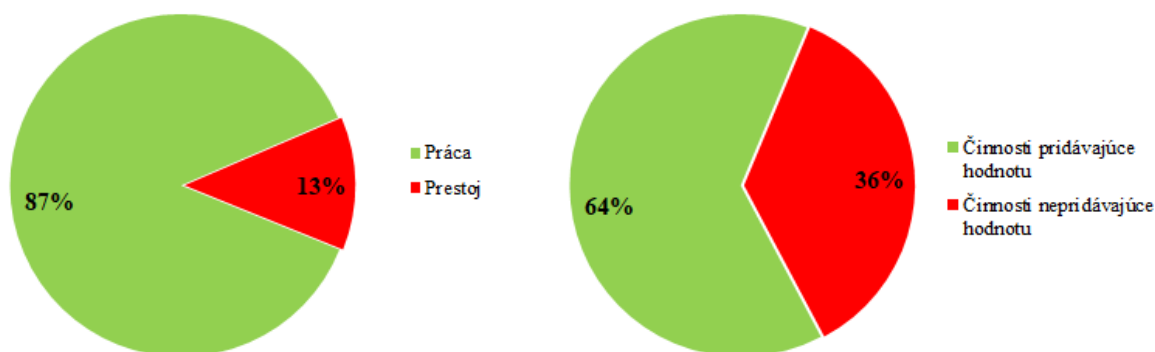
Obrázok 11 Fond pracovnej doby Holding Frame 1 (Vlastné spracovanie)

Tabuľka 1 Snímok pracovného dňa Holding Frame 1 (Vlastné spracovanie)

Činnosť	Čas
Rozhovor s vedúcim výroby	00:48
Rozhovor s majstrom	00:42
Príprava dokumentácie	00:33
Nastavenie/pretypovanie stroja	01:59
Vyčistenie stroja	00:23
Príprava úložiska výrobkov	00:14
Chod výroby	12:48
Kontrola	02:21

Tlačenie etiekiet	00:58
Uskladnenie plných debničiek na palety	01:12
Osobný rozhovor	00:36
Hľadanie obalov	00:21
Opustenie pracoviska	00:34
Opravy	00:31
Celková doba	24 hodín

Pri zhrnutí pracovného snímku by sa dalo tvrdiť, že najväčšie pochybenia zamestnanca boli vykonané z dôvodu nepozornosti a snahe ponáhľať za účelom možnosti opustenia pracoviska a komunikáciou so svojimi zamestnancami. Spomenuté začiatkové pochybenia prisudzujem k novej pracovnej činnosti operátora, nakoľko vo firme je zavedená rotácia pracovníkov. Na pracovisku by však mohlo byť zavedené lepšie vizuálne označenie.



Obrázok 12 Pomer práce a hodnôt výrobku Holding Frame 1 (Vlastné spracovanie)

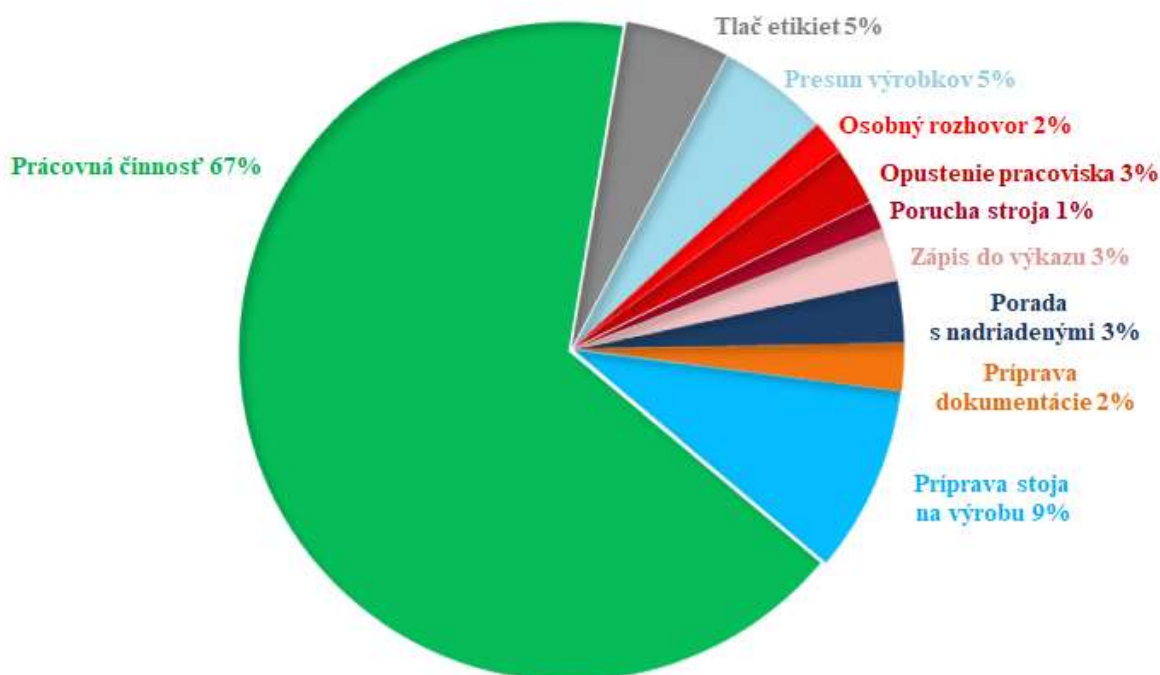
Z uvedených grafov môžeme vidieť, že vysoko prevláda práca na stroji a ostatné pracovné činnosti operátora nad prestojmi, ktoré sú zapríčinené aj rozhovormi s nadriadenými a nie len osobnými pauzami pracovníka. Druhá časť grafu môže byť znepokojivejšia nakoľko činnosti nepridávajúce hodnoty sa javia dosť markantné. Ich zapríčinenie je však logické a väčšej časti sa nedajú skrátit, nakoľko najväčší podiel tvorí príprava stroja na výrobu, čo sa nedá ovplyvniť, nakoľko každé pretypovanie stroja trvá pevne stanovený čas. Ostatné činnosti by sa dali ovplyvniť rýchlejším tempom práce čo by túto hodnotu však zmenila len nepatrne.

Druhý snímok bol vykonávaný na rovnakom pracovisku teda na výrobe výrobku Holding Frame. Snímok pracovného dňa bol vykonávaný na inom operátorovi pre porovnanie pracovného výkonu a záznamu nejakej novej chybovosti druhého pracovníka.

Operátor pôsobil nezainteresovane a prácu vykonával v normálnom tempe s ohľadom na kontrolu výrobkov a dodržiavanie frekvencie stroja výroby jednotlivých kusov. Počas snímkovania nastala porucha na stroji, čo bol jediný defekt, ktorý počas výroby nastal. Porucha však bola odstránená veľmi rýchlo ako bude možné vidieť aj tabuľke s časovou snímkou pre tohto operátora.

Počet pozorovaných zamestnancov = 1

Počet obsluhovaných strojov = 2



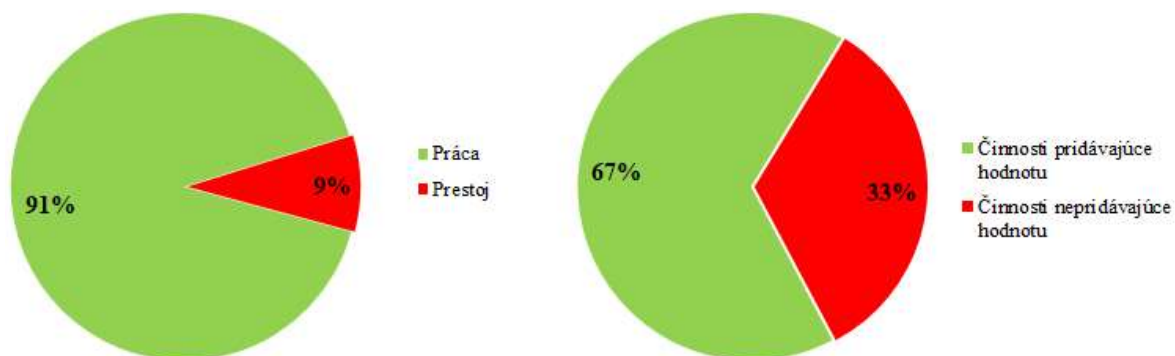
Obrázok 13 Fond pracovnej doby Holding Frame 2 (Vlastné spracovanie)

Tabuľka 2 Snímok pracovného dňa Holding Frame 2 (Vlastné spracovanie)

Činnosť	Čas
Rozhovor s vedúcim výroby	00:27
Rozhovor s majstrom	00:17
Príprava dokumentácie	00:33
Nastavenie/pretypovanie stroja	01:51
Vyčistenie stroja	00:20
Príprava úložiska výrobkov	00:10
Chod výroby	13:07
Kontrola	02:41
Tlačenie etikiet	01:13
Uskladnenie plných debničiek na palety	01:19
Osobný rozhovor	00:24

Opustenie pracoviska	00:41
Porucha stroja	00:20
Zápis do výkazu	00:37
Celková doba	24 hodín

Zo snímku je možné vidieť, bežné prevozné činnosti práce operátora. Pri porovnaní s prvým snímkom pri výrobe výrobku Holding Frame, je vidieť 3% rozdiel v činnostiach pracovného výkonu v prospech druhého operátora. Tento rozdiel by bol o niečo väčší nakoľko počas snímku pracovného dňa druhého operátora bola zaznamenaná chyba stroja, ktorá musela byť odstránená. Hodnoty oboch operátorov sú veľmi podobné, nakoľko tempo výroby je dané frekvenciou nastavenou na vstrekolise. Dlhšie trvajúce časy týkajúce sa s pracovnou náplňou operátora sú priamoúmerné s dlhším časom na chod výroby, čím sa stihlo vyrobiť viac výrobkov. Chybovosť popri snímkovaní práce operátora som nezaznamenal, nakoľko sa snažil vykonávať svoju prácu veľmi opatrne a svedomito, čo bolo vidno aj pri kontrole výrobkov a nie len pri označovaní debničiek, je pravdou, že pri ukladaní boli zaznamenané pochybnosti, ale k zámene nedošlo. Treba spomenúť, že nedodržiaval pracovný postup presne podľa stanovených krokov a to v bode, kedy je nutné najskôr označiť debničku etiketou a následne ju odniesť na paletu, tento postup často krát vykonával obrátene, ale snažil sa to napraviť aby k zámene nedochádzalo. Ťažko je možné určiť či náprava nastala kvôli uvedomeniu si vzniku možnej chyby pri pomyslení na zavedené pravidlo podľa rúk, alebo sa viac sústredil na nespravenie chyby kvôli pocitu sledovania jeho výkonu práce.



Obrázok 14 Pomer práce a hodnôt výrobku Holding Frame 2 (Vlastné spracovanie)

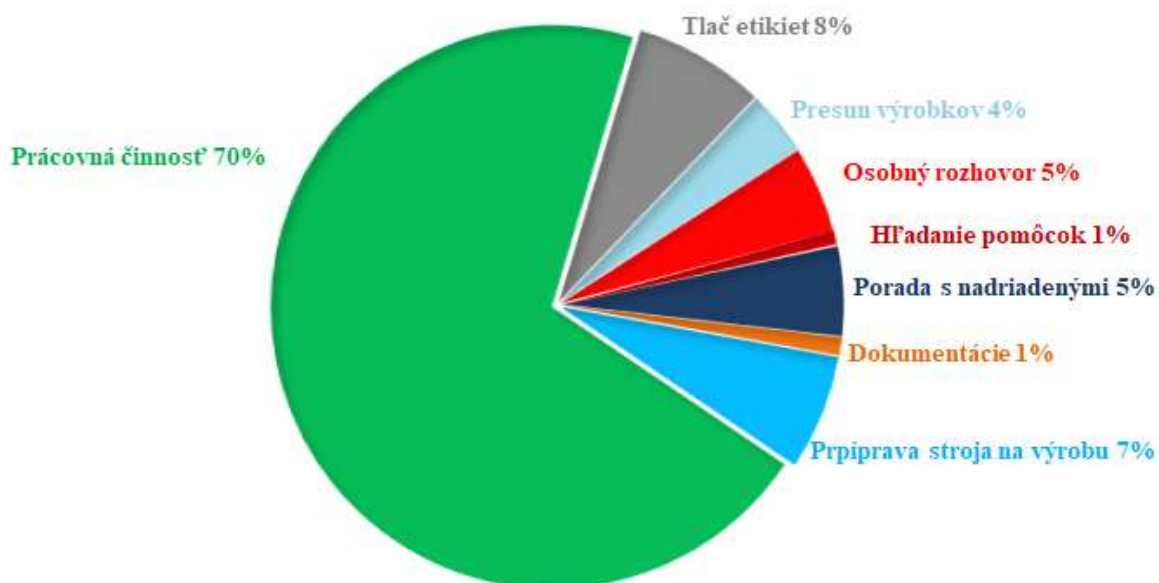
Ľavá časť grafu znázorňuje obrovský podiel času, ktorý venuje operátor svojej práci a sústredeniu sa naň. Minimálny čas bol zaznamenaný v rámci prestoju, treba pripomenúť, že k hodnote pripadajúcej prestoju je aj porucha stroja. Napriek tomu najväčšiu čas prestoju je

spôsobené osobným voľnom zamestnanca. Keď prejdeme na pravú časť grafu, tak napriek väčšiemu podielu práce, pridanej hodnote výrobku to moc nepridalo s porovnaním s výkonom prvého zamestnanca. Na elimináciu hodnôt nepridávajúce hodnotu, by mohlo pomôcť prepracovať výrobný postup na linke a tak odstrániť nepotrebné činnosti, ktoré by mohol vykonávať iný zamestnanec napríklad skladník aj keď s ohľadom na výrobný postup sa nedá tvrdiť či by to bolo reálne. Z hľadiska logistiky by mohlo byť presunuté zariadenie na tlač etikiet, tak aby operátor nemusel z veľkého rozsahu opúšťať pracovisko ale mal ich takpovediac po ruke a stačilo sa mu k prístroju natočiť, čo by výrazne skrátilo čas znázornený pod názvom tlač etikiet.

Tretí snímok pracovného dňa bol vykonávaný na operátorku výroby pri výrobe výrobku Air Duct. Na rozdiel od predchádzajúceho, prvého zamestnanca bola operátorka zabehnutá, pôsobila profesionálne a prácu vykonávala na prvý pohľad v zabehnutejšom tempe. Jednalo sa taktiež o činnosti kontroly, následného balenia a presunu na skladovú plochu, tak ako je opäť uvedené v kapitole popis pracovného postupu. Prácu však vykonávala v sede, kvôli detailnejšej kontrole a kladeniu väčšej opatrnosti pri samotnom balení. Nakoľko operátorka pracovala v sede operovala pri jednom výrobnom zariadení, vstrekolise. Pracovisko opúšťala iba pri potrebe nutnosti vytlačenia etikiet či odnose plných debničiek. Problém nastal iba pri doplnení obalov, ktoré jej neboli doplnené iným zamestnancom. Z dôvodu, že operátorka nevedela, kde sa tieto obaly nachádzajú trvalo jej dlhšiu dobu ich nájsť, čo však nebola úplne chyba operátorky, ale chyba komunikácie medzi zamestnancami. Pracovníčka striktne dodržiavala pracovný postup, a nebolo zaznamenané žiadne pochybenie týkajúce sa zámene označenia či uskladnenia debničiek. Označenie bolo taktiež farebne odlišné a odkladacia plocha sa nachádza kolmo od pracovného stolu operátorky. Nevzniknutie problému môže byť teda z dôvodu lepšieho layoutu pracoviska, ktoré taktiež nebolo nijako vizuálne usporiadané. Mohlo sa jednať o náhodu ale taktiež aj o lepšie zaškolenie či skúsenosti konkrétneho zamestnanca.

Počet pozorovaných zamestnancov = 1

Počet obsluhovaných strojov = 1



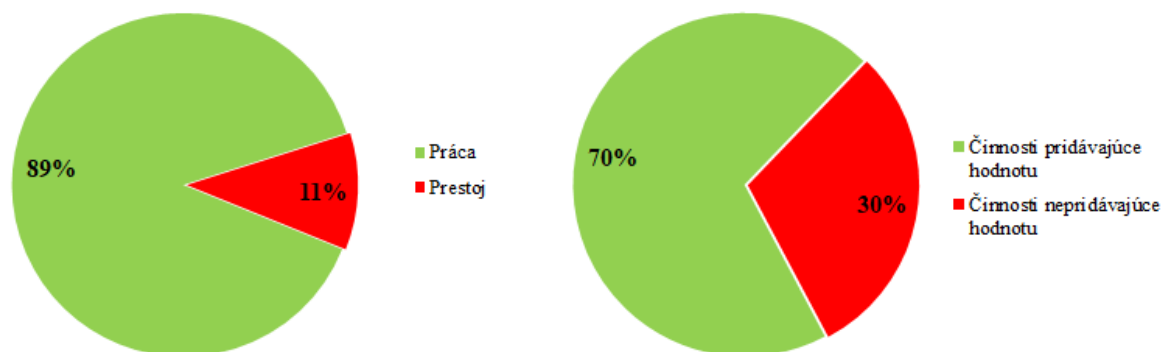
Obrázok 15 Fond pracovnej doby Air duct (Vlastné spracovanie)

Tabuľka 3 Snímok pracovného dňa výroby Air duct (Vlastné spracovanie)

Činnosť	Čas
Rozhovor s vedúcim výroby	00:43
Rozhovor s majstrom	00:31
Príprava dokumentácie	00:15
Nastavenie/pretypovanie stroja	00:52
Vyčistenie stroja	00:43
Príprava úložiska výrobkov	00:18
Práca na stroji	13:21
Kontrola	03:12
Tlačenie etikiet	01:48
Uskladnenie plných debničiek na palety	00:54
Osobný rozhovor	01:12
Hľadanie debničiek a iné pomôcky	00:11
Celková doba	24 hodín

Pri porovnaní snímku pracovného dňa určite bije do očí dvojnásobný čas pri tlači etikiet. Príčinou bola veľká vzdialenosť medzi strojom a tlačiarni etikiet a taktiež rýchlejšia výroba ako v predchádzajúcom prípade. V oboch prípadoch v rámci grafového zobrazenia je vidieť niekoľko odtieňov červenej. Jedná sa o zámerné vybratie farby a to z dôvodu upozornenia činností, ktoré jednak výrobku nepridávajú hodnotu a taktiež sú zbytočné a majú za

následok rozptyľovanie operátora. Ťažko sa však môže vytýkať rozhovor medzi kolegami, ktorý sa nedá zakázať, ale malo by sa zabrániť vznikom časového plytvania z dôvodu hľadania materiálu či nutnosti náprav svojich vlastných pochybení. Tiež bije do očí veľká časová príprava stroja na výrobu ale jedná sa o pretypovanie stroja podľa jasne uvedených krokov, ktoré zaberú nejaký čas taktiež aj čistenie stroja ktoré je veľmi dôležité aby sa predchádzalo poruchám a výroby NOK výrobkov.



Obrázok 16 Pomer práce a hodnôt výrobku Air duct (Vlastné spracovanie)

Z uvedených grafov je opäť možné vidieť prevládajúcu prácu nad prestojmi operátorky. Taktiež aj časť znázorňujúca činnosti nepridávajúce hodnotu je o čosi nižšie ako v prvom snímku. Z tabuliek snímok pracovného dňa je vidno pri ich porovnaní, že je tomu tak, kvôli kratšiemu času na nastavenie formy vstrekolisu, ostatné hodnoty tak ako aj v prvom prípade majú menší podiel ako pretypovanie, alebo ich čas nie je úplne ovplyvniteľný. Jediný návrh na odstránenie času, ktorý spadá pod činnosti nepridávajúce hodnotu, je čas strávený čistením stroja, aj keď sa jedná o zavedené pravidlo v porovnaní s prvým snímkom sa jedná o dvojnásobne dlhší čas, z čoho sa dá usudzovať, že táto činnosť by sa dala vykonávať rýchlejšie.

V rámci lepšieho chápania vzniku problému s zamenenými dielmi po analýze snímku pracovného dňa bude najlepšie prejsť k jednoduchej analýze 5 Whys, čiže 5 krát prečo, čo pomôže nazrieť na príčinu vzniku problému, keď poznáme návyky operátorov výroby.

6.4 Päť krát prečo

Ako už je vyššie naznačené táto kapitola sa venuje analýze 5 krát prečo. Analýza bola vykonávaná na prvotný, najväčší problém a to prečo dochádza k reklamáciám tovaru. Z následného vyskladovania jednotlivých častí sa dopracovalo k možným príčinám vzniku

problému, alebo k potvrdeniu vzniku problému a chybovosti zaznamenaných z predchádzajúcich analýz. V nasledujúcej tabuľke je analýza vyobrazená.

Tabuľka 4 Analýza 5 krát prečo (Vlastné spracovanie)

1	Prečo dochádza k reklamácií tovaru?
	Pretože dochádza k pomiešaniu pravých a ľavých dielov.
2	Prečo dochádza k pomiešaniu dielov?
	Pretože debna dielmi bola uskladnená v zlom skladovacom regáli.
3	Prečo bola debna zle naskladnená?
	Pretože bola označená špatnou etiketou.
4	Prečo bola debna označená zlou etiketou?
	Pretože zamestnanec urobil chybu.
5	Prečo zamestnanec urobil chybu?
	Lebo bol nedostatočne zaškolený.
6	Prečo bol zamestnanec nedostatočne zaškolený?
	Lebo sa spoliehalo na pomocné prvky?
7	Prečo pomocné prvky neboli dostačujúce?
	Lebo neboli prenesené do vizuálnej podoby.

Z položených otázok a odpovedí sa potvrdilo, že problém vzniká pri práci operátora z dôvodu zaškolenia, dá sa aj tvrdiť, že prácu nevykonáva svedomito ale jednalo by sa iba o osočovanie pracovníka. Treba hľadať riešenie v lepšom zaškolovacom systéme, alebo teda kontrole výkonov zamestnanca pred expedovaním hotovej výroby. Nakoľko sa jedná o dlhodobý problém je nutné si položiť otázku v z bodu 6, alebo respektíve prečo sa nezmenilo školenie operátorov. Pri rozhovore s vedúcim výroby o pracovnom procese týkajúceho sa uskladňovania tovaru bolo spomenuté pomocné pravidlo podľa pravej a ľavej ruky, keď sa človek postaví kolmo k skladovacej ploche. Nakoľko však pracovník odnáša debničku z pracovného stola a musí prejsť k odkladaciemu priestoru, môže zabudnúť, ktorú debničku zrovna drží a položí ju, tak ako uzná za vhodné. Je pravdou, že etikety sú farebne odlišné a pri spätnej kontrole by si zamestnanec všimol vzniknutú chybu. Po defino-

vaní si vizualizácií pracoviště bude nutné sa zamyslieť nad iným, racionálnejším školiacim systémom operátorom, či nutnosti spätnej kontroly výkonov.

6.5 Oblast' vizualizácie

S ohľadom na výsledok analýzy 5 krát prečo a taktiež počas pozorovania výroby, boli zistené nedostatky v oblasti vizualizácie pracovišta, ktoré by pomohli k eliminácii vzniku chýb. Ako je vidieť na obrázku číslo 10 jediné farebné odlíšenie je vo forme etikiet a to ľavú stranu znázorňuje žltá farba a pravú biela. Nakoľko sa jedná o pretrvávajúci problém, mohlo prísť k farebnému označeniu obalov alebo debničiek, ktoré si pracovník chystá na pracovnom stole pri samotnom balení. Taktiež by bolo vhodné označenie skladového priestoru vo farbách etikiet pri úložnej ploche každej strany, alebo samotného vyšrafovania označenej úložnej plochy. Zamestnanci postupujú iba podľa zabehnutých pravidiel a pokynov, ktoré im boli sprostredkované počas školenia, nakoľko informácie o skladovaní nie sú uvedené ani v pracovnom postupe. Jedinou pomôckou pre operátora je pravidlo pravej a ľavej ruky. Nakoľko sa však ukladací priestor nenachádza v rovnakom priestore ako operátor pracuje, to znamená že pracovník stojí pri stroji z jeho prednej časti a debničky odkladá na popri stroji/na bok stroja, tak nie vždy si uvedomí z ktorá debnička patrí kam. Keby je tento úložný priestor plne vizuálne zariadený koordinoval by podľa zabehnutého farebného značenia v rámci etikiet. Taktiež prichádza možnosť zmeny layoutu úložného priestoru, ktorý však z hľadiska rozpoloženia strojov v rámci výrobnéj haly nie je možný.



Obrázok 17 Uskladňovací priestor hotových výrobkov (Vlastné spracovanie)

Okrem označenia skladovacieho priestoru či paliet, treba rozmýšľať aj nad možnou chybou pri označovaní balení na pracovnom stole. Ako je vidieť výstelka krabíc, teda vnútorná fólia má modrú farbu, z pohľadu vizuálnej bezpečnosti by sa mohlo uvažovať o zvolení fólií vo farbách etikiet, čiže zvoliť dve farebné varianty žltú a bielu. Jednalo by sa však o zrejme nákladne riešenie a vytváralo by to obavu, či by zamestnanci tento nový postup dodržiavali, nakoľko sa jedná podstate o rovnaký spôsob označenia ako formou etikiet. Mali by však viac času si všimnúť vzniknutú chybu.

Okrem vizuálnych prvkov chýba na pracovisku operatívny návod pracovných úkonov, ktorý by pomohol operátorom, ktorý na pracovisku dlhšie nepracovali alebo sú noví. Niekoľko krát bolo spomínané nedostatočné školenie zamestnancov, čo môže byť príčinou chybovosti. Doplnenie o tento návod by dopomohlo k školiacemu systému z hľadiska vizuálnej predstavy jednotlivých krokov, či akého si zopakovania správneho pracovného postupu, ktorý je nastavený tak, aby daná chyba nenastávala.



Obrázok 18 Nástenka pracovného stola (Vlastné spracovanie)

6.6 FMEA analýza

FMEA analýza je pripojená v prílohe P II. Analýza sa zameriava a skúmanie danej problematiky a to týkajúcej sa reklamácií tovaru z každej možnej príčiny. Konkrétne chyba špatného označenia balenia má rovnaký RPN (miera rizika) ako chyby poškodených či znečistených dielov, čiže chyby, ktoré si výrobný podnik nemôže dovoliť. Závažnosť, výskyt a odhalenie sú sledované parametre v rámci analýzy. Chyba nesprávneho označenia bola ohodnotená hodnotami 4; 3 a 7 podľa poradia uvedeného v predchádzajúcej vete. Najväčšia hodnota a to práve tá, ktorá je pripisovaná odhaleniu chyby je najväčšia z dôvodu toho, že odhalenie tejto chyby nastáva až v momente práce s týmto tovarom u odberateľskej firmy. Výskyt je na najvyššej úrovni spolu so znečistenými obalmi, čo naznačuje okrem samotného RPN, že by sa tento problém mal riešiť a eliminovať vznik chyby, alebo zabrániť tomu aby sa chyba prejavila až u operátora. Proces výroby by sa mal racionalizovať buď o kontrolné stanovisko či ako bolo spomenuté o proces, vďaka ktorému by chyba v rámci špatného označovania, alebo uskladňovania vôbec nenastávala.

Podľa uskutočnených analýz, ktoré poukazujú na možné príčiny vzniku problému budú aplikované nápravné opatrenia v projektovej časti diplomovej práce, ktoré povedú k minimalizácii vzniku reklamácií od odberateľov na tovar.

6.7 Zhrnutie analýzy súčasného stavu

V prvej časti kapitoly bol predstavený pracovný postup pri obsluhu stroja, práca s ním a pracovná náplň operátorov. Pracovný postup bol aplikovaný predovšetkým na výrobu výrobkov pre spoločnosť Automotive Lighting, ale jeho postup je aplikovateľný na výrobu a obsluhu každého vstrekovacieho zariadenia s malými výnimkami týkajúce sa balenia a uskladnenia hotovej výroby. Pracovný postup by sa dal zhrnúť do nasledovných štyroch krokov:

- Príprava stroja na výrobu – nastavenie stroja, vyčistenie vstrekovacích hlavíc, údržba a príprava potrebnej dokumentácie.
- Príprava pracoviska – nachystanie si potrebných pomôcok ako napríklad debničky na uskladnenie, čistiace pomôcky, fólie na balenie a iné, v prípade potreby upratať a usporiadať pracovisko podľa štandardov.
- Chod výroby – obsluha vstrekovacieho zariadenia, kontrola výrobkov či potrebná oprava výrobku.

- Balenie hotovej výroby – balenie do správnych debničiek, označenie debničiek etiketou a následný odnos na skladové miesto.

V ďalšej časti analýzy súčasného stavu bola uvedená problematika, kde bolo dokázané, že reklamácie na to tovar zapríčinený zamiešaním dielov presahuje povolenú mieru množstva stanovenú spoločnosťou. Vyčíslenie bolo prevedené na podobu nákladov čiže Kč a percentuálnym podielom. Zistilo sa, že pri nákladovej forme vyobrazenia, náklady na reklamácie v priebehu roka klesajú, taktiež boli detekované mesiace za ktoré mala spoločnosť najväčšie náklady z reklamácií a taktiež najnižšie. Z pohľadu percentuálneho podielu reklamácií na zamiešané diely bola zistené rovnomerný podiel reklamácií za mesiac v priebehu roka. Začali sa odhaľovať možné príčiny vzniku problému, ktoré sa analyzovali v ďalších kapitolách.

Prvým krokom bol rozhovor so zamestnancami, ktorý si neuvedomovali vznik alebo zapríčinenie chyby. Z toho dôvodu bolo nutné vyhotoviť snímok pracovného dňa na analýzu pracovného výkonu, zistenie podielu práce a prestojů či odhalit' chyby, ktoré operátori pri svojej práci vytvárajú. Pre túto analýzu boli spracované celkom tri snímky. A však na základe priameho pozorovania a následnej konzultácií s majstrom zmeny sa preukázala nepozornosť sledovaných pracovníkov, kvôli čomu mohli danú chybu spôsobiť a taktiež bolo zistené, že operátori nedodržia uvedeníých pracovných postupov zo školení podľa vedúceho výroby či majstra zmeny. Z vyhodnotenia snímkov je možné tvrdiť, že pri práci dochádza k zbytočným prestojom z hľadiska hľadania materiálu či nápravy spôsobených chýb, toto plytvanie nastáva u všetkých pozorovaných zamestnancov zhruba v rovnakej miere z čoho väčšinu tvoria osobné rozhovory či pauzy, ktoré sa nedajú úplne vytykať či zakázať. Táto analýza by však nebola dostačujúca preto aj s ohľadom na zistené informácie bola vyhotovená analýza päť krát prečo.

Podľa tejto analýzy sa potvrdili pochybnosti so školením zamestnancov a dopomohla k ďalšiemu zisteniu možnej príčiny chybovosti, respektíve pomôcok vďaka ktorým by sa obmedzilo zamiešanie dielov. Jednalo sa o nedostatky z pohľadu vizualizácie pracoviska, ktoré sa našli pri analýze pracovných či uskladňovacích priestorov.

Na záver bola priložená FMEA analýza na preukázanie mieri rizika, ktorú spôsobuje problém s nesprávnym označovaním balení. Najväčšou premennou problému bola odhaliteľnosť chyby, ktorá bola zistená až u odberateľskej spoločnosti. Pri zavádzaní nápravných opatrení bude preto kladený dôraz najmä na ich detekciu pred samotnou expedíciou.

7 VYMEDZENIE PROJEKTU

Táto kapitola je zameraná na predprojektovú časť, takže sa bude orientovať najskôr na definovanie projektu, prečo vznikol, čo je podstatou projektu a očakávané výsledky. Súčasťou každého projektu je však jasné definovanie si hlavného cieľu projektu ako aj jeho vedľajšie ciele, výstupy či aktivity projektu a jeho riziká, ktoré budú znázornené v logickom rámci. Logický rámec by však nebol dostatočný na vyhodnotenie projektového rizika, preto aj bude nutné použiť metódu RIPRAN na dostatočné definovanie či vyčíslenie možných rizík zabráňujúcim realizácií projektu. Na záver nesmie chýbať definovanie si dĺžky trvania jednotlivých krokov projektu, čo znázorní časový harmonogram. Taktiež v rámci vymedzenia projektu bude použitá SWOT analýza.

7.1 Popis projektu

Celý projekt sa zameriava na zamedzenie reklamácií tovaru z dôvodu zamiešaných dielov. Projekt bude preto rozložený na dve fázové opatrenia a to na preventívne opatrenie, obmedzenie vzniku zamiešania a nápravného opatrenia, čiže ak chyba nastane zamedzí sa aby sa chybné označené balenie odoslalo odberateľovi. Preventívne riešenie bude prevádzané formou vizuálnych prvkov, pre lepšiu orientáciu ukladania debničiek s materiálom a vyhotoveniu pracovného návodu, ktorý jednak chýba na pracovisku a z druhého pohľadu pomôže operátorom, ktorý budú nový na pracovisku ako aj skúsení, dodržiavať správne postup, ktorý taktiež eliminuje danú chybu spôsobiť. Nápravné opatrenie bude spočívať v zavedení 100% kontroly. Všetky diely tak bude nutné odložiť na odkladaciu plochu, v prípade zaplnenia odkladacej plochy budú odkladané na chodbu, pričom sklad nebude môcť poslať tovar na expedíciu pokiaľ nebude riadne označený štítkom označujúci, že prešiel touto kontrolou spolu s dátumom kontroly a podpisom zodpovedného pracovníka. Napriek tomu však nebude odpadať zodpovednosť operátora za dodržanie správneho označenia či počtu dielov v balení. Okrem riešenia problému na zamiešanie dielov, bude zavedenie 100% kontroly taktiež eliminovať možný problém s nezodpovedajúcim počtom výrobkov v balení, chybnými kusmi z dôvodu fyzickej deformácie výrobku či znečistenia alebo znečistenia obalov. Dalo by sa tvrdiť, že to bude mať dopad, aj keď nie tak efektívny ako z pohľadu eliminácie zamiešaných dielov, na všetky problémy reklamácií tovaru, ktoré sú uvedené v priloženej FMEA analýze.

Stručná charakteristika projektu je uvedená v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 5 Predstavenie projektu (Vlastné spracovanie)

Názov projektu	Racionalizácia výrobného procesu za účelom eliminácie reklamácií z dôvodu zamiešania dielov.
Čiastkové ciele projektu	1. Vytvorenie operatívneho návodu pre výrobu výrobkov pre Automotive Lighting,
	2. Zavedenie vizuálnych prvkov na pracovisku a balení,
	3. Zavedenie 100% kontroly pre všetku výrobu pre Automotive Lighting.
Čo nie je cieľ projektu	Racionalizácia výrobných procesov, ktorých výroba sa nevzťahuje na výrobu ľavých a pravých dielov.
Členovia projektového tímu	Vedúci výroby ZÁLESÍ a.s. - závod PLASTY
	Priemyselný inžinier ZÁLESÍ a.s. - závod PLASTY
	Bc. Erik Gajdoš

7.2 Logický rámec

Podrobnejšia charakteristika projektu a jej detaily sú vypracované v logickom rámci, ktorý je pripojený v prílohe P II. Obsah logického rámca spočívajú v definovaní cieľov projektu s ohľadom na hlavný cieľ, spolu s overiteľnými ukazovateľmi, pomocou ktorých je možné sledovať plnenie projektu v rámci uvedených aktivít pomocou, ktorých je možné docieľiť hlavný a vedľajšie ciele projektu. Doplnujúcimi informáciami je časový harmonogram a riziká, ktoré však budú detailnejšie znázornené v ďalších postupoch v rámci vymedzovania projektu.

7.3 RIPRAN

Táto analýza slúži na identifikáciu rizík súvisiacich s realizáciou projektu. Aj keď už boli spomenuté riziká, tie boli charakterizované v stručnej a tým pádom neúplnej forme. Identifikácia rizík slúži na prevenciu a prípravu všetkých možných scenárov, ktoré by ohrozili zavedenie projektu. Okrem správnej identifikácie rizík či hrozieb projektu, je súčasťou tejto analýzy aj ich percentuálna pravdepodobnosť. Po definovaní rizikových scenárov je

možné určiť celkový dopad a hodnotu rizika na uvedené jednotlivé hrozby. Ako bolo spomínané, že dobré identifikované riziká slúžia na prevenciu, je teda pochopiteľné, že analýza RIPRAN taktiež zaznamenáva opatrenia pre jednotlivé hrozby, čo je nástroj na zníženie rizika. Vypracovaná analýza je k nahliadnutiu v prílohe P III.

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

Obrázok 19 RIPRAN vysvetlivky (Vlastné spracovanie)

Výsledok analýzy poukazuje na najväčšie riziká:

- Neochota dodržiavať zavedené postupy od operátorov výroby,
- Nedodržanie časového harmonogramu,
- Projekt nepovedie k plánovanému zlepšeniu.

Neochota dodržiavať zavedené postupy od operátorov výroby môže spôsobiť dva rôzne scenáre. Prvý scenár spočíva v nespôluprácií operátorov dodržiavať nové postupy, nakoľko to môžu brať ako tlak z vedenia na dodržiavanie ich určených postupov, ktoré im nemusia vyhovovať, alebo nátlak na ich dodržiavania môžu vnímať ako v nedôvere ich schopností. Z toho dôvodu môže nastať rozviazanie pracovnej zmluvy zo strany operátorov, v čom by spočívalo veľké riziko pre spoločnosť nakoľko má nedostatok pracovnej sily. V prípade nedodržiavania zavedených postupov môže nastať druhý scenár, ktorý povedie k celkovému neúspechu projektu. Bude teda nevyhnutné dané kroky a opatrenia konzultovať s operátormi výroby na získanie si ich dôvery a taktiež ich zapojiť do projektu aby boli súčasťou zmeny a tým pádom by sa mohli viac podieľať na dodržiavaní zmien.

Druhé riziko spočíva v nedodržaní časového harmonogramu, aj keď pravdepodobnosť scenáru z hľadiska neúspechu projektu je nízka. Riziko spočíva v podstate zvýšení nákladov, nakoľko sa problém s reklamovaným tovarom nevyrieši. Nejedná sa ani o samotné riziko scenáru ale o hľadisko rizika hrozby. To je ohrozené kvôli situácií z pandémie covid 19, kedy hrozí riziko pozastavenia výroby a tým pádom aj odloženie projektu. Preto je nutná komunikácia s vedúcimi pracovníkmi kvôli dodržiavaniu termínov. Je pravdou, že opatrenia sa môžu zaviesť aj v prípade pozastavenia výroby, a keď sa výroba rozbehne opatrenia môžu byť zavedené spolu so zahájením výroby.

Poslednou najväčšou hrozbou je hrozba týkajúca sa k neefektívnemu výsledku, čiže projekt nepovedie k plánovanému zlepšeniu. Tým pádom by bol celý projekt zbytočný nakoľko by nevytváral žiadnu pridanú hodnotu a projekt by bol neúspešný. Taktiež ako v predchádzajúcom odstavci je nevyhnutná konzultácia s nadriadenými a členmi projektu pri zavádzaní zmien tak aby mali na seba nadväznosť a priamo sa týkali hlavného cieľa projektu.

7.4 Časový harmonogram

Časový harmonogram projektu spočíva v spresnení jednotlivých činností realizácie projektu spolu s ich časovým výmerom na jednotlivé kroky. Zameranie projektu sa viaže na zamedzenie reklamácií na tovar, čo už bolo spomínané. Nakoľko tento problém pretrváva dlhšiu dobu je preto nutné projekt zrealizovať v čo najkratšom časovom rozmedzí.

Jednotlivé kroky boli časovo rozvrhnuté nasledovne.

Činnosť	December				Január				Február				Marec			
Zoznámenie sa s výrobnými procesmi																
Zber dát potrebných na analýzu súčasného stavu																
Vyhodocovanie dát																
Spracovanie analýzy súčasného stavu																
Tvorba návrhov na zlepšenie																
Vyhodnotenie návrhov na zlepšenie																

7.5 SWOT analýza

Analýza bola zvolená k popisu silných a slabých stránok projektu, ako aj na určenie si hrozieb po skončení projektu, ktorej súčasťou nesmú chýbať aj možné príležitosti. Analýza je doplnená o kritický pohľad pre lepšiu zrozumiteľnosť, čiže jednotlivé položky sú doplnené o hodnotenie váhou miery vplyvu na projekt a hodnotou významnosti, z čoho sa následne určí poradie významnosti jednotlivých bodov. Váhové kritérium bolo posudzované na základe priorit a samozrejme pravdepodobnosti vzniku, celková hodnota musí dosahovať 100%. Hodnota značí celkovú významnosť pričom bolo uvedené bodové ohodnotenie na

škále od 1 do 5, kde 1 značí najmenší význam a 5 najväčší. Vyčíslenie jednotlivých váh a hodnôt bolo prevedené na základe konzultácií s projektovým tímom.

Tabuľka 6 SWOT analýza silných stránok (Vlastné spracovanie)

Silné stránky	Váha	Hodnota	Celkom	Poradie
Pozitívny prístup operátorov ku zmenám	0,3	3	0,9	2.
Návrhy a podieľanie sa na projekte zo strany zamestnancov	0,2	2	0,4	3.
Zamestnanci s dlhoročnou praxou	0,15	2	0,3	4.
Neustále zlepšovanie, racionalizovanie procesu	0,35	3	1,05	1.
Celkovo	1	-	2,65	-

Z analýzy silných stránok vyšiel najsilnejší bod projektu v neustálom zlepšovaní, racionalizácie výrobného procesu. Druhou silnou stránkou je pozitívny prístup operátorov ku zmenám, čo má za následok celkový úspech projektu nakoľko bez ich iniciatívy by úspech nebol možný. Z toho vyplýva aj ich ochota zapájať sa do projektu v podávaní návrhov na zlepšenie v podobe vizuálneho značenia pre ich lepšiu a jednoduchšiu orientáciu.

Tabuľka 7 SWOT analýza slabých stránok (Vlastné spracovanie)

Slabé stránky	Váha	Hodnota	Celkom	Poradie
Malý manipulačný priestor vo výrobe	0,35	3	1,05	1.
Obmedzené finančné zdroje	0,35	3	1,05	1.
Jazykové bariéry medzi zamestnancami	0,15	1	0,15	3.
Časová náročnosť	0,15	2	0,3	2.
Celkovo	1	-	2,4	-

Medzi najslabšie stránky projektu patria dva body. Prvým z nich je obmedzený priestor v okolí vstrekolisov, kde nie je možné z hľadiska layoutu prepracovať odkladací priestor pre jednoduchšiu orientáciu. Slabou stránkou sú taktiež obmedzené investície do projektu, ktoré sú obmedzené výškou nákladov na reklamovaný tovar z hľadiska zamiešania dielov.

Druhá časť SWOT analýzy spočíva v definovaní príležitostí a hrozieb po ukončení a samotnej aplikácii cieľov projektu do výroby.

Tabuľka 8 SWOT analýza príležitostí (Vlastné spracovanie)

Príležitosti	Váha	Hodnota	Celkom	Poradie
Zvýšenie počtu zákaziek	0,3	3	0,9	1.
Zvýšenie spokojnosti odberateľa	0,25	2	0,5	3.
Zjednodušenie pracovného postupu	0,15	1	0,15	4.

Zavedenie vizualizácie na všetkých pracoviskách	0,3	2	0,6	2.
Celkovo	1	-	2,15	-

Hlavnou príležitosťou, ktorá spoločnosti vznikne po odstránení problému, bude možnosť zvýšenia počtu zákaziek, nakoľko kvalita je to, čo dnešní zákazníci uprednostňujú. Aj keď v tomto prípade sa nejedná o samotnú kvalitu výrobku ale kvality služby dodania správneho tovaru, čo taktiež buduje povesť spoločnosti. Zaujímavým bodom, aj keď skončil na poslednom mieste, je zjednodušenie pracovného postupu. Nakoľko po zavedení projektových opatrení budú sa môcť pracovníci orientovať na základe vizuálnych prvkov a iných opatrení, čo im umožní sústrediť sa viac na iné pracovné činnosti.

Tabuľka 9 SWOT analýza hrozieb (Vlastné spracovanie)

Hrozby	Váha	Hodnota	Celkom	Poradie
Neočakávané náklady	0,3	3	0,9	2.
Spomalenie výroby	0,2	2	0,4	3.
Oneskorenie dodávok	0,35	3	1,05	1.
Poškodenie výrobkov	0,15	2	0,3	4.
Celkovo	1	-	2,65	-

Najväčšia hrozba po zavedení projektu, ktorú firma nemôže ovplyvniť je oneskorenie dodávok. Práve kvôli zavedeniu 100% kontroly, nie je možné určiť koľko balení nebudú OK, a tak nebudú môcť byť zaslané zákazníkovi. V prípade veľkého počtu chybných balení, ktoré bude nutné odvieť na prepracovanie môže nastať neskoršia expedícia, čo bude mať za následok ako ja neočakávané náklady tak spomalenie výroby. Taktiež prechádzaním balení viacerými krokmi, väčšou „zbytočnou“ trasou v rámci podniku hrozí jeho poškodenie.

8 RACIONALIZÁCIA PROCESU

V tejto kapitole budú uvedené jednotlivé časti projektu, ktorých výstup bude racionalizácia výrobného procesu na splnenie hlavného cieľu projektu a to na zamedzenie reklamácií tovaru zamiešania ľavých a pravých Projektová časť pozostáva z troch krokov:

- Vytvorenie operatívneho návodu pre výrobu výrobkov pre Automotive Lighting,
- Vizualizácia pracoviska s výrobou ľavých a pravých dielov,
- Zavedenie 100% kontroly pre výroby ľavých a pravých výrobkov.

8.1 Tvorba operatívneho návodu

V tejto podkapitole bude predstavený vyhotovený operatívny návod, ktorý chýbal na pracovisku vstrekolisu. Nielen samotný chýbajúci návod bol podnetom na jeho vytvorenie, ale preukázanie problému so školením zamestnancov. V prípade problému školenia, či nezvládania alebo nedodržovania nutných pracovných úkonov je to závažný nedostatok, nakoľko by mali operátori stále na očiach postupnosť jednotlivých krokov. V prípade neobmedzených finančných zdrojov by boli najvýhodnejšie umiestniť obrazovku priamo pri výrobe operátora s natočeným spotom správneho pracovného postupu.

Pri vypracovávaní operatívneho návodu bolo vychádzané z analýzy pracovného postupu, ktorý bol získaný z pozorovania výroby, rozhovormi s vedúcim výroby, majstrom zmeny či so samotnými operátormi. Taktiež k správne vytvoreniu pomohla analýza snímku pracovného dňa, nakoľko pri tejto analýze boli zistené najväčšie nedostatky operátorov a tie by rozhodne nemali chýbať v operatívnom návode, práve naopak mali by byť najviac vyznačené a viditeľné.

Na tvorbe operatívneho plánu sa podieľal celý pracovní tím, ako je uvedené v kapitole popis projektu spolu s návrhmi od operátorov výroby, nakoľko ich bolo nutné zapojiť sa do tohto projektu. Cieľom zapojenia aj operátorov výroby bolo získanie si ich dôvery aby pracovný postup naozaj dodržiavali a vyhýbali sa tak k chybnému označeniu balení.

Operatívny návod je súčasťou prílohy P IV: Operatívny návod, ktorý sa sústreďuje na oblasť označovania etikiet, balenia a následného uskladnenia. Umiestnenie pracovného predpisu sa plánuje na nástenku nad pracovným stolom. Nakoľko sa jedná o systém označovania a balenia je niekoľko krát spomenuté, ktorá debnička má byť ako označená a správnosť poradia jednotlivých krokov, ktoré eliminujú šancu zamiešania dielov.

Okrem operatívneho návodu sa zmenil aj spôsob zaúčania nových alebo aj súčasných operátorov na výrobných pracoviskách dvojkompetentného vstrekovania. Školenie sa zacielenovalo na kladenie dôrazu spôsobu označenia a následného uskladnenia balení. Teda kládol sa dôraz na dodržanie správneho postupu a používaní doposiaľ vizuálnych pomôcok v podobe farebného odlišenia etikiet. Kladenie dôrazu zamestnancov prešlo zmenou, pričom pôvodne sa kládol dôraz na kontrolu výroby, pričom štandard výrobku je na každom pracovisku pomerne rovnaký, hlavná zmena je v dvojkompetentom vstrekaní teda v súčasnej výrobe ľavých a pravých dielov. Nakoľko táto výroba spadá iba pod jednu odberateľskú spoločnosť, čiže výroba týchto výrobkov nie je tak frekventovaná, je treba klásť dôraz práve na novo zavedený spomínaný spôsob.

8.2 Zavedenie vizuálnych prvkov

Rozhodnutie o zavádzaní vizuálnych prvkov vyplýva z analýzy 5 krát prečo, pri ktorej sa preukázalo jedno z možných pochybení prečo dochádza k zamiešaniu dielov. Pri sledovaní pracovných postupov a následnej kontrole vizuálnych prvkov sa preukázalo, že tieto prvky nie sú zavedené na pracovisku. Taktiež po rozhovore s operátormi vyznel problém, že pri odnose balení, zabudnú alebo si nevšimnú ktorú stranu kam ukladajú hlavne pri ukladaní prvých kusoch na paletu.

Zavádzanie vizuálnych prvkov sa delí na dve časti. Prvá časť spočíva vo vyznačení odkladacích plôch, paletové úložisko, vo farbách etikiet podľa rovnakého značenia a to ľavá odkladacia plocha vyznačenie žltou farbou a pravá odkladacia plocha farbou bielou. Vyznačenie pracovísk sa bude týkať iba tých, na ktorých prebieha výroba na dvojjvstrekovacích robotov, vyrábajúcich výrobky pre Automotive Lighting. Značenie by sa prevádzalo vyznačením páskou na podlahe vyšrafovaním označenia odkladacej plochy a druhé značenie by sa nachádzalo vo výške vstrekovacieho robota, taktiež v oblastiach odkladacej plochy, aby bolo na prvý pohľad jasné, ktorá strany patrí kam a pri plnom uskladnení paliet.

Druhý bod vizualizácie spočíva v zavedení nových obalov, ktoré budú farebne odlišené pre každú stranu podľa zavedených farieb. Nahradia sa tak doteraz používané modré fólie, ktoré sa používajú pre všetky typy balení. Z hľadiska nákladov, nesmie táto investícia presiahnuť čiastku zodpovedajúcu nákladom za reklamácie.

8.3 Zavedenie 100% kontroly

Pre zavedenie 100% kontroly sa rozhodlo z hľadiska nápravného riešenia. Predchádzajúce dva body projektovej časti slúžia ako preventívne opatrenia. Nakoľko je nutné problém odstrániť v čo najväčšom rozsahu je nutné zaviesť aj práve nápravné riešenie, ktoré spočíva v kontrole odvedených balení na odkladaciu plochu, čiže sa nepresúvajú priamo na expedičný sklad ale musia prejsť kontrolou. Zodpovednosť za výrobu však stále nesie aj výrobný operátor.

Postup 100% kontroly je nastavených do nasledovných krokov:

Označenie balenia etiketou

Nutnosť označiť balenie klasickým štítkom, táto činnosť operátorovi neodpadá. Je nutné naďalej označovať balenia podľa strán, aby bolo stále zrozumiteľné odlišenie balení podľa prvého pohľadu. Pridaný krok spočíva v označení štítkom znázorňujúci 100% kontrolu. Tento štítok sa lepí pod etiketu označujúci stranu tovaru, na štítok je nutné uviesť meno a podpis zamestnanca, nakoľko stále nesie zodpovednosť za správnosť balenia, taktiež je nutné tento štítok označiť dátumom. Po prevedení uvedených úkonov, môže operátor umiestniť debničky na odkladaciu plochu.

Presun balení označené štítkom na 100% kontrolu

Po odložení balení na odkladaciu plochu sa nepresúvajú na expedičný sklad. Z tejto plochy sa presúvajú balenia na pracovisko kontroly, kde po dokončení všetkých potrebných úkonov sa presúvajú na expedičný sklad z kade sa posielajú priamo odberateľovi ak je balenie správne, v opačnom prípade sa chybné balenia vracajú späť na úsek výroby, kde sa chyby napravia.

Náplň práce kontrolného úseku

Tento krok majú na starosti pracovníci kontroly, v prípade ich vytiaženia kontrolu vykonáva operátor výroby ku koncu jeho zmeny. Náplň práce spočíva v rozbalení balenia a kontrole zhody výrobkov podľa označujúcej etikety. V prípade, že obsah je zhodný s označením, ktoré je uvedené na debničke zodpovedajúci pracovník podpíše štítok 100% kontroly spolu s jeho menom, aby bolo preukázateľné, že balenie prešlo kontrolou a taktiež bol záznam zodpovedajúceho pracovníka. Takto označené balenie sa presúva na expedičný sklad. Je nutné zaznamenávať, počet balení ktoré prejde cez kontrolu.

9 VYHODNOTENIE PROJEKTU

Vyhodnotenie projektu bude zameranú najmä o zníženie počtu reklamácií od zavedenia 100% kontroly. Podklad na porovnanie budú slúžiť najmä tabuľky s počtom reklamácií porovnávané z tabuľkami zo súčasného stavu v percentuálnom vyjadrení. Na vyhodnotenie projektu bude využitý taktiež výsledky zo 100% kontrol na posúdenie využitia a efektivity zavedení ostatných projektových činností, ktoré budú zhodnotené zvlášť. Finančné vyjadrenie v rámci 100% kontroly bude vyjadrené formou priemernej mzdy zamestnanca, nakoľko náklady spojené s kontrolou sú priamo úmerné na pracovný čas zamestnanca. Náklady na etikety ohľadom 100% kontroly nebudú brané v úvahu nakoľko tento proces už bol zavedený v minulosti na iní druh výrobkov. Časť projektu týkajúca sa vizualizácie bude braná oddelene nakoľko čas projektového návrhu nebol akceptovaný zo strany vedenia. Návratnosť projektu bude zhodnotený v rámci zníženia nákladov na reklamácie a potenciálnej príležitosti získania väčšieho množstva zákaziek od spoločností. Veľkým prínosom výsledku projektu je získanie si dôvery v značku a spokojnosti odberateľov.

Záver kapitoly bude venovaný celkovému zhrnutiu projektu a vyčísleniu počtu reklamácií po zavedení nápravných opatrení na vyčíslenie efektívnosti zavedenia prvkov a teda aj kalkulácií počtu reklamácií od odberateľa.

9.1 Školenie zamestnancov

Prvý bodom projektu bolo zostavenie operatívneho návodu s ohľadom na značenie balení a jeho postup. Na základe čoho bol aj kladený dôraz na školenie zamestnancov. Systém školenia sa viac sústredil na pokyny operatívneho návodu a to, že kládol dôraz na správny postup označovania a uskladňovania balení podľa operatívneho návodu. Projekt prebiehal v rámci celého výrobného kruhu aby sa zapojila čo najväčšia skupina ľudí, na pochopenie nutnosti dodržiavať postup. Školenie respektíve zaúčanie má na starosti majster výroby alebo v prípade vyťaženia jeho asistent.

Z následného pozorovania operátorov výroby pri práci bol zistený kladený dôraz na preštudovanie si materiálov a aktívny prístup asistenta majstra zmeny na pokyny v rámci značenia. Počas pozorovania nebolo spozorované, že by došlo k porušeniu správneho pracovného postupu. Nakoľko ešte neboli zavedené vizuálne prvky, bola zistená zámena pri uložení plných balení. Pri zápise činností spolu s časom výkonu práce bolo zistené, že podiel práce a prestoju narástol o 2 % s porovnaním druhého snímku pracovného dňa.

Pri porovnaní tretej pracovníčky, teda pri výrobe výrobku Air duct rovnakou operátorkou, bol spozorovaný nárast podielu práce až o 5 %.

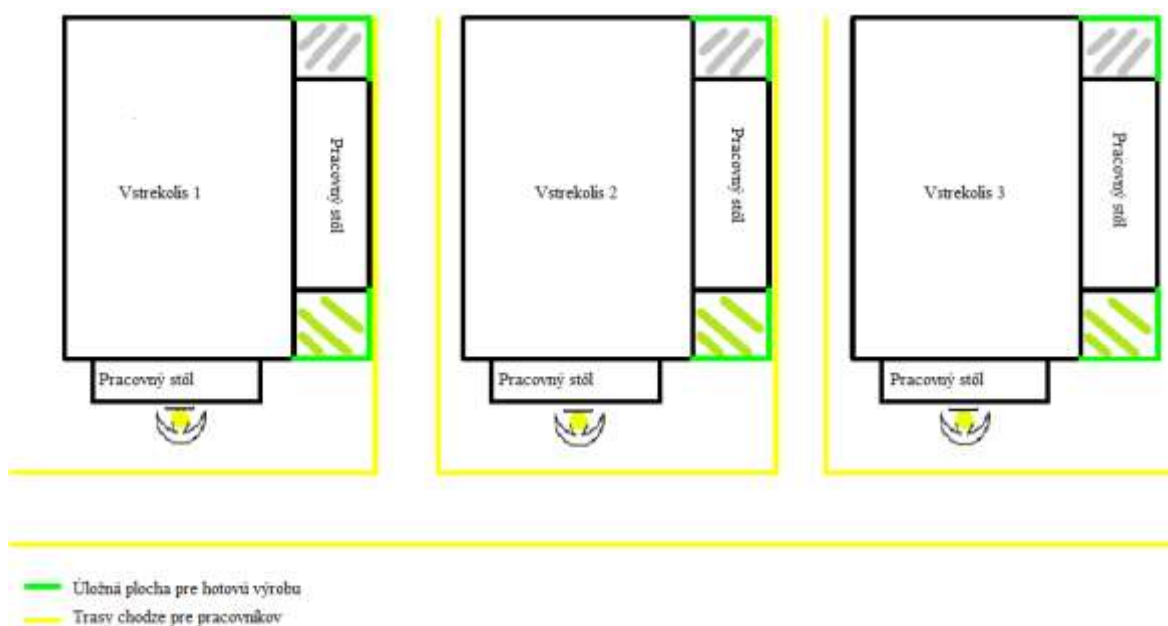
V oboch prípadoch sa jednalo predovšetkým o skrátenie času na presun výrobkov, pričom z pôvodného snímku pracovného dňa operátori zvykli značiť balenia až po ich uskladnení, čo malo za následok dlhšiu dobu trvania z hľadiska ťažšej manipulácií pri značení, a nutnosti prejsť väčšiu trasu pre tlač etikiet. Na druhej strane je pravdou, že počas vyhodnocovacích pozorovaní nedochádzalo zo strany operátorov výroby ani ku komunikácií či opustení pracoviska v takej miere ako počas pozorovaní pri tvorbe analýzy súčasného stavu, čo môže mať za následok mierne skreslenie výsledkov.

Náklady na dodatočné školenia zamestnancov sú vyčíslené v rámci plynúcich miezd a pozastavenou výrobou. Čiže sa jedná o nutnosť vyplatiť pracovníkovi mzdu aj počas času, ktorý nestrávil výrobou ale školením.

9.2 Vizualne prvky

Tak ako aj projektová časť zavádzania vizuálnych prvkov aj jeho vyhodnotenie sa bude deliť na dve časti. Prvá časť bude venovaná vyhodnoteniu zavedenia vizuálneho značenia v rámci pracoviska. Druhá časť bude vykalkulovanie nákladov zavedení nových, farebne odlišných fólií určených na balenie.

Zavedené vizuálne prvky z hľadiska pracoviska a to teda v okolí ukladacieho priestoru nastala tak ako je uvedené v projektovej časti. Zavedenie prebehlo v rámci každej úložnej plochy v oblastiach šrafovania vyznačenia úložného priestoru na pracoviskách strojov s možnosťou výroby plastových výrobkov na dvojkompetentnom vstrekaní. Zavedenie horných vizuálnych prvkov prebehlo iba na pracoviskách s možným umiestnením teda na tých, kde v blízkosti úložnej plochy sa nachádzal stroj, zadná časť nástenkovej tabule v rámci pracovného stola, resp. všetky možné vyvýšené zariadenia, kde bolo možné uchytiť vizuálne značenie. Ich efektívnosť bude rozpracovaná v ďalšej časti vyhodnocovaní projektu s ohľadom na zavedenie 100% kontroly, nakoľko tieto prvky boli zavedené až po spustení 100% kontroly.



Obrázok 20 Návrh layoutu vstrekolisu a pracovného prostredia (Vlastné spracovanie)

Z dôvodu nemožnosti návštevy výrobného závodu bol vyhotovený ilustračný obrázok pre lepšiu predstavu zavedenia vizuálnych prvkov, ktoré znázorňuje vyšrafovaná oblasť úložného priestoru.

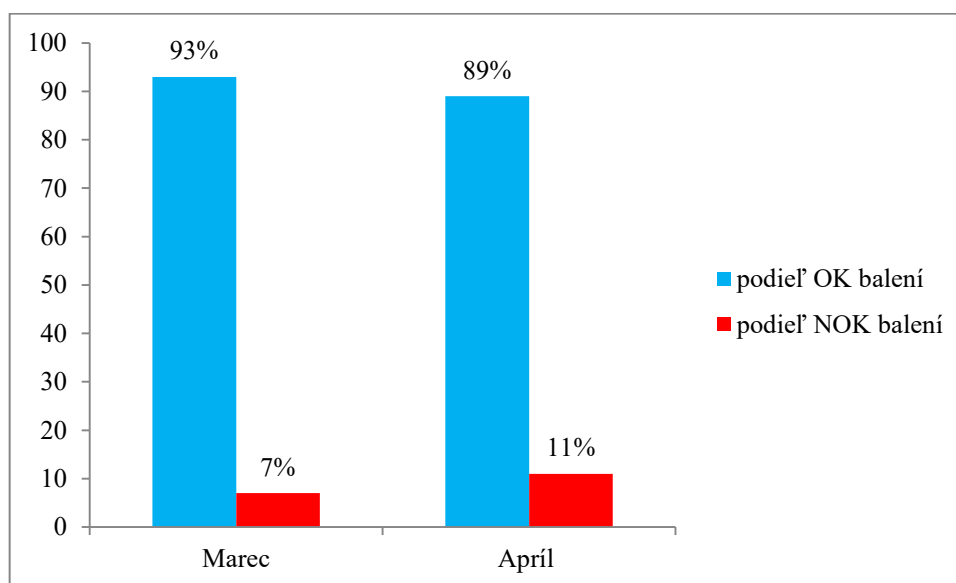
Zavedenie farebného odlíšenia baliacich fólii nebolo prijaté zo strany vedenia. Nakoľko by zavedenie týchto obalov malo za následok prevýšenia nákladov na ich zavedenie ako sú náklady spojené s reklamáciou tovaru. Nakoľko by sa nejednalo a jednorazovú investíciu ale o pravidelnú nutnosť dokupovať baliace fólie táto forma ostala zatiaľ nevyužitá. Je však v povedomí na zavedenie a bude sa o nej premýšľať pri budúcom vyjednávaní cien od dodávateľa týchto balení. Nakoľko je zavedený rovnaký typ balení pre všetku výrobu, spoločnosť využíva cenové rabaty na ich obstarávanie. Nakoľko je tento obchodný vzťah naplánovaný na dlhodobý odber narušilo by dohodnutú ponuku a tým pádom aj celkovú cenu za balenia. Pri kalkulácii nákladov na reklamácie bolo zistené, že priemerný náklad na mesiac činí čiastku 285 Kč. V prípade aktuálneho cenníka by obstarávanie týchto fólii určených iba na balenie výrobkov pre spoločnosť Automotive Lighting by prekročili priemerné mesačné náklady spojené s reklamáciami o približne 13 % čo by činilo čiastku 332,05 Kč. Bez nutnosti porovnávania je vidno z prvého pohľadu, že nie je efektívne zavádzať tento spôsob balení podľa aktuálnych cien. Nakoľko nie je ani preukázateľné, či by tento spôsob balení bol dodržovaný zo strany operátorov výroby, bolo nutné z projektu tento krok vynechať.

9.3 Výsledky 100% kontroly

Výsledky sa týkajú všetkej výroby určenej pre spoločnosť Automotive Lighting. Vyčíslenie sa bude týkať percenta výstupu ktorý bol schválený, čiže prešiel kontrolou a bol poslaný na expedičný sklad a výroby, ktorá bola NOK a musela sa vrátiť na pracovisko na nápravu chýb. Výsledky budú brané z dvoch časových kategórií ako už bolo naznačené v predchádzajúcej kapitole, čiže na výsledky kontrol pred zavedením vizuálnych prvkov a po ich zavedení.

Výsledky pred zavedením vizuálnych prvkov

Ako už bolo spomínané na oddelenie 100% bolo odvedené celkové množstvo výstupu pre Automotive Lighting, teda výrobky ľavých a pravých kusoch. Uvedené výsledky je možné vidieť v nasledujúcom grafe.

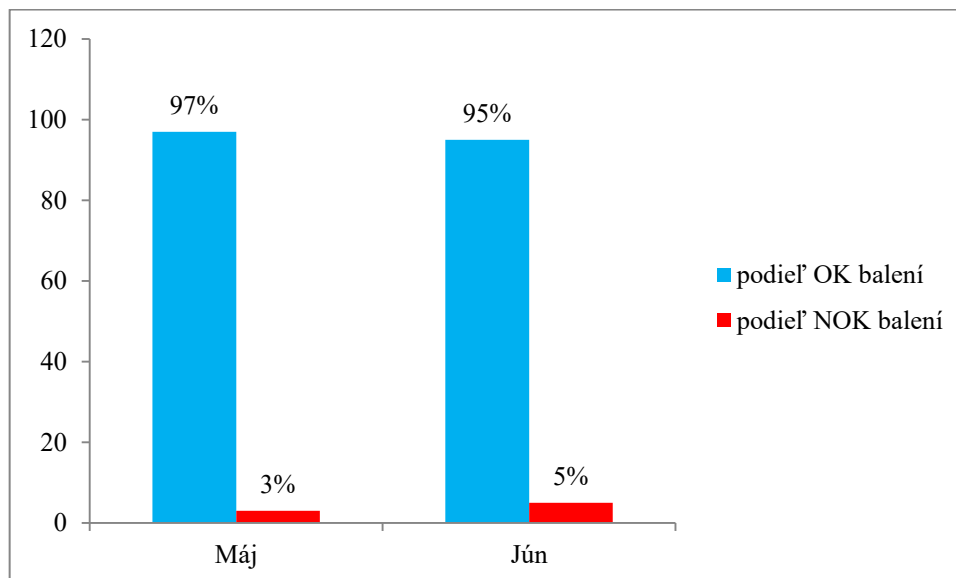


Obrázok 21 Výsledky 100% kontroly bez vizualizácie pracoviska (Vlastné spracovanie)

Výsledky z kontroly značia, aký podiel hotovej výroby bol detekovaný ako chybný a vrátený na opravu. Včasné zachytenie NOK výroby preukázateľne eliminuje riziko vzniku reklamácie. Zavedenie kontroly má taktiež pozitívny dopad na FMEA analýzu v zmysle zníženia indexu priority rizika, nakoľko odhalenie chyby nastáva skôr ako u samotného odberateľa.

Výsledky po zavedení vizuálních prvků

Druhý odsek kapitoly slouží na porovnání výsledků před a po zavedení vizuálního označení, v rámci zistenia efektívnosti preventívnych riešení.



Obrázok 22 Výsledky 100% kontroly po vizualizácii pracoviska (Vlastné spracovanie)

Po porovnaní s prvým grafom, je viditeľné zníženie množstva NOK výrobkov, z čoho je možné usudzovať, že pracovníci efektívne využívajú zavedené vizuálne značenia.

Na druhej strane pre celkové zhodnotenie výsledkov zo 100% kontrol by bolo potrebné dlhšie časové obdobie. Nakoľko v mesiacoch marec a apríl bol zavedený výnimočný stav z dôvodu pandémie covid 19, môžu byť výsledky skreslené nakoľko sa nevyrábalo v takom množstve ako zvyčajne, čo by smerovalo k nižším hodnotám, ale na pracovisku bolo taktiež menej pracovníkov.

9.4 FMEA analýza po nápravných opatreniach

Na základe zavedení nápravných opatrení, konkrétne zavedenie 100% kontroly je nutné dopracovať túto analýzu na vyhodnotenie nového RPN. Návrh opatrení vo FMEA analýze nadväzuje na prílohu P I.

Doporučené opatrenie / Recommended measure	Zodpovedá & termín splnenia / Responsible & due date	Opatrenie splnené / Measure fulfilled	Závažnosť / Relevance	Výskyt / Occurrence	Odhalicnosť / Detectability	RPN Indicator of Risk Priority
Zavedenie kontroly pred expedíciou tovaru	Projektový tím & 1.3.2020	100% kontrola	4	3	1	12
História zmien						
10.7.2019	Prvé vyhotovenie					
20.1.2020	Zmena indexu					
1.3.2020	Nápravné opatrenia					

Obrázok 23 FMEA analýza (Vlastné spracovanie)

Po započítaní nápravných opatrení RPN FMEA analýzy s porovnaním z predchádzajúceho stavu výrazne kleslo. Dôvodom poklesu je zníženie hodnoty v kategórii odhaliteľnosť, nakoľko je preukázateľné, že detekcia chýb funguje. Nakoľko hodnota RP je iba 12, spoločnosť sa nemusí ďalej zaoberať týmto problémom a snažiť sa nájsť opatrenia v iných kategóriách chybovosti.

9.5 Zhrnutie výsledkov projektu

Po zavedení všetkých nápravných opatrení bolo preukázateľné obmedzenie chybovosti výrobného procesu. Najdôležitejším bodom projektu, ktorý preukázateľne splňuje hlavný cieľ projektu, a to zníženie počtu reklamácií je zavedenie 100% kontroly. Na základe nápravného riešenia, ktoré kontroluje všetky balenia určené pre Automotive Lighting došlo k úplnému odstráneniu počtu reklamácií za sledované obdobie.

Racionalizácia procesu nastala v rámci doplnenia operatívneho návodu, ktorý nesmie na pracovisku chýbať, podľa ktorého je nutné školiť pracovníkov, tak aby výsledkom zaučenia bola eliminácia vzniku chýb, a zaučať operátorov hlavne na zmenené úkony aj v oblasti balenia, uskladnenia a značenia a nie len sa orientovať na dodržovanie kvality v oblasti kontroly vlastností výrobku. Druhou racionalizáciou bolo zavedenie vizuálnych prvkov, v zmysle zabránenia chybovosti zo strany operátorov výroby. Výsledky zo 100% kontrol značia polovičnú chybovosť zamiešania dielov oproti predchádzajúcemu stavu.

10 NÁVRHY NA BUDÚCE ZLEPŠENIE

Obsah kapitoly na budúce zlepšenia je venovaný odporúčaniam na racionalizáciu a školenie zamestnancov v duchu kaizen. Nakoľko hlavný výstup z projektovej časti je zavedenie 100% kontroly, je potrebné zaviesť do budúcnosti riešenia v duchu prevencie, nakoľko kontrola odstraňuje problém s reklamáciami a nie problém s chybovosťou vo výrobe.

Prvým návrhom je už spomínané zavádzanie farebného rozlíšenia fólií pri vytváraní nového rozpočtového plánu a rokovaní s dodávateľmi. Ak by sa podarilo cenu stlačiť na pôvodnú cenu zavedených obalov, a nastaviť výrobný proces a školenia s novými obalmi, tak by to bol veľký prvok na zamedzenie vzniku chyby. Po zavedení týchto obalov by nemusela byť potrebné vykonávať dotačnú kontrolu hotovej výroby a zasielať tak balenia rovno na expedičný sklad, čo by malo za následok zníženie nákladov v podobe dodatočných nákladov na mzdy pracovníkov kontroly.

Druhý návrh sa opiera o náhodné kontroly výstupu operátorov, opustilo by sa tak od 100% kontroly a kontrola by prebiehala náhodne. V prípade zistenia nedostatku by sa značili chybné body zodpovednému pracovníkovi, čo by sa následne odzrkadľovalo na jeho variabilnej zložke mzdy, či v prípade opakovaného porušovania by mohlo dôjsť k rozviazaniu pracovného pomeru so zamestnancom. Dôvodom návrhu je tak sprísniť tlak na zamestnancov dodržiavať školiace postupy, nakoľko je problém z veľkej časti spôsobovaný práve ľudským faktorom. Taktiež táto varianta môže fungovať aj s prebiehajúcou 100% kontrolou, ale duplikovali by sa tak dodatočné náklady na mzdy.

Tretí návrh sa opiera o zmenu layoutu jednotlivých vstrekolisov do oblastí väčšieho manipulačného priestoru, aby sa mohol odkladací priestor navrhnuť hneď po stranách debničiek na výrobnom stole. Jednalo by sa tak o najefektívnejší spôsob zamedzenia vzniku problému, ktorý by nepotreboval ani zavádzanie nového obalového systému. Nakoľko však má hala obmedzené priestory, pravdepodobne by musela vzniknúť investícia na rozšírenie týchto priestorov. Ak by spoločnosť rozmyšľala o rozširovaní výroby o nové zariadenia, mali by myslieť na toto rozpoloženie a rozpoloženie všetkých dvojkompetentných vstrekolisov.

ZÁVER

Cieľom projektu bolo racionalizovanie výrobného procesu s ohľadom na zamedzenie vzniku reklamácií z dôvodu zamiešanie ľavých a pravých dielov v balení.

Prvá časť diplomovej práce obsahovala vypracovanie literárnej rešerše z teoretických poznatkov obsahujúce predstavenie vednej disciplíny priemyselného inžinierstva a informácií potrebných k vyhotoveniu analytickej a projektovej časti. Pravá časť praktickej časti pozostávala na analýzu a popis súčasného stavu v rámci výrobného procesu a stavu reklamácií tovaru zo spomínaných dôvodov. Reklamácie boli spracované formou grafu na zachytenie mieri reklamácie za jednotlivé obdobia s cieľom určiť najväčšie extrémne obdobia reklamácií na zachytenie potrebných informácií na definovanie možnej príčiny vzniku chýb a samotného vývoju reklamácií. Výsledky analytickej časti preukázali pochybenia v zmysle nedodržania stanovených štandardov výrobného postupu z dôvodu nedostatočnej informovanosti prostredníctvom chýbajúcich vizuálnych prvkov. Prostredníctvom FMEA analýzy bolo preukázateľná nutnosť venovať sa danej problematike na základe rizikového čísla. Taktiež bolo odhalený dôvod vzniku reklamácií, ktoré bolo spôsobované najmä kvôli nedostatočnej detekcii chýb pred samotnou expedíciou.

Po výsledkoch analytickej časti s ohľadom na odhaliteľnosť chybovosti bola zavedená 100% kontrola, čo malo za následok zníženie RPN v rámci FMEA analýzy z pôvodných 84 na 12. Počet reklamácií sa znížil na 0, čiže od doby zavedenia 100% kontroly nedošlo k žiadnemu reklamovanému tovaru kvôli zamiešaniu dielov. Nakoľko toto riešenie predstavuje zvýšené náklady spojené s nákladmi na mzdy zamestnanca kontroly a následnej nutnosti odstránenia chýb bolo nutné minimalizovať vznik problému.

V rámci racionalizácie boli vyhotovené projektové výstupy s ohľadom na prevenciu vzniku problému, ktoré spočívali vo vytvorení chýbajúceho operatívneho návodu na pracovisku podľa stanovených štandardov s ohľadom na vizuálne značenie spolu s kladením na dôraz problematiky v rámci školenia pracovníkov. V rámci vizuálneho značenia došlo k farebným rozlíšeniam odkladacej plochy na pracovisku podľa zavedených farieb na etikete. Po zavedení nápravných opatrení už počas zavedenej kontroly došlo k polovičnej chybovosti oproti výsledkom 100% kontrol pred zavedením vizualizácie.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- BAUER, Miroslav et al., 2012. *Kaizen: cesta ke štíhlé a flexibilní firmě*. Brno: BizBooks, 193 s. ISBN 978-80-265-0029-2.
- BLECHARZ, Pavel, 2011. *Základy moderního řízení kvality*. 1. Vyd. Praha: Ekopress, 122 s. ISBN 9788086929750.
- BOBÁK, Roman, 2011. *Výrobní a logistická výkonnost podniků gumárenského a plastikařského průmyslu v České republice*. Zlín: Česká společnost průmyslové chemie, místní pobočka Gumárenská skupina Zlín, 159 s. ISBN 978-80-02-02354-8.
- BRAU, Sebastian J, 2016. *Lean manufacturing 4.0: the technological evolution of lean : practical guide on the correct use of technology in lean projects Kanban, 5S, TPM, Kaizen, VSM, 6Sigma, SMED OEE, Hoshin Kanri, Gemba, JIT, TPS, PDCA...* Boca Raton: American Lean SD, 132 s. ISBN 9781539322948.
- BRIŠ, Petr, 2005. *Management kvality*. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 213 s. ISBN 80-731-8312-9.
- Českomoravská konfederace odborových svazů, 2017. *Průmysl 4.0, Vzdělávání 4.0, Práce 4.0 a Společnost 4.0: učební text*. Praha: Sondy, s.r.o., s. [1a]. ISBN 978-80-86809-23-6. Dostupné také z: <https://kramerius5.nkp.cz/uuid/uuid:d29a7e04-9a6d-4e00-9632-f3e52858096e>
- DENNIS, Pascal, 2016. *Lean production simplified: a plain-language guide to the world's most powerful production system*. Third edition. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, xxvi, 223 s. ISBN 9781498708876.
- GRASSEOVÁ, Monika, Radek DUBEC a David ŘEHÁK, 2012. *Analýza podniku v rukou ma-nažera: 33 nejpoužívanějších metod strategického řízení*. 2. vyd. Brno: BizBooks, ISBN 9788026500322.
- CHROMJAKOVÁ, Felicit a Rastislav RAJNOHA, 2011. *Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra*. Žilina: Georg, 138 s. ISBN 978-80-89401-26-0.
- CHROMJAKOVÁ, Felicit, 2013. *Průmyslové inženýrství: trendy zvyšování výkonnosti štíhlým řízením procesů*. Žilina: Georg, 116 s. ISBN 978-80-8154-058-5.
- CHVÍLA, J, 2009. *Do firmy s kartou*. Zálesák: Časopis společnosti Zálesí a.s., č. 1, s. 7
- JUROVÁ, Marie, 2013. *Výrobní procesy řízené logistikou*. Brno: BizBooks, 260 s. ISBN 978-80-265-0059-9.

- KAVAN, Michal, 2002. *Výrobní a provozní management*. Praha: Grada, 424 s. Expert. ISBN 8024701995.
- KOŠTURIAK, Ján a Zbyněk FROLÍK, 2006. *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha: Alfa Publishing, 237 s. Management studium. ISBN 8086851389.
- KOŠTURIAK, Ján a kol., 2010. *Kaizen: osvědčená praxe českých a slovenských podniků*. Brno: Computer Press, v, 234 s. Business books. ISBN 978-80-251-2349-2.
- KOŽÍŠEK, Jan, 2005. *Management jakosti*. Vyd. 2., přeprac. Praha: Vydavatelství ČVUT, 206 s. ISBN 8001030962.
- KRESSOVÁ, Petra, 2010. *Pracovní systémy* [online]. Zlín [cit. 2020-08-16]. Dostupné z: http://vyuka.fame.utb.cz/file.php/202/Skripta_Pracovni_systemy.pdf
- MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL, 2000. *Nové cesty k vyšší produktivitě: metody průmyslového inženýrství*. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 311 s. ISBN 80-902235-6-7.
- MAŠÍN, Ivan, 2005. *Výkladový slovník průmyslového inženýrství a štihlé výroby*. Vyd. 1. Liberec: Institut technologií a managementu. ISBN 80-903533-1-2.
- MAUCH, Peter D, 2010. *Quality management: theory and application*. First edition. Boca Raton: CRC Press, 149 s. ISBN 9781138116207.
- NENADÁL, Jaroslav, 2018. *Management kvality pro 21. století*. 1. Vyd. Praha: Management Press, 366 s. ISBN 9788072615612.
- NOVÁK, Josef, ŠLAMPOVÁ, Pavlína, 2007. *Učební text – Racionalizace výroby*. VŠB – Technická univerzita Ostrava.
- PLURA, Jiří, 2001. *Plánování a neustálé zlepšování jakosti*. Praha: Computer Press, 244 s. Praxe manažera. ISBN 8072265431.
- POLÁKOVÁ, Veronika a Roman BOBÁK, 2013. *Priemyselné inžinierstvo ako faktor konkurencie schopnosti výrobných podnikov*. 1. vyd. Žilina: Georg, 120 s. ISBN 9788081540516.
- PRINCLÍK, Jan, 2013. *Snímek pracovního dne: Personální audit*. PROexpert [online]. [cit. 2020-08-12]. Dostupné z: <http://proexpert.cz/firemni-vzdelavani/humanresources/56-snimek-pracovniho-dne-personalni-audit>.
- PURUSHOTHAMA, B, 2010. *Effective implementation of quality management systems*. 1. publ. New Delhi: Woodhead Pub. India Pvt. Ltd, ISBN 9780857090010.

ROCHA-LONA, Luis, 2013. *Building quality management systems: selecting the right methods and tools*. Boca Raton: CRC Press, ISBN 9781466564992.

SYNEK, Miloslav, 2007. *Manažerská ekonomika*. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, Expert (GradaPublishing), 452 s. ISBN 978-80-247-1992-4.

TUČEK, David a Roman BOBÁK, 2006. *Výrobní systémy*. Vyd. 2., upr. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 298 s. ISBN 80-7318-381-1.

VAVRYS, J, 2007. *Historické vývojové mezníky*. Zálesák: Časopis společnosti Zálesí a.s., č. 1, s. 4.

VEBER, Jaromír, 2007. *Řízení jakosti a ochrana spotřebitele*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Grada, 201 s. Manažer. ISBN 9788024717821.

Výpis z obchodního rejstříku vedeného Krajským soudem v Brně [online]. [cit. 2020-07-11]. Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/rejstrik-firma.vysledky?subjektId=553364&typ=PLATNY>

Zálesí: Závod PLASTY [online]. 2009 [cit. 2020-07-11]. Dostupné z: <https://plasty.zalesi.cz/>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

FMEA Failure Mode and Effects Analysis (Analýza možných chýb a ich následkov).

GMP Good Manufacturing Practise.

TQM Total Quality Management.

PI Priemyselné inžinierstvo.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázok 1 Základné typy procesov (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 23)	27
Obrázok 2 Príklad honotiacej tabuľky (Blecharz, 205, s. 108).....	32
Obrázok 3 Závod Zálesí a.s. (Zalesi, 2020).....	36
Obrázok 4 Zálesí a.s. - závod plasty (Zalesi, 2020).....	38
Obrázok 5 Organizačná štruktúra spoločnosti (Vlastné spracovanie)	39
Obrázok 6 Organizačná štruktúra závodu plasty (Vlastné spracovanie)	39
Obrázok 7 Reklamácia - Cover panel (Vlastné spracovanie).....	45
Obrázok 8 Reklamácia - Holding Frame Outer (Vlastné spracovanie).....	45
Obrázok 9 Vyobrazenie nákladov na reklamácie v KČ (Vlastné spracovanie).....	46
Obrázok 10 Vyobrazenie percentuálnej miery reklamácií (Vlastné spracovanie).....	47
Obrázok 11 Fond pracovnej doby Holding Frame 1 (Vlastné spracovanie)	49
Obrázok 12 Pomer práce a hodnôt výrobku Holding Frame 1 (Vlastné spracovanie)	50
Obrázok 13 Fond pracovnej doby Holding Frame 2 (Vlastné spracovanie)	51
Obrázok 14 Pomer práce a hodnôt výrobku Holding Frame 2 (Vlastné spracovanie)	52
Obrázok 15 Fond pracovnej doby Air duct (Vlastné spracovanie)	54
Obrázok 16 Pomer práce a hodnôt výrobku Air duct (Vlastné spracovanie).....	55
Obrázok 17 Uskladňovací priestor hotových výrobkov (Vlastné spracovanie)	57
Obrázok 18 Nástenka pracovného stola (Vlastné spracovanie).....	58
Obrázok 19 RIPRAN vysvetlivky (Vlastné spracovanie)	63
Obrázok 20 Návrh layoutu vstrekolisu a pracovného prostredia (Vlastné spracovanie).....	72
Obrázok 21 Výsledky 100% kontroly bez vizualizácie pracoviska (Vlastné spracovanie).....	73
Obrázok 22 Výsledky 100% kontroly po vizualizácií pracoviska (Vlastné spracovanie).....	74
Obrázok 23 FMEA analýza (Vlastné spracovanie)	75

SEZNAM TABULEK

Tabuľka 1 Snímok pracovného dňa Holding Frame 1 (Vlastné spracovanie).....	49
Tabuľka 2 Snímok pracovného dňa Holding Frame 2 (Vlastné spracovanie).....	51
Tabuľka 3 Snímok pracovného dňa výroby Air duct (Vlastné spracovanie)	54
Tabuľka 4 Analýza 5 krát prečo (Vlastné spracovanie)	56
Tabuľka 5 Predstavenie projektu (Vlastné spracovanie)	62
Tabuľka 6 SWOT analýza silných stránok (Vlastné spracovanie).....	65
Tabuľka 7 SWOT analýza slabých stránok (Vlastné spracovanie)	65
Tabuľka 8 SWOT analýza príležitostí (Vlastné spracovanie)	65
Tabuľka 9 SWOT analýza hrozieb (Vlastné spracovanie)	66

SEZNAM PŘÍLOH

Príloha P I: FMEA analýza

Príloha P II: Logický rámec

Príloha P III: RIPRAN

Príloha P IV: Operatívny návod

PŘÍLOHA P I: FMEA ANALÝZA

ZÁLESÍ P L A S T Y		FMEA procesu															
Part:	Trim cover	1417.003. 383 / 384	Index: 03	FMEA no.:	1056	FMEA revision:		20.01.20	Change:	1							
Vehicle model:		08.01.20	FMEA preparation date:	10.07.19	Processed by: zamestnanec												
Team:	úsek priemyselného inžinierstva a kvality	Responsible for process:															
Názov procesu / Name of process	Popis možnej vady / Description of possible defect	Možný dôsledok vady / A possible consequence of defect	Závažnosť / Relevance	Klasifikace / Classification	chyba operátora / staff mistake	Wyskyt / Occurrence	Existujúce riadenie procesu, prevencia / Existing process control, prevention	Existujúce riadenie procesu, odhalovani e / The existing process control, detection	Odhaltiteľnosť / Detectability	RPN Indicator of Risk Priority	Doporučené opatrenie / Recommended measure	Odpovedá & termín splnenia / Responsible & due date	Opatrenie splnené / Measure fulfilled	Závažnosť / Relevance	Wyskyt / Occurrence	Odhaltiteľnosť / Detectability	UPR Indicator of Risk Priority
5 balenie / skladovanie / Storing of the parts	poškodenie dielov / damaged parts	zákazník obdrží poškodený diel / customer will obtain damaged parts	6			2	školenie operátorov / staff training	vizuálna kontrola / visual checking	7	84							

	znečistenie dielov polluted parts	zákazník obdrží znečistený diel customer will obtain polluted parts	4		znečistené balenie polluted trays	3	používanie iba čistých obalov / školenie operátorov only clean packaging can be used / operators training	vizuálna kontrola visual checking	7	84
	nesprávny počet kusov v balení wrong quantity in the package	zákazník obdrží rozdielne množstvo od objednávky customer will obtain quantity different from the order	4		chyba operátora staff mistake	2	školenie operátorov staff training	vizuálna kontrola visual checking	7	56
	nesprávne označenie balenia wrong marking of the package	zákazník obdrží nesprávne označené diely customer will obtain wrong marked article	4		chyba operátora staff mistake	3	školenie operátorov staff training	vizuálna kontrola visual checking	7	84

PRÍLOHA P II: LOGICKÝ RÁMEC

	Strom cieľov	Objektívne overiteľné ukazovatele	Zdroje informačných overení	Riziká
Hlavný cieľ	Racionalizácia výrobného postupu	Vyhodnotenie projektu	Podnikový informačný systém	Chyby pri spracovaní analytkej časti
Cieľ projektu	Zamedzenie vzniku reklamácií od odberateľa Automotive Lighting	Podieľ reklamácií	Výsledky FMEA analýzy po zavedení nápravných opatrení	Neochota dodržiavať zavedené postupy od operátorov výroby Nesprávne nastavenie nových pomocných prvkov Neochota dodržiavať zamestnancov nové postupy
Výstupy projektu	Návrh operatívneho návodu pre výrobu výrobkov pre Automotive Lighting	Počet návrhov		Odmietnutie navrhovaných zmien zo strany spoločnosti
	Vizualizácia pracoviska s výrobou ľavých a pravých dielov	Produktivita	Projektová dokumentácia	Nedodržanie časového harmonogramu
	Zavedenie 100% kontroly pre výrobu ľavých a pravých výrobkov	Podieľ reklamácií		Projekt nepovedie k plánovanému zlepšeniu
	Návrhy na budúce zlepšenie	Návrhy na budúce zlepšenie		
Aktivity	Analýza výrobného procesu	Prostriedky	Časový rámec aktivít	Predbežné podmienky
	Snímky pracovného dňa operátorov	Pozorovanie	15. dec 2019 - 31. jan 2020	Podpora vedenia spoločnosti
	Analýza vizualizácie jednotlivých pracovísk	Pozorovanie, MS Excel	3. jan 2020 - 31. jan 2020	
	Analýza reklamovaného tovaru	Pozorovanie	20. jan 2020 - 31. jan 2020	
	Výčíslenie množstva reklamácií	Pozorovanie, Interné materiály spol. Interné materiály spol., MS Excel	25. jan 2020 - 31. jan 2020	
	Analýza 5 krát prečo	Pozorovanie, MS Excel	1. feb 2020 - 29. feb. 2020	
	Vytvorenie fmea analýzy	MS Excel	15. feb 2020 - 29. feb 2020	
	Vyhodnotenie analýz	MS Excel, Snímky, Grafy, Rozhovory	5. mar 2020 - 10. mar 2020	
	Návrh zmien	MS Excel, Word	5. mar 2020 - 20. mar 2020	
	Návrh vizuálnych zmien	AutoCad	5. mar 2020 - 20. mar 2020	
	Návrh zavedenia 100% kontroly	MS Excel, Word	5. mar 2020 - 20. mar 2020	
	Vyhodnotenie projektových návrhov	MS Word	20. mar 2020 - 30. mar 2020	

PRÍLOHA P III: RIPRAN

Hrozba	P hrozby	Scenár	P scenáru	Celková P	Kategória dopadu	Hodnota rizika	Opatrenia
1. Chyby pri spracovaní analytickej časti	15%	1.1 Chybné identifikované návrhy hrozby	90%	13,50%	VD	SHR	priebežná kontrola, pravidelná komunikácia s vedúcimi pracovníkmi
2. Neochota dodržiavať zavedené postupy od operátorov výroby	50%	2.1 Výpoveď zamestnancov 2.2 Neúspech projektu	10% 80%	5% 40%	VD	SHR VHR	pravidelná komunikácia s operátormi na získanie si ich dôvery a názorov na zmeny
3. Nesprávne nastavenie nových pomocných prvkov	10%	3.1 Neúspech projektu 3.2 Utopená investícia	90% 100%	9% 10%	VD	SHR MHR	priebežná konzultácia navrhovaných zlepšení
4. Odmietnutie navrhovaných zmien zo strany spoločnosti	30%	4.1 Ne realizovateľnosť projektu	50%	15%	VD	SHR	priebežná konzultácia navrhovaných zlepšení s projektovým tímom
5. Nedodržanie časového harmonogramu	40%	5.1 Neúspech projektu 5.2. Zvýšené náklady	5% 50%	2% 20%	VD	SHR MHR	pravidelná konzultácia s priebehom projektu s vedúcimi pracovníkmi
6. Projekt nepovedie k plánovanému zlepšeniu	20%	6.1 Neúspech projektu	100%	20%	VD	SHR	pravidelná konzultácia navrhovaných zlepšení s projektovým tímom

PRÍLOHA P IV: OPERATÍVNY NÁVOD

	Pracovný predpis	Číslo 01
Pracovisko: Lisovňa	Operácia: Značenie debničiek L a P pre Automotive Lighting	
		Vydanie: 1
		
<p>Debničky, do ktorých sa vkladajú ešte neodvedené kusy, sa označia správnym štítkom (Ľavá strana žltá etiketa / Pravá strana biela etiketa)</p>		
<p>Akonáhle ma pracovník dokončené kompletne balenie, vytlačí si etikečný štítk a následne ho nalepí na čelo debničky na správnu stranu (Ľavá strana žltá etiketa / Pravá strana biela etiketa)</p>		
<p>Označené debničky následne pracovník odnesie na paletové uskladnenie (Žltá etiketa na ľavú stranu / Biela etiketa na pravú stranu)</p>		
		
Vytvoril: projektový tím	Dátum: 5. marec 2020	