

Analýza systému řízení kvality ve vybrané společnosti

Klára Macečková

Bakalářská práce
2021



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: 2020/2021

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

Jméno a příjmení: **Klára Macečková**
Osobní číslo: **M18942**
Studijní program: **B6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Řízení výroby a kvality**
Forma studia: **Kombinovaná**
Téma práce: **Analýza systému řízení kvality ve vybrané společnosti**

Zásady pro vypracování

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

I. Teoretická část

- Zpracujte literární poznatky z oblasti systému řízení kvality a formulujte teoretická východiska pro zpracování praktické části bakalářské práce.

II. Praktická část

- Analyzujte stávající systém řízení kvality ve vybrané společnosti.
- Na základě analýzy navrhněte doporučení vedoucí ke zlepšení systému řízení kvality ve vybrané společnosti.
- Zhodnotte přínosy navrhovaného řešení.

Závěr

Rozsah bakalářské práce: cca 40 stran
Forma zpracování bakalářské práce: Tisková/elektronická

Seznam doporučené literatury:

- GOETSCH, David L. a Stanley DAVIS. *Quality management for organizational excellence: introduction to total quality*. 8th ed. Boston: Pearson, 2016, 434 s. ISBN 978-0-13-379185-3.
- HNÁTEK, Jan. *Komentované vydání ČSN EN ISO 9001:2016 Systémy managementu kvality – Požadavky*. 1. vyd. Praha: Česká společnost pro jakost, 2016, 138 s. ISBN 978-80-02-02642-6.
- NENADÁL, Jaroslav. *Management kvality pro 21. století*. 1. vyd. Praha: Management Press, 2018, 366 s. ISBN 978-80-7261-561-2.
- NENADÁL, Jaroslav. *Systémy managementu kvality: co, proč a jak měřit?* 1. vyd. Praha: Management Press, 2016, 302 s. ISBN 978-80-7261-426-4.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Eva Juříčková, Ph.D.
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů

Datum zadání bakalářské práce: 15. ledna 2021
Termín odevzdání bakalářské práce: 18. května 2021

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

Jméno a příjmení:

.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Obsahem bakalářské práce je systém řízení kvality ve vybrané společnosti, která se zabývá výrobou plastových komponent nejenom pro automobilový průmysl. Bakalářská práce je zaměřena na definici kvality a podle jakých norem by měla být kvalita řízena. Nástroje řízení kvality nám určují, jak kvalitu řídit, aby mohla společnost dosáhnout nejlepších výsledků vedoucích k uspokojení zákazníka. Praktická část je volně napojena na teoretickou a je zde představena společnost ve které byla provedena analýza systému řízení kvality. Analýza je blíže zaměřena na oddělení kvality, kde byly sledovány a popsány jednotlivé procesy. Závěrem práce je navrženo doporučení pro řešení, které by mělo vést ke zlepšení interních procesů, při co nejmenší chybové a časové náročnosti.

Klíčová slova: Kvalita, Nástroje kvality, analýza

ABSTRACT

The thesis deals with the system of the quality management in the company that undertakes in the area of the plastic components not only for the automotive industry. Bachelor thesis focuses on the definition of the quality itself as well as the standards based on which the quality should be managed. The quality instruments support us while defining how to manage the quality with approach to reach the best possible results of the company and satisfy the customers requirements.

The practice is freely connected with the theoretical part of the thesis and introduces a real company, where the analyses of the quality management system was provided. Analysis focuses on the quality department – there the processes were observed and described. By the closure of the thesis the requirement of possible improvement is suggested to reach improved internal processes while investing less time and avoid huge error rate.

Keywords: Quality, Quality tools, Analysis

Ráda bych poděkovala své vedoucí bakalářské práce paní Ing. Evě Juříčkové, Ph.D. za trpělivost, kterou mi věnovala a cenné rady, které mi poskytla.

*„Když pochopíš, že každý názor je vize zatížená vlastním příběhem,
začneš chápat, že všechny úsudky jsou vlastní zpověď.“*

Nicola Tesla

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD	9
CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 ŘÍZENÍ KVALITY V AUTOMOBILOVÉM PRŮMYSLU	12
1.1 STANDARDY A NORMY V ŘÍZENÍ KVALITY	12
1.1.1 ISO 9001	12
1.1.2 QS 9000	12
1.1.3 ISO 14001	13
1.2 ZÁKLADNÍ NÁSTROJE ŘÍZENÍ KVALITY	13
1.2.1 Formulář pro sběr údajů	13
1.2.2 Histogram	14
1.2.3 Diagram příčin a následku (Fishbone)	14
1.2.4 Vývojový diagram	15
1.2.5 Paretův diagram	16
1.2.6 Bodový diagram	16
1.2.7 Regulační diagram	17
2 METODY ŘÍZENÍ KVALITY	18
2.1 APQP (ADVANCED PRODUCT QUALITY PLANNING)	18
2.2 DEMINGŮV CYKLUS (PDCA)	20
2.3 DMAIC	21
2.4 LEAN PŘÍSTUP	22
2.5 SIX SIGMA	23
2.6 METODA 5S	23
2.7 TQM (TOTAL QUALITY MANAGEMENT)	24
3 ANALYTICKÉ TECHNIKY	25
3.1 QFD (QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT)	25
3.2 FMEA (FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS)	26
3.3 PLÁN KONTROLY A ŘÍZENÍ	28
3.4 8D	31
4 SHRUTÍ TEORETICKÉ ČÁSTI	33
II PRAKTICKÁ ČÁST	34
5 ZÁKLADNÍ INFORMACE O VYBRANÉ SPOLEČNOSTI	35
5.1 SPOLEČNOST VE SVĚTOVÉM MĚŘÍTKU	36
5.2 HISTORIE	36

5.3	ORGANIZAČNÍ STRUKTURA.....	38
6	ANALÝZA SYSTÉMU ŘÍZENÍ KVALITY	40
6.1	CÍLE PODNIKU	40
6.2	POLITIKA KVALITY	41
6.3	ENVIRONMENTÁLNÍ POLITIKA	41
6.4	CERTIFIKACE.....	43
6.4.1	ISO 9001.....	43
6.4.2	IATF 16949	44
6.4.3	ISO 14001.....	44
6.5	SMĚRNICE A ŘÍZENÉ DOKUMENTY.....	44
6.6	ODDĚLENÍ KVALITY	47
6.6.1	Vstupní kontrola.....	47
6.6.2	Výrobní kvalita.....	50
6.6.3	Měrová laboratoř.....	52
6.6.4	Inženýr kvality/zákaznická kvalita.....	54
6.6.5	Audity.....	58
6.6.6	Sorting.....	60
6.6.7	Výstupní kontrola.....	61
6.6.8	QTREE	61
6.6.9	IQS systém	62
7	SHRNUTÍ ANALYTICKÉ ČÁSTI.....	63
8	NÁVRHY ŘEŠENÍ	64
8.1	SYSTÉM IQS	64
8.1.1	FMEA.....	64
8.1.2	CP	65
8.1.3	Audity.....	65
8.1.4	Cenová nabídka rozšíření systému IQS.....	65
8.2	SYSTÉM PALSTAT.....	66
8.2.1	Vstupní kontrola/výstupní kontrola.....	66
8.2.2	SPC a mezioperační kontrola	66
8.2.3	Správa měřidel a MSA	67
8.2.4	Reklamace	67
8.2.5	Audity.....	68
8.3	OBECNÉ ZLEPŠENÍ	68
8.4	EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ A PŘÍNOSY	69
	ZÁVĚR.....	70
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	72
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	75
	SEZNAM OBRÁZKŮ	76
	SEZNAM TABULEK.....	77

ÚVOD

Současná doba je charakteristická vysoko konkurenčním prostředím a aby společnosti mohly být i nadále konkurenceschopné, efektivní a způsobilé plnit zákaznické požadavky, musí aplikovat metody zaměřené na řízení kvality a trvalé zlepšování. Nedílnou součástí řízení kvality jsou jednotlivé procesy, které zabezpečují chod celé společnosti, proto je zaměření na jejich zlepšení nezbytné. Společnost může být jen tak silná, jak silně má provázány jednotlivé procesy mezi výrobními i nevýrobními operacemi. Definování a popsání interních procesů je jen jedna z částí řízení podniku, důležitější je, aby se firma nastavenými pravidly řídila a díky nim dosahovala uspokojování zákazníka.

Tato bakalářská práce se zabývá analýzou systému řízení kvality ve vybrané společnosti, která si nepřála být jmenována, takže v textu je dále označována pouze jako společnost.

První část této práce je zaměřená na definici metod a pojmů užívaných v oblasti řízení kvality a na rešerši odborné literatury vztahující se k tomuto tématu. V této teoretické části tedy budou představeny a popsány základní metodiky z oblasti řízení kvality s cílem vymezit teoretický rámec pro danou oblast.

Na teoretickou část naváže část praktická, ve které bude nejprve popsána vybraná společnost, účel jejího podnikání a certifikace. Na popisnou část naváže část analýz, která je dle rozhodnutí vedení společnosti zaměřena na oddělení kvality, protože zde společnost vidí potenciál ke zlepšení. Ve společnosti v posledních letech došlo k restrukturalizaci vedení za vidinou zlepšení chodu společnosti a generování vyšších zisků. Hlubší pochopení nastavení jednotlivých procesů a metod používaných ve společnosti by mělo přinést odhalení jejich slabých míst.

Následně budou představeny zlepšující návrhy, které by měli vést k eliminaci slabých míst vyplývajících z analýz i s jejich ekonomickým přínosem pro vybranou společnost. Návrhy by mohly společnost posunout na vyšší úroveň v řízení kvality a pomoci tak k reprezentativnímu vystupování společnosti na trhu před zákazníky a konkurencí. Synergický efekt by se mohl odrazit hlavně na interních zaměstnancích, kterým by se na základě návrhů řešení mohla zjednodušit, urychlit a zefektivnit každodenní rutina.

CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

Cílem této bakalářské práce je analyzovat systém řízení kvality ve vybrané společnosti, odhalit slabá místa v procesu jejího řízení a navrhnout zlepšující návrhy i s jejich ekonomickým vyhodnocením.

Za pomoci knižních a internetových zdrojů byla vytvořena teoretická část, která pojednává o řízení kvality v automobilovém průmyslu. Bližší zaměření teoretické části je na základní nástroje kvality, metody řízení kvality a analytické techniky.

Praktická část je zaměřena na oddělení kvality, kde byly sledovány a analyzovány jednotlivé procesy. Vedení společnosti rozhodlo zaměřit práci na oddělení kvality, protože zde vidí mnoho slabých míst, které by mohly být analýzou definovány a následně zlepšeny.

Při analýze byla aplikována metoda pozorování jednotlivých pracovníků při plnění svěřených úkolů. Jednotliví pracovníci nebyli při sledování upozorněni, aby mohly procesy probíhat za nezměněného chodu. Jen tak mohla být získána opravdová data bez ovlivnění sledovaných pracovníků. V průběhu zpracování bakalářské práce také probíhaly rozhovory se zaměstnanci k lepšímu a hlubšímu porozumění získávání dat a jejich uchovávání. Pro stanovení časové náročnosti byla použita metoda experimentu a měření, kdy vybraní pracovníci byly seznámeni s požadavkem o provedení úpravy dokumentace a následně byla jejich činnost stopována a zaznamenána. Naměřená data byla dále použita pro získání nákladů vynaložených na úpravy dokumentů.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 ŘÍZENÍ KVALITY V AUTOMOBILOVÉM PRŮMYSLU

System řízení kvality je zaměřen na plnění požadavků zákazníka a na v časném dodání zboží v požadované kvalitě. Podle normy ISO je kvalita popsána následovně: „*kvalita vyjadřuje stupeň splnění požadavků souborem inherentních charakteristik*“ (Nenadál a kol., 2008)

Je důležité stanovit a vymezit hranice, které je třeba dodržovat napříč celým dodavatelským řetězcem v průběhu aktivního působení společnosti. Požadavky na automobilový průmysl jsou tedy jasně stanoveny a každá společnost dodávající do automobilového průmyslu musí prokázat certifikací, že splňuje všechny stanovené požadavky. Každý dodavatel i odběratel by měl být seznámen s příslušnými normami a měl by prokázat jejich znalost při jejich plnění a případném předkládání zákazníkovi. (Nenadál a kol., 2008)

1.1 Standardy a normy v řízení kvality

1.1.1 ISO 9001

ISO 9001 je mezinárodní standard pro podniky, které chtějí implementovat systém kvality v organizaci. Použití ISO 9001 umožňuje podniku konzistentně prokazovat výrobky a služby při plnění zákaznických požadavků, zákonných a regulačních požadavků. Požadavky standardu jsou obecné a jsou aplikovatelné na všechny oddělení v podniku bez ohledu na velikost, nebo typ produktu či služby. (Abuhav, 2017)

Schlickman ve své knize popisuje ISO 9001 jako vytváření a zlepšování systému kvality v podniku. Musí být identifikován proces řízení kvality a stanoveny posloupnosti procesů. (Schlickman, 2003)

Dále se musí podnik zaměřit na určení operací a definovat charakteristiky a metody, které se budou sledovat. Je nezbytné pro správné plnění sledovat, měřit a analyzovat jednotlivé procesy ve společnosti, plánovat jejich neustále zlepšování a tím dosahovat vyšší spokojenosti zákazníka. (Hnátek, 2016)

1.1.2 QS 9000

QS 9000 jsou požadavky pro automobilový průmysl, který se dělí na evropský a americký. Pro americký automobilový trh jsou normy řízeny podle AIAG a ekvivalent pro evropský automobilový trh je VDA, což je svaz pro německou automobilovou společnost. Jsou to standardy, které rozšiřují obecné požadavky pro řízení kvality dle normy ISO 9001. Jsou více zaměřeny na zavádění nových výrob, řízení projektů a kvalitu dílů a služeb. Norma jde

více do hloubky proti standardu ISO 9001, protože dodavatelé bez ohledu na to, kde se v dodavatelském řetězci nacházejí, musí splňovat všechny požadavky stanovené pro automobilový průmysl. (Constanze, 2005)

IATF 16949 nahradilo dřívější normu ISO/TS 16949 a klíčovým principem standardu je zaměření na zlepšování spokojenosti zákazníka při znalosti zákaznických požadavků. Zlepšením spokojenosti zákazníka roste reputace společnosti a dodavatel tak případně může rozšířit své zákaznické portfolio. Cílem normy je sjednotit celosvětové požadavky pro automobilový průmysl a seznámit tak s nimi podnikatelské subjekty napříč dodavatelským řetězcem. Požaduje neustálé zlepšování, prevenci proti chybám a odstraňování variability z procesu od všech dodavatelů. (Stamatis, 2021)

1.1.3 ISO 14001

Sheldon pojmul svou knihu jako působení normy ISO 14001 v reálném světě, protože norma je zaměřena na řízení environmentálního prostředí. Pokládá si základní otázky se zaměřením na naši planetu „*Kde jsme teď? Kam směřujeme? Kolik času ještě máme?*“ (Sheldon, 2017), tyto otázky jsou pro lidskou existenci klíčové a pokud na ně dokážeme konstruktivně odpovědět, můžeme zjistit co všechno by se dalo zlepšit pro svět, který máme a je nenahraditelný a v mnoha směrech neobnovitelný. (Sheldon, 2017)

1.2 Základní nástroje řízení kvality

Základní nástroje kvality nám pomáhají plnit požadavky zákazníka, mít procesy pod kontrolou a neustále je zlepšovat. Ale pokud firma sama nebude chtít procesy zlepšovat a sledovat je k dalšímu vyhodnocení a případnému zlepšení, ani sebelepší nástroj kvality nebude funkční. Je důležité zaměřit se na klíčové procesy, které mohou ovlivnit potřeby zákazníka. (Nenadál, 2018)

1.2.1 Formulář pro sběr údajů

V dnešní moderní době se formulář může vyskytovat i v elektronické podobě a ve většině případů tomu tak i je. Elektronické formuláře mají tu výhodu, že jsou sdíleny i s ostatními pracovníky a mohou být aktualizovány napříč společnostmi. Přístup k elektronickému formuláři může mít většina pracovníků i z pohodlí domova a zápisy jsou vždy čitelné. (Nenadál, 2018)

Hlavním cílem je sběr informací, ale je důležité, aby odpovídaly na otázku, co nám mají nasbíraná data přinést. Každý sběr dat by měl mít svůj důvod, protože se sbírají za účelem dalšího vyhodnocování, zpracování, případně jako podklady pro další rozhodování. (Nenadál, 2018)

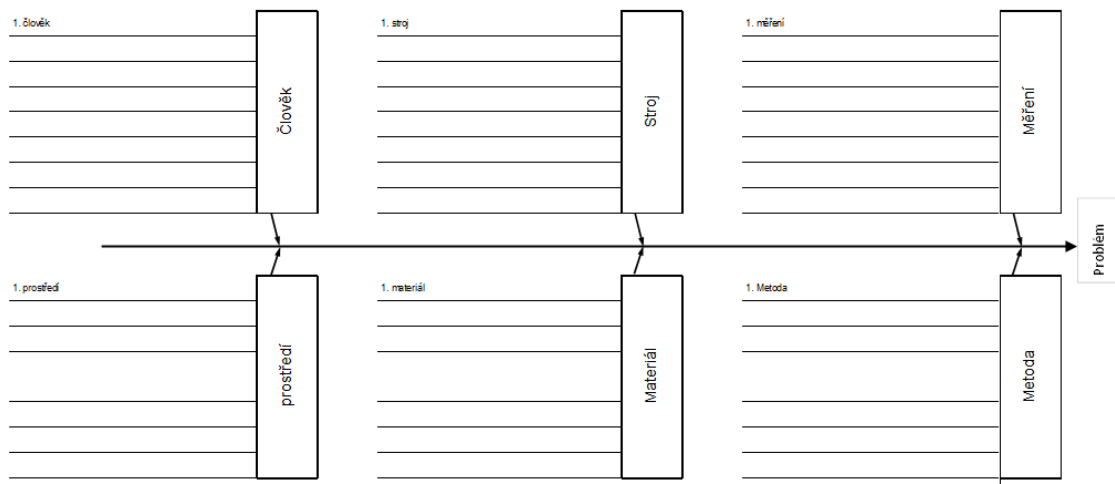
1.2.2 Histogram

Histogram je grafické znázornění hodnot ve sloupcích. Výška sloupců znázorňuje četnost dat a šířka sloupce určuje šířku intervalu. Je důležité mít stanovené hraniční hodnoty, kde se mohou na sbíraná data pohybovat, ty většinou vyplývají z požadavků zákazníka. Pro rychlou a přehlednou vizualizaci dat je histogram vhodný, protože pokud máme velké množství dat a potřebujeme rychle určit, kde v procesu se nacházíme, histogram to velmi dobře dokáže znázornit. Podle výsledků v histogramu můžeme následně reagovat na zjištění a případně následným zlepšením posunout hodnoty v procesu blíže k nominální hodnotě. V praxi se histogramy používají například pro určení rozdělení pravděpodobnosti, kdy nejčastějším rozdělením pravděpodobnosti je tzv. normální rozdělení. (Nenadál, 2018)

1.2.3 Diagram příčin a následku (Fishbone)

Jeden ze způsobů pro hledání kořenové příčiny je za pomoci použití nástroje kvality Fishbone. Tento nástroj byl vytvořen v roce 1968 panem Kaoru Ishikawa pro společnost Mazda Motors. Ishikawa je známá jako fishbone, protože její tvar je podobný rybí kostře. (Perrin, 2020)

Je to systémová metoda určená hlavně tam, kde není jasná kořenová příčina a je potřeba ji zjistit. Jednoduchost tohoto nástroje má výhodu v možnosti využití na všech firemních úrovních. Do analýzy se mohou zapojit všichni relevantní pracovníci a na základě workshopu nebo brainstormingu diskutovat o možnostech vzniku vady. Pracovníci na nižších úrovních nemusí mít znalost nástroje, stačí pokud dobře znají proces, ve kterém se nachází, potom i jejich názory jsou velmi žádané. (Perrin, 2020)



Obrázek 1 Fishbone (Vlastní zpracování podle Nenadál, 2018)

Obrázek 1 znázorňuje tvar rybí kosti, kde se od páteře odděluje šest hlavních kostiček, z nichž každá je zaměřena na jinou oblast. V některé literatuře označuje zmíněných šest oblastí termínem 6M dle prvních písmen anglických slov, která jsou (Perrin, 2020):

Men -> člověk, lidský vliv

Machine -> stroj, nebo nástroj

Method -> metoda, instrukce

Mother nature -> prostředí, okolní vlivy

Material -> materiál, zdroje

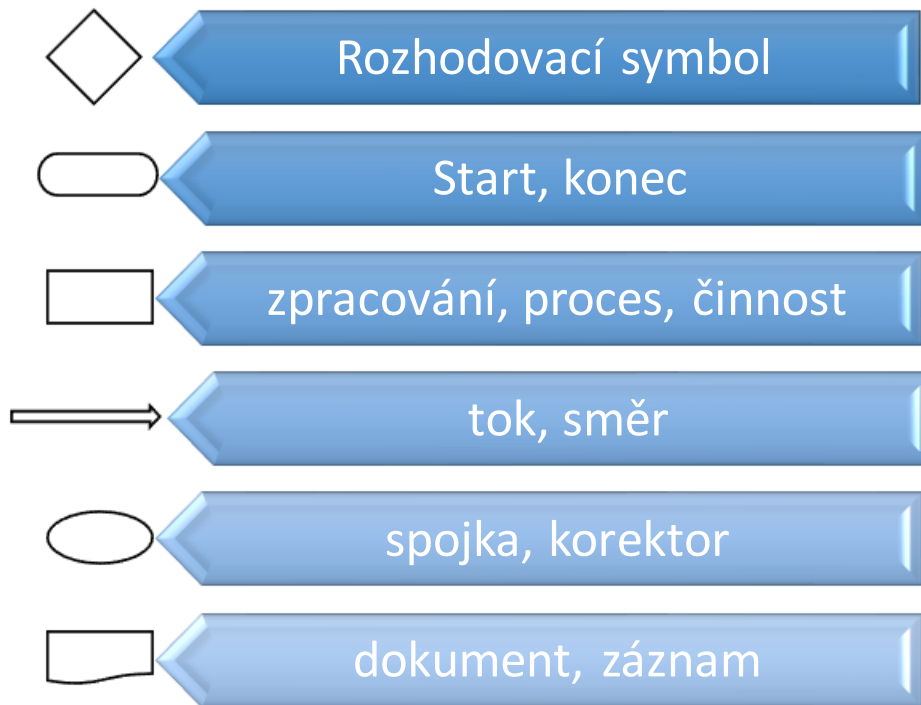
Measurement -> měření

Po definování všech potenciálních kořenových příčin je nezbytné určit jen pár opravdu nejdůležitějších příčin (například pomocí bodovací stupnice) a na ty stanovit nápravná opatření. Pro vyhodnocení nejdůležitějších příčin se dá dále využít i hlasování nebo Paretova diagramu. (Perrin, 2020)

1.2.4 Vývojový diagram

Slouží pro názorné popsání a vytvoření návazností jednotlivých procesů. Je důležité si stanovit začátek a konec procesu, pokud je navíc proces moc obsáhlý, je vhodné ho rozdělit na dílčí podprocesy. Pro znázornění dílčích kroků se používají předepsané grafické symboly, díky kterým je více jasné, v jaké části procesu se nacházíme. Jednotlivé symboly se ukládají

ve směru procesu a navazují na další symboly. V každém symbolu by měla být heslovitě popsána činnost a pokud jde o rozhodovací člen, musí být i uvedena možnost rozhodování. (Blokdyk, 2018)



Obrázek 2 Základní znaky pro vývojový diagram (Vlastní zpracování podle Blokdyk, 2018)

1.2.5 Paretův diagram

Paretův diagram slouží k manažerskému rozhodování, protože díky němu jsou stanoveny priority při řešení problémů a slouží i jako vizualizace hlavních příčin problému. V praxi se dá použít při analýze nebo velké interní zmetkovitosti či reklamaci. Uspořádá sledované díly dle četnosti vad a znázorní tak prioritu k řešení. (Veber, 2007)

„Většina problémů s kvalitou (80 až 95 %) je způsobena pouze malým podílem (5 až 20 %) příčin, jež se na nich podílejí. Tento princip byl pojmenován jako Paretův princip, rovněž se používá označení pravidlo 80/20“. (Nenadál, 2018)

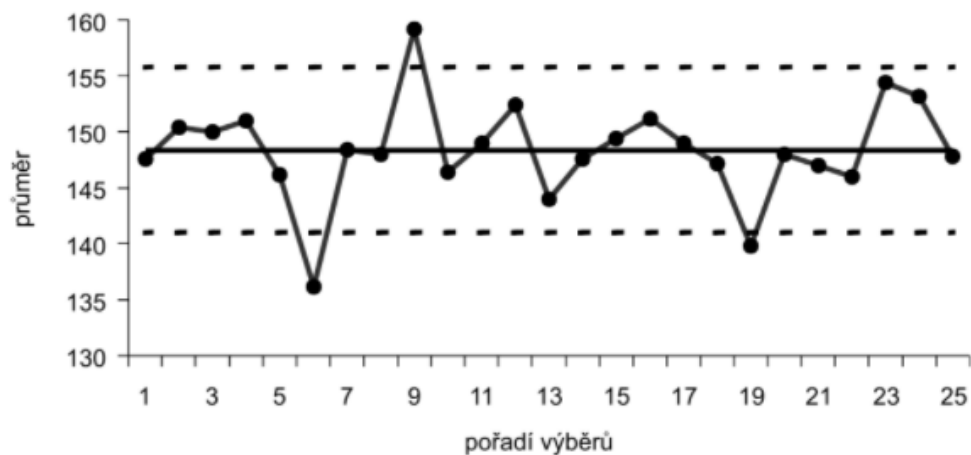
1.2.6 Bodový diagram

Bodový diagram slouží k znázornění dvou proměnných a jejich vzájemného vlivu na sebe. Hodnoty jsou vynášeny na osu X a Y v bodech, hustota a vzdálenost bodů ukazuje spojitost s proměnnými. Získané informace o proměnných by měly být co nejdetailnější a nejpresnější, čím více hodnot se nasbírání, tím bude viditelnější závislost mezi proměnnými.

Směr, jakým se hodnoty ubírají znázorňují vliv závislosti mezi nimi, výsledné veličiny mohou být také vzájemně na sobě nezávislé. (Synek, 2007)

1.2.7 Regulační diagram

Regulační diagram slouží pro statistickou regulaci procesu. Pokud máme výrobek, na kterém hlídáme pravidelně rozměry, můžeme zjistit, jestli je díl procesně způsobilý. Máme tedy stanovenou nominální hodnotu a její tolerance, kde se náměry musí pohybovat, aby byl díl OK. Nastavíme si meze zásahu pod tolerance dílu, to znamená, že pokud se hodnota dostane k mezím zásahu musíme reagovat, aby nebyla tolerance překročena. Metoda se používá v každém odvětví, kde je potřeba hlídat variabilitu procesu a v případě potřeby nestabilního procesu zasáhnout. (Veber, 2007)



Obrázek 3 Část regulačního diagramu pro střední hodnotu (Veber, 2007)

2 METODY ŘÍZENÍ KVALITY

Metody řízení kvality nastavují řízený proces pro výrobní systémy, kde je nutné vyrábět díly v požadované kvalitě na základě potřeb zákazníka. Jsou nezbytné k plnění požadavků zákazníka s cílem mít jednotlivé procesy pod kontrolou a díky tomu odhalovat i slabá místa, která je nutné dále zlepšovat a tím posouvat hranice plnění požadavků na další úroveň. Jen pokud má společnost správně nastaveny interní procesy, které jsou napojeny na požadavky zákazníka, může včas reagovat na nečekané situace a mít pod kontrolou jejich řešení. (Nenadál, 2018)

Aby byla firma konkurenceschopná ve svém odvětví, musí tomu přizpůsobit nejen řízení kvality, ale také všechny výrobní procesy, tak aby každý výstup vedl k uspokojení zákazníka, a to jak po jakostní stránce, tak časové. Nástroje kvality eliminují chybovost v procesech a zvyšují šance na detekci nedostatků ještě před dodáním dílů zákazníkovi. (Nenadál, 2018)

2.1 APQP (Advanced Product Quality Planning)

APQP je soubor postupů pro moderní pokročilé plánování kvality produktu. Metoda má několik kroků, které je nezbytné dodržet pro dosažení požadovaných výsledků. Po základní definici požadavku zákazníka jsou všechny fáze plánování směřovány k naplnění všech stanovených požadavků v plánovaném čase a stanovené kvalitě. Všechny požadavky zákazníka nám vytyčují jasný cíl a metoda APQP by měla ve finální fázi všechny tyto požadavky splnit, nebo překonat. (Petrašová, 2009)

Mezi přední výhody patří přehledné přechody jednotlivých fází projektu do dalších, kdy každá fáze je rozplánována v přehledných krocích viz obrázek 4 níže. Je zde dobře vidět, jak se jednotlivé fáze projektu prolínají od samotného vývoje produktu až k sériové výrobě. (Petrašová, 2009)

Hlavní fáze plánování, které se vzájemně překrývají (Zhao, 2011):

1. Plánování a definování programu

Prvotní fáze je zaměřena na plánování, ve které je hlavní podmínkou plné pochopení požadavků zákazníka. Každá plánovaná činnost musí být orientována na dosažení uspokojení, nebo předčení těchto požadavků, a to hlavně u inherentních charakteristik. Jasně stanovené vstupy a očekávané výstupy musí být definovány již

v první fázi pokročilého plánování, a to jak pro samotný produkt, tak i pro všechny procesy s ním související.

2. Návrh a vývoj produktu

Druhá část se zabývá vyhotovením návrhu produktu za pomoci vhodných metod, které mají vstupy z výstupů předchozí fáze. Základní metodou je FMEA produktu, která by měla zohlednit všechny možné příčiny vad a jejich následků už v rané fázi projektu a dále by měla být aktualizována v průběhu celého životního cyklu produktu. Nezbytnou částí této fáze jsou také technologické postupy, prototyp produktu, materiálové specifikace nebo technická dokumentace, která musí být dostupná pro všechna potřebná zařízení k výrobě, zkouškám či kontrole kvality.

3. Návrh a vývoj procesu

Jako u předchozí fáze jsou zde poskytnuty vstupy z výstupů návrhu a vývoje produktu. Návrh a vývoj procesu, jak už název napovídá, se zabývá vývojem výrobního systému, zajištěním a uspořádáním pracoviště, stanovením výrobního procesu a všech měřících metod potřebných ke splnění požadavků zákazníka. Můžeme sem zahrnout i balící postupy, které jsou většinou definovány zákazníkem.

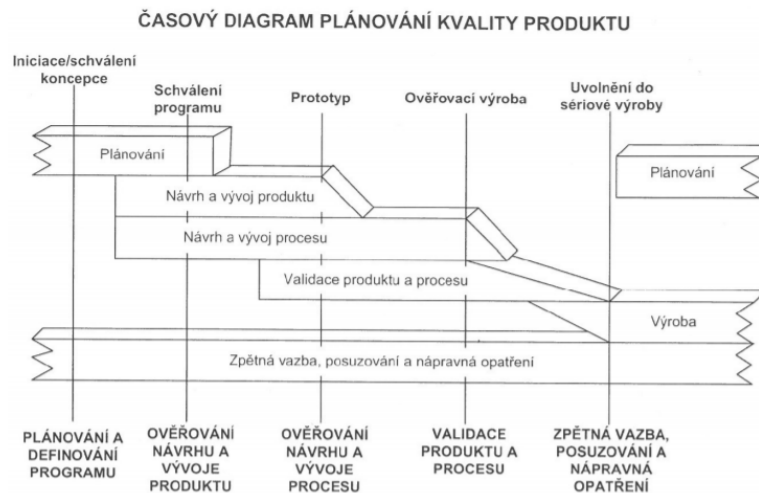
4. Validace produktu a procesu

Validace je ověřování výroby a produktu za sériových podmínek. Vše musí být nastaveno tak, jako by se vyráběla sériová dávka, to znamená, že všechno potřebné nářadí, zařízení, dokumentace, lidské zdroje musí být připraveno. Významná výrobní dávka je stanovena časovým rámcem nebo požadavkem na výrobu odpovídajících kusů.

Díly z validačního procesu mohou být použity na další ověřování a testování přímo u zákazníka, ale také pro uvolňování dílu do procesu nebo statistické měření.

5. Vyhodnocení zpětné vazby a nápravná opatření

Pokud je na základě validace produktu a procesu zjištěna velká variabilita, musí se navrhnout nápravná opatření, jak variabilitu snížit a tím splnit požadavky zákazníka. Plánování kvality není zárukou splnění všech požadavků zákazníka, protože v praxi je to nikdy nekončící proces, který je nezbytné neustále zlepšovat na základě zjištění v průběhu sériových dodávek.



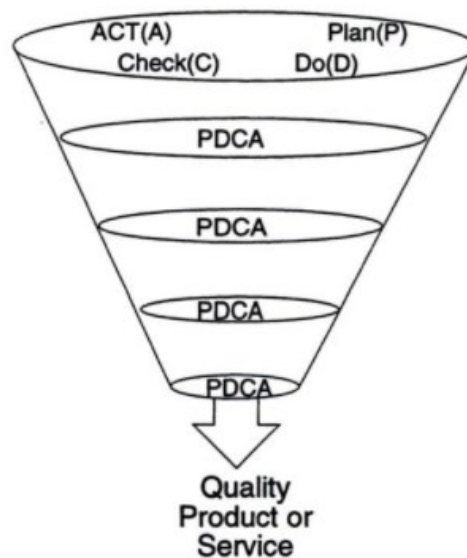
Obrázek 4 Časový diagram plánování kvality produktu (Petrašová, 2009)

2.2 Demingův cyklus (PDCA)

Demingův cyklus je cyklická metoda, která se používá k neustálému zlepšování kvality, produktu, procesu nebo služeb. Výhoda této metody je její opakovatelnost, protože v okamžiku uzavření všech čtyř cyklů se může metoda pro ještě efektivnější zlepšení používat stále dokola. Může být použit jako podpůrný nástroj při řešení problému pomocí 8D reportu nebo diagramu příčin. (Lewis, 2020)

Metoda má čtyři základní fáze (Lewis, 2020):

- Plan: plánování a definování toho, čeho se zlepšení bude týkat
- Do: samotná realizace zlepšení
- Check: kontrola a porovnání výsledků oproti původnímu stavu
- Act: poslední úpravy na základě ověření a následná plošná implementace zlepšení



Obrázek 5 PDCA spirála (Lewis, 2020)

2.3 DMAIC

DMAIC je velmi efektivní metoda pro systematické zlepšování procesů. Podobně jako metoda PDCA funguje na cyklickém principu, takže její účinnost může být znásobena opakovatelností. Na DMAIC se ale můžeme dívat od shora dolů a jít tak systematicky přes definování cíle, analýzu, až k řešení problému. (Staff, 2012)

Jednotlivé fáze DMAIC (Mistra, 2008):

- **Define** (Definovat): Definice cíle u celku, který je potřeba zlepšit (proces, výrobek, služba). Pro definování cíle nám může posloužit další efektivní technika SMART, která nám pomůže jasně definovat cíl, protože jen pokud máme správně vytyčený cíl, který je měřitelný, dosažitelný a časově ohraničený, můžeme k němu směřovat.
- **Measure** (Měřit): Ve fázi měření se sbírají data, která se budou dále vyhodnocovat. Mohou to být data přímo z výroby, z informačního systému společnosti nebo data pořízená během sledování procesu. Je důležité se sjednotit se zákazníkem, aby důležité charakteristiky byly chápány oběma stranami stejně. Mezi nejpoužívanější metody pro měření procesu patří MSA (Measurement System Analysis neboli analýza systému měření) a SPC (Statistical Process Control neboli statistická kontrola a regulace procesu).
- **Analyze** (analyzovat): Analýza všech zjištění a skutečností, která je orientována na všechny vstupy do procesu. V této fázi se dají statisticky analyzovat, ale také se může analyzovat i správnost či důvěryhodnost použitých metod pro měření.

- **Improve** (zlepšit): Na základě měřených a analyzovaných dat dochází k návrhům pro zlepšení. Návrhy se odvíjejí od použité metody ve fázi analýz. Účinnost návrhu zlepšení je dobré ověřit na nějaké menší sériové dávce, nebo na jednom modelovém vzorku. Až po potvrzení zlepšení nebo minimálně potvrzení, že stav před zlepšením nebude horší, je možné přejít na konečnou fázi.
- **Control** (řídit): Poslední fáze uzavřeného cyklu slouží pro definování standardu pro vlastníka procesu. Nový proces musí být jasně popsán a definován, musí proběhnout proškolení všech dotčených pracovníků nacházejících se ve zlepšovaném procesu. Také je zde prostor pro monitorování a sledování stability procesu a na základě výsledků vyhodnocení úspěšnosti zlepšení.

2.4 Lean přístup

Lean přístup neboli štíhlý přístup, je založen na několika základních principech, ale hlavním cílem je neustálé a trvalé zlepšování v celé organizaci, eliminace plýtvání a zvýšení výkonnosti a výnosnost společnosti. (Jirásek, 1998)

V dnešní době každá konkurenceschopná firma musí eliminovat plýtvání, protože všechno, co nepřidává hodnotu, jsou náklady, které zákazník není ochoten proplatit. Je těžké najít rovnováhu mezi náklady vynaloženými na požadavek zákazníka, časem dodání a očekávanou kvalitou (Chromjaková, 2013)

Hlavní typy ztrát jsou rozděleny do sedmi základních skupin, jak je možno vidět na obrázku 6 níže.



Obrázek 6 Sedm druhů plýtvání (The 7 Wastes of Lean, 2021)

Je tedy patrné, že ztráty vznikají při špatném skladování, dále také při čekání, výrobě nekvality, nebo při nadprodukcí. Dalšími ztrátami jsou zbytečné pohyby a manipulace, transport a zbytečné seřizování a úpravy. (Košturiak, Frolík, 2006)

„Štíhlost podniku je v tom, že děláme přesně to, co chce náš zákazník, a to s minimálním počtem činností, které hodnotu výrobku, nebo služby nezvyšují. Být štíhlý tedy znamená vydělat víc peněz, vydělat je rychleji a s vynaložením menšího úsilí.“ (Košturiak, Frolík, 2006)

2.5 Six Sigma

Stejně jako Lean je i metoda Six Sigma o celkovém postoji společnosti, která musí zaujmout odpovídající postoj pro neustále zlepšování kvality výrobku a procesů. Pokud bychom chtěli srovnat metodu Lean s metodou Six Sigma, pak hlavním rozdílem je to, že metoda Lean je zaměřena hlavně na plýtvání v procesech a metoda Six Sigma se zaměřuje na řešení problémů souvisejících s těmito procesy. (Goetsch, Davis, 2015)

Na základě nasbíraných dat je podnik schopen včas reagovat na vzniklé problémy. K tomu metoda využívá směrodatnou odchylku, která se také používá ve statistickém řízení procesu. Další oblast, na kterou se zaměřuje, jsou vady – speciálně na počet vad ku milionu vyrobených kusů/příležitostí. (Tennant, 2017). Při řešení Six Sigma projektů se používá metoda DMAIC, která byla popsána v kapitole 2.3.

2.6 Metoda 5S

5S je základní metoda užívaná v oblasti štíhlé výroby, která si klade za cíl stanovení pravidel pro uspořádání a pořádek na pracovišti. Pokud je vytvořen standard pro každé pracoviště, je pro pracovníka mnohem lehčí se na něm zorientovat při výkonu své pracovní činnosti. Protože jen v čistém a organizovaném pracovišti, může být pracovník efektivní. Je to jednoduchá metoda, ale je těžké udržet vytvořené standardy, protože pracovníci mají sklon k nepořádku a chaosu. Je nutné je řádně proškolit a vysvětlit jim přínos pořádku na pracovišti. Metoda je výborně aplikovatelná i v administrativě, nemusí se nutně týkat jen výrobních prostor. (Fabrizio, 2006) Při správné aplikaci metodiky 5S dochází k eliminaci některých ztrát, které byly popsány v kapitole 2.4.

Metoda 5S se, jak už název napovídá, dělí na pět částí (Bejčková, 2016):

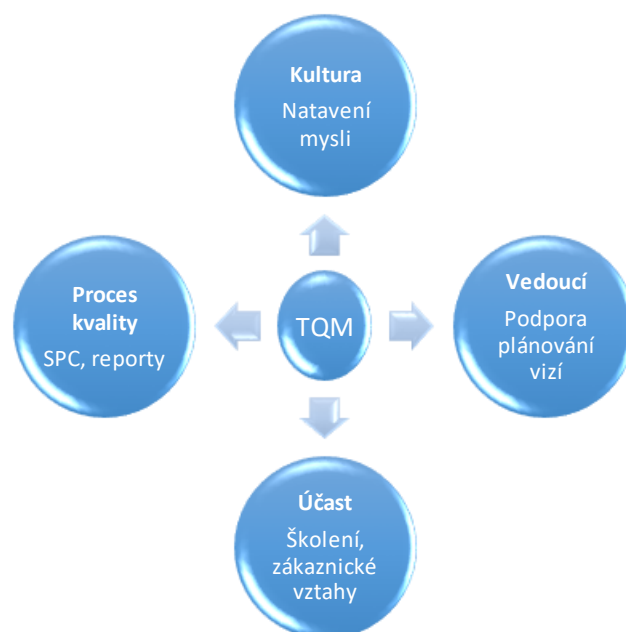
1. Seiri – **Rozděl** – mít na pracovišti jen potřebné věci k práci.
2. Seiton – **Roztříd'** – pro každou pracovní pomůcku mít určené místo, kde bude uložena.
3. Seiso – **Uspořádej** – udržovat stále čistotu na pracovišti.
4. Seiketsu – **Standardizuj** – vytvořit standard, jasně definovat layout pracoviště včetně zásad, které je nutné dodržovat.
5. Shitsuke – **Dodržuj** – dodržovat stanovený standard.

2.7 TQM (Total Quality Management)

Total Quality Management je komplexní metoda pro strategické řízení. Do této filosofie jsou zapojeni všichni pracovníci organizace, protože základní principy se prolínají do všech úrovní řízení. (Benerjee, 2019)

Význam jednotlivých pojmů (Frehr, 1995):

- Total – jde o úplné zapojení všech pracovníků organizace.
- Quality – jedná se o pojetí principů kvality v celé organizaci.
- Management – principy se prolínají všemi úrovněmi řízení i všemi manažerskými funkcemi.



Obrázek 7 TQM (Vlastní zpracování podle Frehr, 1995)

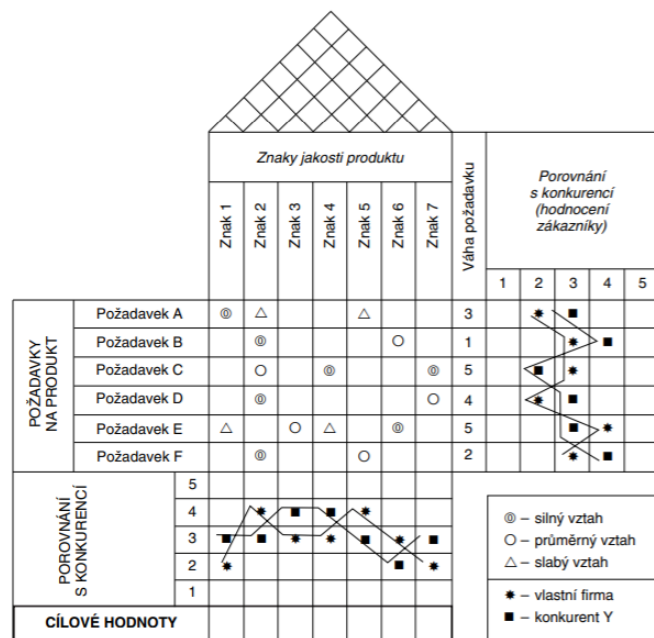
3 ANALYTICKÉ TECHNIKY

Analytické techniky a metody jsou nástroje užívané k řešení kvalitativních problémů, nebo jejich předcházení. Na základě předcházení problémům, může společnost ušetřit na nákladech, které by byly se vzniklým problémem spjaty a může budovat své postavení na konkurenčním trhu. (Stamatis, 2001)

3.1 QFD (Quality Function Deployment)

QFD je takzvaný dům kvality, který má za účel převést požadavky zákazníka do hotového výrobku, či služby. Dům jakosti je rozdělen na několik částí, kdy vztahy mezi jednotlivými částmi jsou vzájemně provázané. Dům kvality je jasná ukázka toho, jak jsou všechny požadavky propojeny a k dosažení spokojenosti zákazníka i dodavatele se musí najít rovnováha. (Nenadál a kol., 2008)

Dům je rozdělen na požadavky produktu, znaky jakosti na produkt a hodnocení zákazníka při porovnání konkurence. Vytváření domu kvality je týmová práce, kdy mezi hlavní účastníky patří vývojoví pracovníci, marketing a zákaznický servis. Je důležité znát všechny požadavky zákazníka i se všemi zákonnými požadavky – jen při jejich znalosti jich totiž může být dosaženo. Při stanovení požadavků zákazníka jsou požadavky týmově ohodnoceny a tím je jim přiřazena důležitost. (Nenadál a kol., 2008)



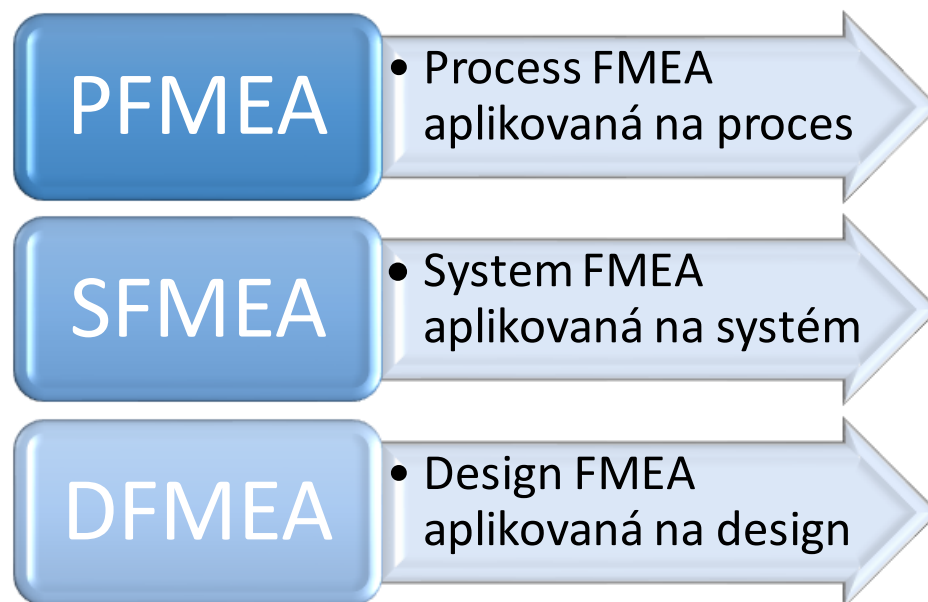
Obr. 5.5 Konečný tvar „domu jakosti“

Obrázek 8 QFD – dům kvality (Nenadál a kol., 2008)

3.2 FMEA (Failure mode and Effect Analysis)

FMEA je analýza možných příčin a důsledků poruch při návrhu procesu. Je to živý dokument, který je vytvářen v prvních fázích projektu a v průběhu životnosti produktu/procesu je aktualizován. Pomáhá eliminovat všechna možná rizika a znázorňuje jejich možné důsledky, na které je možné se patřičně připravit a vymyslet akce, aby bylo riziko minimalizováno nebo alespoň monitorováno a pod kontrolou. Správně vytvořený dokument FMEA dokáže odhalit až 90 % možných neshod. (Petrašová, 2009)

FMEA je vytvářena i aktualizována v týmu, protože jediný specialista nemůže mít tak obsáhlé znalosti pro zhodnocení tak širokých procesů a jejich součástí. Tým musí mít svého moderátora, který povede ostatní členy týmu. Pokud členové týmu nejsou dostatečně kvalifikovaní na zohlednění všech potřebných procesů, dokument ztrácí na kvalitě a nemůže být nikdy tak účinný, jako když je vytvářen v týmu, jehož účastníci mají znalost procesů. Je zde potřeba vymyslet všechny možné příčiny napříč všemi procesy a domyslet i jejich důsledky, co by se mohlo v procesu stát, což bez důkladných znalostí relevantních procesů nelze. (McDermott, Beauregard a Mikulak, 2008)



Obrázek 9 Základní rozdělení FMEA (Petrašová, 2009)

PFMEA neboli procesní FMEA se zaměřuje na výrobní a montážní procesy a snaží se ještě před jejich spuštěním eliminovat všechna možná rizika.

DFMEA nebo také designová FMEA je zaměřena na design dílu v před sériové fázi. Snaží se předcházet všem konstrukčním nedostatkům na díle ještě před jeho samotnou výrobou. K vytvoření designové FMEA je zapotřebí kvalifikovaný tým konstruktérů, nejlépe takový, jehož členové mají zkušenosti s podobným dílem.

SFMEA je systémová FMEA, která předchází nedostatkům v systémech a subsystémech. Snaží se eliminovat chyby v počátečním stádiu systému a docílit tak funkčního systému i ve spolupráci se subsystémy. (McDermott, Beauregard a Mikulak, 2008)

Základní tabulka pro analýzu FMEA, jak je vidět na obrázku 10 níže, nám ukazuje rozdělení jednotlivých polí pro vyplnění (Petrašová, 2009): Prvek/Funkce, možná vada, možné následky vady, význam, kritičnost, možné příčiny/mechanismy vady, výskyt, stávající opatření pro prevenci, stávající řízení návrhu – odhalování, odhalitelnost, rizikové číslo, doporučená opatření, odpovědnost, termín realizace, provedená opatření, význam, výskyt, odhalitelnost, rizikové číslo.

FMEA

FMEA NÁVRHU PRODUKTU

Systém _____
 Subsystem _____
 Součást _____
 Model _____
 Základní tým _____

Zodpovědnost za návrh _____
 Datum _____

Číslo FMEA _____
 Strana _____ z _____
 Zpracoval _____
 Datum provedení FMEA: (původní) _____ (revidovaná) _____

Prvek Funkce	Možná vada	Možné následky vady	Význam	Kritičnost	Možné příčiny/ mechanismy vady	Výskyt	Stávající opatření pro prevenci	Stávající řízení návrhu – odhalování	Odhalitelnost	Rizikové číslo	Doporučená opatření	Odpovědnost Termín realizace	Provedená opatření	Význam	Výskyt	Odhalitelnost	Rizikové číslo

Obrázek 10 Tabulka FMEA (Nenadál, 2018)

Pro vyhodnocení dokumentu je nutné přiřadit významu, výskytu a odhalitelnosti číselnou hodnotu. Pro klasifikaci se používají tabulky, na kterých je jasně definováno, co jaké číselné hodnocení znamená a kdy je vhodné ho použít. Pokud vynásobíme všechny tři varianty mezi sebou $VxVxO$ dostaneme výslednou hodnotu RPN neboli Risk Priority Number, což je rizikové číslo. Pokud je hodnota RPN vyšší než 100, měl by se tým snažit o jeho snížení, což znamená vymyslet například nějakou nápravnou akci, která zvýší možnost odhalení vady a tím sníží výslednou hodnotu. (Petrašová, 2009)

3.3 Plán kontroly a řízení

Plán kontroly a řízení je živý dokument a měl by být používán v průběhu celého životního cyklu výrobku. (Stamatis, 2001)

Ve skutečnosti plán kontroly, někdy též zvaný jako kontrolní plán, nebo CP, popisuje opatření, která jsou požadována v každé etapě procesu, včetně vstupních, mezioperačních, výstupních a pravidelných požadavků, s cílem zabezpečit, aby všechny výstupy procesu byly ve zvládnutém stavu. Metodika plánu kontroly a řízení snižuje ztráty a zlepšuje kvalitu produktů v průběhu návrhu, výroby a montáže. Správné rozdělení zdrojů pro tyto hlavní položky pomáhá snižovat náklady, aniž by se obětovala kvalita. (Petrašová, 2009)

Pro plánování kvality je zapotřebí určit vlastníka procesu pro daný projekt. Vlastník procesu si musí stanovit vyhovující tým tak, aby práce celého týmu uspokojila veškeré požadavky zákazníka pro řízení kvality dílu. Proces by měl být ve stupňované spirále neustále zlepšován a přizpůsobován všem náhlým změnám a nečekaným vlivům ovlivňující produkt. (Stamatis, 2001)

Vizuální podoba kontrolního plánu se může lišit, ale základní informace by měly zůstat stejné, pokud chce společnost řídit kvalitu dílů pro automobilový průmysl. (Stamatis, 2001)

Kontrolní plán má jasně stanovenou strukturu, kde v hlavičce dokumentu jsou hlavní informace, jak je vidět na obrázku 11 níže (Petrašová, 2009): Název společnosti, název zákazníka, stroj/nástroj, název dílu, číslo dílu, tým, revize, datum, číslo výkresu a číslo kusovníku (BOM).

V řádcích jsou uvedeny jednotlivé kroky podle vývojového diagramu a podle (Stamatis, 2001) jsou ve sloupcích definovány následující informace:

1. Procesní krok dle vývojového diagramu
 - Vývojový diagram je vytvářen podle výrobních procesů. Jsou zde jasně stanoveny jednotlivé fáze, kterými díl prochází už od nákupu surového materiálu až po vytvoření hotového produktu a jeho expedici.
2. Název procesu
 - Proces je pojmenovaný podle vývojového diagramu a jsou u něj jasně definovány vstupní, průběžné a výstupní procesy.
3. Stroj, zařízení, nástroj, přípravek
 - Místo nebo zařízení, kde bude výrobek vyráběn nebo montován.
4. Charakteristika procesu, produktu
 - Produkt je charakterizován ve výkresové dokumentaci, nebo jiné technické specifikaci, která obsahuje všechny důležité znaky a charakteristiky pro daný produkt. Zákazník zde může označit, jaké části, zkoušky nebo rozměry sestavy jsou pro něj důležité a na které je nutné se více zaměřit pro jeho uspokojení.
5. Klasifikace speciálních znaků
 - Klasifikace důležitých znaků se může lišit dle zákazníka, nebo podle výrobních procesů. Zákazník by si měl sám specifikovat, jak bude označovat pro něj důležité části na díle ať už třeba bezpečnostní, vzhledové, nebo funkční.
6. Výrobová / procesní specifikace / tolerance
 - Tolerance a jiné specifikace lze získat z technických dokumentů pro určený produkt. Výstup lze měřit a vyhodnocovat, takže může být dobře řízená nežádoucí variabilita celého dílu.
7. Odpovědný pracovník/oddělení
 - Každý proces má svého vlastníka, který za něj zodpovídá a provádí jednotlivé úkony podle kontrolního plánu.

8. Metoda vyhodnocení

- Pro každý proces by měla být zvolena metoda na vyhodnocování tak, aby bylo jasné, zda v průběhu procesu bylo dosaženo požadovaného cíle při dodržení požadované kvality produktu.

9. Velikost kontrolovaného vzorku + frekvence kontroly

- Velikost kontrolovaného vzorku by měla být adekvátní k vyráběnému dílu nebo může být přímo stanovena požadavkem zákazníka. Interval by měl být stanoven tak, aby bylo riziko pro vytvoření neshodného dílu co nejvíce eliminováno.

10. Metoda kontroly + záznam

- Aby výstup z procesu mohl být měřitelný, je nutné získaná data někam zaznamenávat pro další zpracování a vyhodnocování, zda byly požadavky zákazníka splněny.

11. Reakční plán

- Reakční plán by měl reflektovat reakce na případnou neshodu v části procesu nebo na nedostatky při plnění požadavků zákazníka. Je nutné na vzniklé potíže umět správně a včas reagovat a snížit tak možnost vyrobení či dodání neshodného produktu zákazníkovi.

		Control plan					Document No.	Revision date:				
		<input type="checkbox"/> Prototype		<input type="checkbox"/> PVS / 0-Series		<input checked="" type="checkbox"/> Series		Part name	Revision:			
DRW	Customer	Customer No.	Mould No.	Machine No.	created by	signature						
BOM	Core team				checked and approved by	signature						
Part / Process Number	Process Name / Operation Description	Machine, Device, Jig, Tools for Manufg	Characteristics		Special Char. Class	Product / Process Specification / Tolerance	Resp. (Control)	Evaluation Measurement Technique	Sample		Checking method + record	Reaction Plan
			Product	Process					Size	Frequency		
10	Production order	-	-	Request verification, capacity planning		Purchase order, information from ERP	Customer service representative	Visual check	1x	Each order	Comparison customer order with information in system	Customer information, customer service
20	Purchase	-	-	Purchase of material		Information from IS, List of materials & components, drawing	Purchaser	Visual check	1x	Each order for material	Comparison order on material with information in system	Supplier information, purchase
30	Material receiving inspection of incoming material	-	-	-		Bach Norm: N2580 PP Moplen MVR 230/2,16 cm3/10 m	Quality technician	Visual check	1x	Each delivery	Green stamp on COA + approval in Infor system	Blocking, marking, claim to supplier, purchase
						Delivery note + material order	Storeman	Visual check	1x	Each delivery	Comparison delivery note and order	
40	Storage of material	-	-	Granulate, Masterbatch & other components		Storage condition, FIFO	Storeman	List of condition, ERP	1x	Each batch	Comparison	Correction, rebuilding to required state
50	Preparation of material	-	-	Material delivery		Material according requirement	Storeman	Supply form	1x	Each batch	Comparison supply form vs. Reality	Stop of production, wrong material back to the stock and replace to right one
60	Transport of material to production	-	-	Preparation of material to the machine		PP_QS_06 - Drying prescription/Parameters setting	Material handler	Shift plan	1x	Each batch	Visual + drying record f QS-110	Stop of production, control block of material
70	Preparation of mould and production devices	Mould according Infor system	-	Preparing of mould & devices		Mould according requirement	Tool maker	Dispatche note of the mould	Before start of production	1x before release	Comparison	Stop of process / reparation
80	Installation of the mould, preparation of periphery, setting up and Production release	Machine, Mould, Periphery according Infor system	-	Installation of the mould, periphery and setting of parameters		Start of production	Toolinstaller	Settings of parameters	1	1x before start of series production	Comparison of settings parameters with reality f-QS-294	Stop of process, correction of the settings

Obrázek 11 Kontrolní plán (Vlastní zpracování podle Petrašová, 2009 a Stamatis, 2001)

3.4 8D

Řešení problémů neodmyslitelně patří ke každé činnosti ve výrobní společnosti. K efektivnímu a strukturovanému řešení problémů se používá metodika 8D. Jak již její název napovídá, metoda je složena z osmi na sebe logicky navazujících bodů. Je to velmi účinná metoda hlavně při řešení reklamací a vede uživatele krok po kroku ke zdárnému vyřešení problému. Strukturovaným přístupem je eliminováno riziko, že se při řešení vynechá nějaký důležitý krok. 8D metoda může být podpořena i jinými nástroji kvality, které nám pomohou najít kořenovou příčinu a odstranit ji. (Rambaud, 2011). Tyto nástroje užívané společně s 8D byly ve stručnosti popsány v kapitole 1.2

D1 – Vytvoření týmu

Je nutné si vybrat pouze přínosné osoby pro řešení problému. Nejlépe ty, které se přímo v daném procesu nachází a dobře ho znají. Tým musí mít jmenovaného vedoucího, který řídí a koordinuje aktivity spojené s řešením problému.

D2 – Popis problému

Vada nebo problém musí být jasně a stručně definován.

D3 – Okamžité akce

Všechny akce, které jsou provedeny okamžitě od blokování výroby, vytavení hlášení do výroby o neshodě, prověření aktuální výroby, blokace u zákazníka včetně komunikace se zákazníkem. Okamžité akce mají za cíl minimalizovat riziko další neshody, ale především ochránit zákazníka a jeho výrobu. Tyto akce jsou nezřídka velmi finančně nákladné, protože zahrnují například 100 % kontrolu dílů, nicméně v porovnání se zastavením výroby u zákazníka bývají náklady na sorting nesrovnatelně nižší.

D4 – Analýza kořenové příčiny

Nejtěžší část z celého 8D reportu je nalezení správné kořenové příčiny. Pro zjištění příčiny se používají nástroje kvality jako je Fishbone, 5x proč, brainstorming a jiné. Identifikace příčiny vady musí být dokumentována a přiložena k reportu 8D. Je vhodné analyzovat nejen příčinu vzniku chyby, ale také příčinu jejího neodhalení a na tyto příčiny v dalších krocích definovat silná nápravná opatření.

D5 – Nápravné opatření o ověření

Na základě zjištění z kroku D4 je nezbytné definovat nápravné akce, aby se problém/vada neopakovala. Může být definováno i více nápravných akcí.

D6 – Trvalé nápravné opatření

Po ověření, že jsou akce účinné, se stávají trvalými a jsou z nich vytvořeny standardy.

D7 – Preventivní opatření

Jsou doplňkem trvalých opatření a mají eliminovat možnost selhání trvalého opatření a tím i možný výskyt vady. Jsou to taková opatření, která se mohou vztahovat na podobné díly či procesy, kde teoreticky hrozí možnost stejného problému. V tomto kroku se používají metody jako FMEA a CP, respektive jejich revize, nebo případné úpravy.

D8 – Poděkování Týmu

Závěrečná část, která je jako všechny ostatní body komunikována se zákazníkem a slouží k uzavření problému a poděkování týmu. (Rambaud, 2011).

Kromě metody 8D lze pro řešení problému použít i jiné metody jako je například PDSA (plan-do-study-act), která je založena na cyklickém řešení a neustálém zlepšování. (Munro, Ramu a Zrymiak, 2015)

4 SHRnutí TEoretické Části

Teoretická část pojednává o řízení kvality v automobilovém průmyslu a poukazuje na to, jaké normy a standardy jsou požadovány. Každá společnost tak musí přijmout celosvětově nastavená pravidla a podmínky, díky kterým může působit na konkurenčním trhu.

Protože vedením společnosti bylo rozhodnuto, že práce bude zaměřena na kvalitu, jsou zde uvedeny základní nástroje řízení kvality, které jsou neodmyslitelnou součástí řízení kvality. Pomáhají společnosti sledovat a měřit jednotlivé procesy, které na základě zjištění mohou být řízeny.

Teoretická část zahrnuje i metody pro řízení kvality, které je možné ve společnosti uplatňovat. Slouží pro kontinuální zlepšování řízených procesů a také díky nim může společnost předcházet neshodné výrobě a lépe plnit požadavky zákazníků.

Analytické metody kvality nám pomáhají vyrábět požadované produkty při co nejnížší chybovosti. Dají se používat pro řešení vzniklých problémů nebo také jako preventivní opatření, díky kterému se sníží riziko výskytu neshody.

Řízení kvality nám vymezuje rámec výsledného produktu při splnění všech zákaznických požadavků. Je na každé společnosti, jaké nástroje bude pro své řízení používat a jakou kombinaci si zvolí.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 ZÁKLADNÍ INFORMACE O VYBRANÉ SPOLEČNOSTI

Vybraná společnost je nizozemská společnost, která působí na trhu déle než 140 let. Tato společnost má dlouholetou historii a je zaměřena na vstřikování a tepelné tvarování plastů. Hlavní sídlo společnosti je v západní Evropě, ale pobočky jsou rozmístěny na 3 kontinentech. Společnost vlastní více než 70 vstřikovacích lisů, více než 10 montážních linek a zaměstnává více než 1000 zaměstnanců, pobočka v České republice má rozlohu 11.000 m².

Společnost poskytuje kompletní služby pro zákazníka, a to od samotného vývoje produktu, až po doručení finálního dílu k zákazníkovi. Společnost není postavena jen na vývoji a výrobě plastových komponent, ale poskytuje také služby jako je třeba doprava, povrchová úprava, výroba elektronických součástek a v neposlední řadě montáž. Schopnost umět se přizpůsobit trhu dává společnosti výhodu udržet své dobré postavení na trhu i přes aktuální situaci, kdy svět ovládá COVID 19.

Společnost spolupracuje s nadnárodními společnostmi a může nabídnout výrobu pro jakýkoliv průmysl. Může se jednat o automobilový průmysl, kde je společnost schopna plnit požadavky automobilového průmyslu na světové úrovni.

Další zaměření společnosti je spotřební zboží, vyrábí jak komponenty, tak i díly po montáži jakožto hotové výrobky. Mezi spotřební zboží se dají určitě zařadit autosedačky, bezdrátové vysavače, požární hlásiče. Společnost je schopna kompletovat i velmi obsáhlé montážní sestavy, které se mohou skládat z více než 30 jednotlivých komponent. Pro udržení se na trhu společnost neustále sleduje trh a snaží se výrobky postupně inovovat anebo navrhovat nové.

Ani průmyslové odvětví se společnosti nevyhýbá a je schopna vytvářet různé typy průmyslových plastových dílů a dodávat je pro přední mezinárodní společnosti. Pro zdravotní zařízení společnost vyrábí například zásobníky na vzorky krve, těhotenské testy, blistrové obaly a nabíjecí panely pro mobilní rentgenové přístroje. Další produkty, které společnost nabízí, jsou obalové materiály, na kterých pracují designéři a navrhují ta nejlepší možná řešení pro jejich výrobu, tak aby obaly splňovaly všechny zákaznické požadavky a stále si udržely svůj originální design.

Technologie, které společnost používá, jsou lisování kovů, tepelné tvarování, montáž, vstřikování plastů, plastické vstřikování kovů. Společnost má vlastní nástrojárnu, kde je

schopna si formy sama vyrobit, případně upravit. Může zde zadat požadavek na výrobu náhradních dílů do již stávajících forem anebo formu designově upravit.

5.1 Společnost ve světovém měřítku

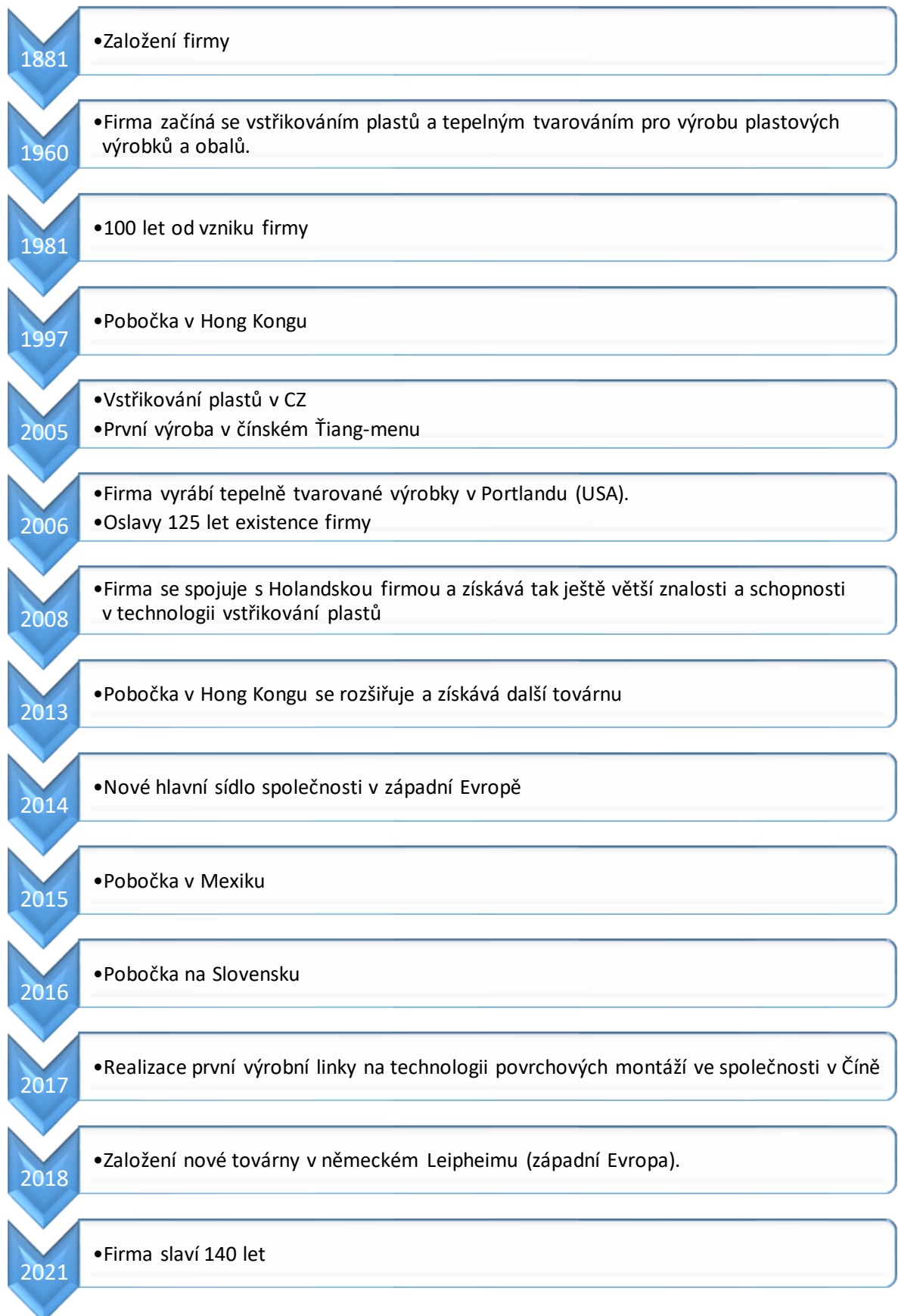
Společnost má rozmístěné pobočky po celém světě, a je předním dodavatelem plastových komponent, a to nejen pro automobilový průmysl. Je to expandující společnost se stále se rozvíjejícími schopnostmi.



Obrázek 12 Mapa světa s názornou ukázkou jednotlivých lokalit, kde společnost působí (Interní dokumentace)

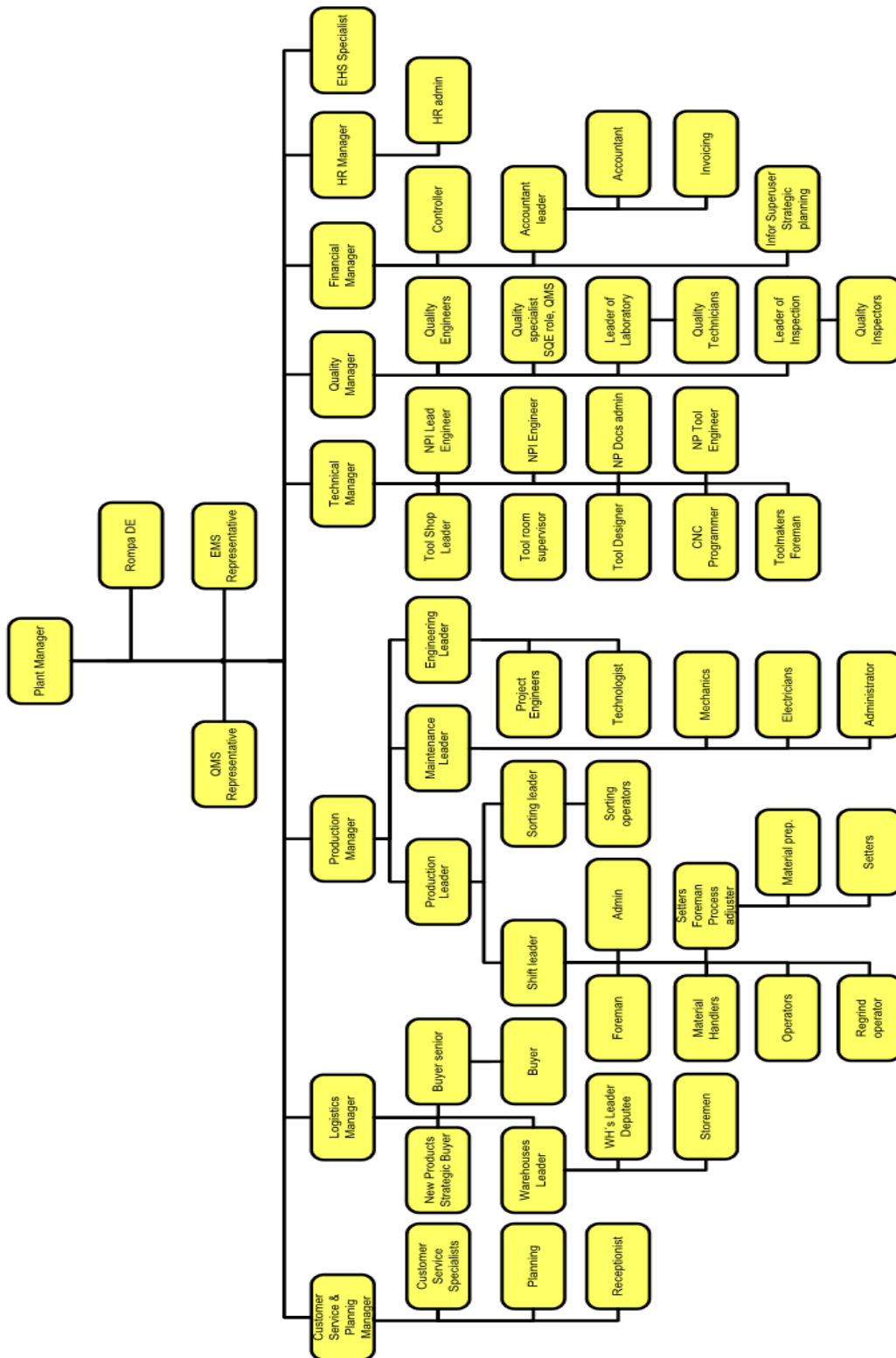
5.2 Historie

Společnost byla založena v roce 1881, kdy začínala jako rodinný podnik. Po úspěšném startu se společnost mohla rozvíjet a začít působit i v oblasti plastového průmyslu. V průběhu let bylo cílem rozšířit oblast podnikání a uspokojit potřeby zákazníka, tak aby byl podnik stále konkurenceschopný. Velkou výhodou je flexibilita podniku, která přispěla k jeho udržení na trhu až do dnešního dne. V průběhu let společnost otvírala pobočky umístěné na různých kontinentech s tím, že každá má své hlavní zaměření pro místní trh, ale stále si zachovává možnost expedovat do celého světa. Předposledním hlavním milníkem se stalo otevření pobočky v Německém Leipheimu, kam se přemístila část výrobních zařízení z České republiky. Byl to strategický tah, protože jeden z hlavních zákazníků, pro kterého se na přemístěných strojích vyrábělo, má sídlo hned přes cestu. Snížily se tak náklady i čas na dopravu a v České republice tak vznikl prostor pro pořízení nových výrobních zařízení. (Interní dokumentace)



Obrázek 13 Historie společnosti (Interní dokumentace)

5.3 Organizační struktura



Obrázek 14 Organizační struktura (Vlastní zpracování)

Organizační struktura ve společnosti stanovuje rozdělení jednotlivých oddělení a názorně přiřazuje jednotlivé pozice, které pod oddělení patří a kdo je komu přímým nadřízeným. Společnost má hlavního generálního ředitele, který podnik vede a reprezentuje. Řízení systému kvality a environmentální politiky spadá bezprostředně pod generálního ředitele.

Dále má podnik osm hlavních oddělení, která jsou jeho nepostradatelnou součástí pro plynulý chod podniku. Hlavní oddělení jsou zákaznický servis s plánováním, logistika, výroba, technologie, kvalita, finance, personální a oddělení bezpečnosti. Každé zmíněné oddělení má svého manažera, který přímo reportuje generálnímu řediteli a odpovídá za chod svého oddělení. Organizační struktura se rozděluje na další pozice, které podléhají a reportují svému manažerovi. Jsou zde uvedeny pouze názvy pozic nikoliv však počty pracovníků, kteří pozici vykonávají. Na to má společnost vytvořenou interní organizační strukturu pro jednotlivá oddělení, kde jsou uvedena jména a kontakty na příslušné pracovníky.

6 ANALÝZA SYSTÉMU ŘÍZENÍ KVALITY

Kvalita je ve společnosti řízena podle norem, které firmě předepisují, co vše musí plnit a prokazovat, ale normy již nestanovují, jak má podnik zabezpečit plnění. Je to tedy na společnosti, jak bude kvalitu řídit, případně jaké systémy k tomu využije. Ve společnosti jsou zavedeny normy: ISO 9001, IATF 16949, ISO 14001 díky, kterým může působit i v automobilovém průmyslu. Plnění norem zajišťuje, že společnost bude dodržovat určitá pravidla a plnit všeobecné podmínky při neustálém zlepšování již nastavených procesů a kvality. To, že společnost vlastní certifikáty, ještě neznamená, že je kvalita produktu a procesu zaručena. Vše je i o vnitřním nastavení společnosti a schopnosti pracovníků, kteří zajišťují plnění daných norem. V podniku není obsazena pozice QMS, která by vše organizovala a řídila. Veškeré řízení kvality tak spadá na manažery jednotlivých oddělení, kteří na základě svých zkušeností a znalostí vše řídí. Vytváří směrnice a standardy, které jsou ukládány na síť pod jednotlivá oddělení.

Ve společnosti proběhla kompletní restrukturalizace a obměna vrcholového vedení včetně nového generálního ředitele. Postupně se upravují již nastavené standardy a zavádí se nové. Společnost již v minulosti měla interní směrnice, kterými se řídily jednotlivé procesy, ale ne vždy byly nastaveny správně. Proto se nové vedení rozhodlo, že budou všechny směrnice přepracovány a vytvoří se tak nové odpovědnosti a pravidla pro řízení procesů. Stále však nejsou jednotlivé procesy provázány napříč společností a každé oddělení pracuje samostatně. Na základě výsledků z předchozích let se stanovily nové cíle podniku a upravila se politika kvality.

6.1 Cíle podniku

Nové cíle podniku jsou nastaveny od nového vedení společnosti, které má snahu zlepšit stávající procesy a plnění zákaznických požadavků. Každý ve společnosti je seznámen se stanovenými cíli a chápe důležitost jejich plnění. Hlavním cílem je udržovat zákazníky spokojené, což je spojeno i s tlakem na snížení reklamačních stížností a oznámení od zákazníků. Nově vytvořeným ukazatelem výkonnosti kvality je počet stížností zákazníka za rok. Cílem pro rok 2021 je 144 zákaznických stížností, nicméně společnost se také bude daleko více zaměřovat na snížení interní zmetkovitosti a skladových zásob.

6.2 Politika Kvality

System managementu kvality a politika kvality vychází ze strategie vrcholového vedení společnosti. Vrcholové vedení usiluje o dosažení dlouhodobé ziskovosti, konkurenceschopnosti, bezpečnosti práce a zdraví při podnikání v oblasti zpracování plastů.

Vrcholové vedení si je plně vědomo své odpovědnosti a proaktivně prosazuje plnění požadavků nad úroveň očekávání svých zákazníků.

Všichni zaměstnanci společnosti si jsou vědomi své odpovědnosti za prosazování principů kvality a své úlohy, kterou hrají v naplňování politiky kvality. Kvalitu určuje zákazník a každý zaměstnanec je zákazníkem i dodavatelem. Společnost považuje vysokou kvalitu za samozřejmost a je součástí interních procesů, které jsou ovlivňovány všemi zaměstnanci. Dodržování standardů a pořádku je nevyhnutelnou součástí každého pracoviště. Pokud je nalezena neshodná výroba, v práci se dále nepokračuje. Neustálé zlepšování vede ke stabilitě a rozvoji společnosti.

Vedení společnosti se zavazuje plnit přání zákazníků při dodržování právních předpisů a překonat jejich očekávání. Rozvíjet obchodní a partnerské vztahy se zákazníky i dodavateli a aktivně spolupracovat se zákazníky v prvotních fázích projektu. Společnost se řídí filozofií nulových chyb a zavazuje se pravidelně přezkoumávat systém managementu kvality, který je nutné neustále zlepšovat. Využívat schopnosti zaměstnanců k zefektivnění řízení společnosti při neustálém školení zaměstnanců, které vede ke zvyšování jejich způsobilosti. V neposlední řadě je společnost zavázána dbát na bezpečnost dodávaných výrobků a zajistit dostatečné zdroje pro rozvoj společnosti a zaměstnanců. (Interní dokumentace)

6.3 Environmentální politika

Environmentální politika vychází ze strategie řízení společnosti. Vrcholové vedení společnosti usiluje o dlouhodobě rentabilní, konkurenceschopné, bezpečné a odpovědné podnikání v oblasti zpracování plastů a výroby forem. Je si vědomo svého podílu odpovědnosti za stav a vývoj životního prostředí, které ovlivňuje svými podnikatelskými aktivitami. Proto stanovuje tuto firemní environmentální politiku a zavazuje se prosazovat uplatňování následujících zásad (Interní dokumentace):

1. Uplatňovat systém řízení péče o životní prostředí

Vytvářet podmínky pro naplňování a udržování politiky systému environmentálního řízení.

Trvale ve všech oblastech své činnosti uplatňovat environmentální přístup a tento považovat za klíčovou otázku dalšího rozvoje společnosti. Pravidelně revidovat a přezkoumávat environmentální politiku z hlediska významných environmentálních aspektů a plnění stanovených environmentálních cílů a cílových hodnot. Požadovat odpovědný přístup k ochraně životního prostředí též u obchodních partnerů.

2. Respektovat platnou legislativu

Dosahovat souladu všech činností společnosti s požadavky platné legislativy (zákony, vyhlášky, nařízení apod.) související s ochranou životního prostředí; tento soulad trvale udržovat, sledovat a hodnotit.

3. Snižovat negativní vlivy činností společnosti na životní prostředí

Směřovat aktivity společnosti k trvalému snižování zátěže životního prostředí a rizik. Snižovat energetickou, materiálovou a surovinovou náročnost výroby modernizací a maximálním využíváním výrobního zařízení, omezováním vzniku odpadů a jejich využitím a tím zajistit minimalizaci čerpání přírodních zdrojů. Zajistit v místech sběru a manipulace s odpady bezpečné nakládání zabraňující znečišťování prostředí.

4. Hodnotit dopady na životní prostředí

Hodnotit dopady společnosti na životní prostředí u plánovaných akcí, nových projektů, změn technologií, oprav, zavádění nových výrobků nebo jejich součástí před konečným rozhodnutím o jejich realizaci. Zapracovat environmentální hlediska do nově zaváděných výrobků tak, aby se minimalizoval jejich dopad na životní prostředí při výrobě, přepravě, skladování, expedici, při jejich užívání a zneškodňování.

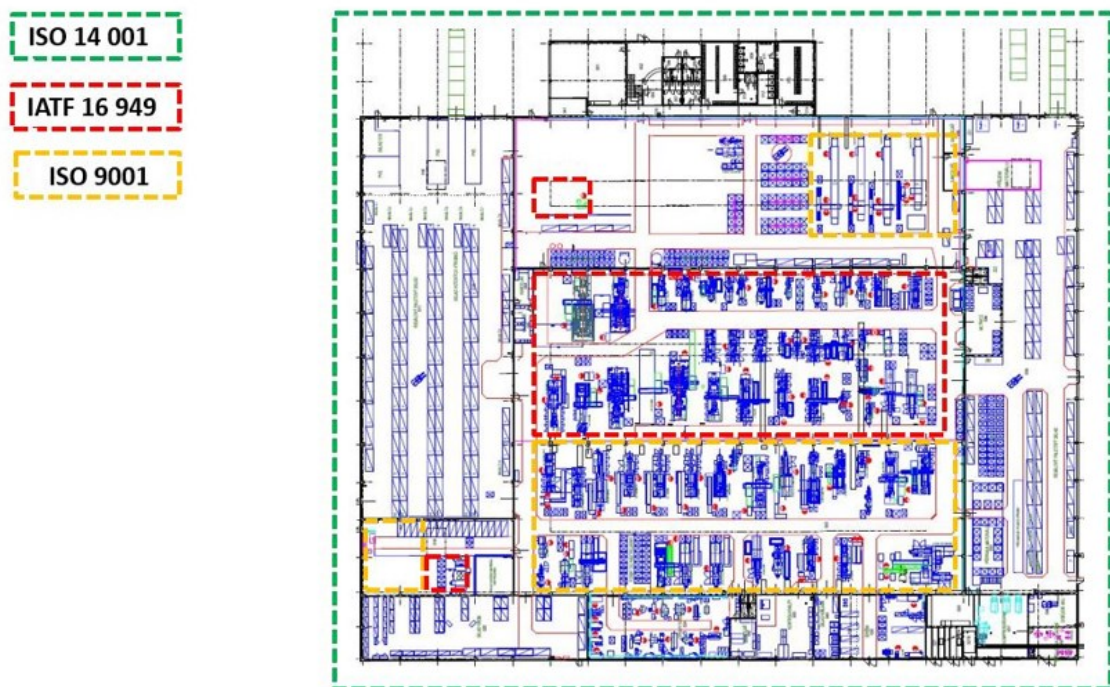
5. Neustále zlepšovat systém péče o životní prostředí

Zajistit neustálé zlepšování systému environmentálního řízení a integrovat ochranu životního prostředí do všech činností společnosti. Preferovat prevenci znečišťování před dodatečnými opatřeními. Orientovat základní strategii společnosti na inovační postupy, které vedou k minimalizaci energetických a materiálových vstupů, omezení vzniku odpadů, ke zvyšování užitné hodnoty výrobků a služeb. Uplatnit nejlepší dostupné postupy a technologie všude tam, kde je to vhodné a z hlediska vynaložených nákladů efektivní.

Prosazovat environmentální přístup u všech svých zaměstnanců, trvale zapracovávat do plánu vzdělávání oblast ochrany životního prostředí.

6.4 Certifikace

Jednotlivé certifikace se zaměřují na více oblastí jak ve výrobních procesech, tak i v těch nevýrobních. Ve vybrané společnosti by se dala výroba rozdělit podle jednotlivých norem na 3 části, a to zejména na stroje, kde jsou vyráběny díly pro automobilový průmysl a stroje, kde jsou vyráběny všechny ostatní díly, které do automobilového průmyslu nepatří. Obě části, které jsou zaměřeny na IATF 1694 a ISO 9001 spadají pod poslední třetí část, protože ISO 14001 je zaměřena na environmentální prostředí. Certifikace jsou pro společnost velmi důležité, protože bez platné certifikace by společnost nemohla působit na trhu v automobilovém průmyslu.



Obrázek 15 Působení jednotlivých certifikátů ve výrobě (Vlastní zpracování)

6.4.1 ISO 9001

Norma ISO 9001 je ve společnosti chápána jako všeobecná norma pro plnění požadavků zákazníka a pro nastavení jednotlivých procesů. Je to všeobecná norma určující pravidla, díky kterým podnik může neustále zlepšovat a řídit své procesy. Norma je také použitelná pro řízení vztahů se zákazníky, díky tomu může budovat nejen lepší kvalitu produktů a služeb, ale také dobré jméno na trhu. Certifikace je platná do 10.5.2021, což znamená, že

v současné době společnost prochází dalším certifikovaným auditem a prokazuje plnění pro udělení další certifikace.

6.4.2 IATF 16949

Certifikace IATF slouží pro automobilový průmysl, sjednocuje všechny světové požadavky na jakost. Je to souhrn pravidel, který je platný po celém světě v automobilovém průmyslu. Pro splnění požadavků IATF musí společnost prokázat, že splňuje obecné požadavky normy ISO 9001. Bez plnění ISO 9001 není možné získat rozšíření IATF. Certifikace, kterou podnik vlastní je platná do 18.7.2021. V blízké době tedy bude společnost podstupovat další certifikovaný audit.

6.4.3 ISO 14001

Norma ISO 14001 je nejuznávanějším světovým standardem, protože se zabývá životním prostředím. Její podstatou je, aby každá společnost identifikovala všechny své dopady na životní prostředí. Na základě identifikace je podnik schopen sledovat jednotlivé vlivy působící na životní prostředí a může se zaměřit na jejich odstranění, nebo aspoň zmírnění. Začátkem letošního roku společnost prošla certifikací a její platnost je do 14.12.2023.

6.5 Směrnice a řízené dokumenty

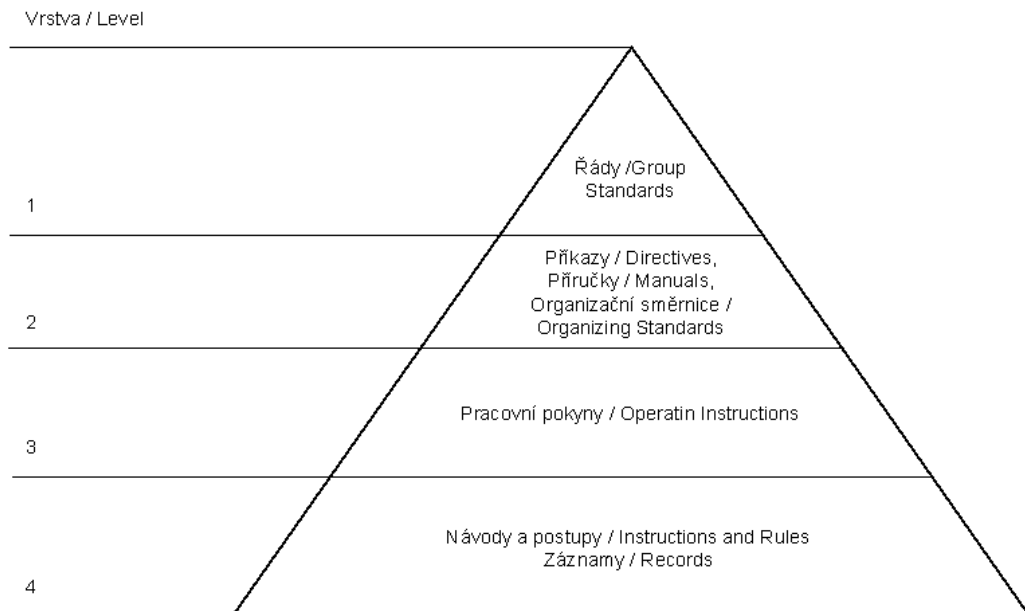
Společnost má nastaveny procesy, ale stále jsou mezi nimi slabá místa, která by se měla lépe popsat a řídit. Některé procesy nejsou správně nastaveny a nemají ani správného vlastníka, který by za proces odpovídal. Každé oddělení vytváří směrnice a popisuje své procesy, které jsou potom ve formě Word dokumentu, nebo Excel dokumentu ukládány na síť.

S každou další úpravou směrnice by měla být předchozí verze uložena do archivu. Složka archivu je umístěna vždy přesně tam, kde je uložena příslušná směrnice. Při upravení směrnice by měl dokument projít připomínkovým řízením, což se ne v každém případě děje, i když to nařizuje směrnice pro řízení dokumentů. Některé dokumenty jsou aktualizovány bez připomínkování. A někdy se stává, že díky formátu dokumentu si pracovník neuvědomí, že má otevřenou starou verzi, kterou aktualizuje a zapomene uložit původní verzi do archivu. Ztrácí se dohledatelnost historie dokumentu.

Díky otevřené přístupnosti na síť může do dokumentů nahlížet každý s přístupem k počítači. Mnoho lidí má však i přístup pro úpravy dokumentů, což znamená, že existuje riziko, že

každý s přístupem pro úpravy může dokument upravit dle svého a úprava nemusí být ani nikde zaznamenána.

Struktura dokumentace se ve společnosti řadí do 4 vrstev. První vrstva je řízena na úrovni vedení. Druhá a třetí vrstva je řízena správcí dokumentace. Čtvrtá vrstva je řízena individuálně na základě pokynů dokumentace druhé a třetí vrstvy.

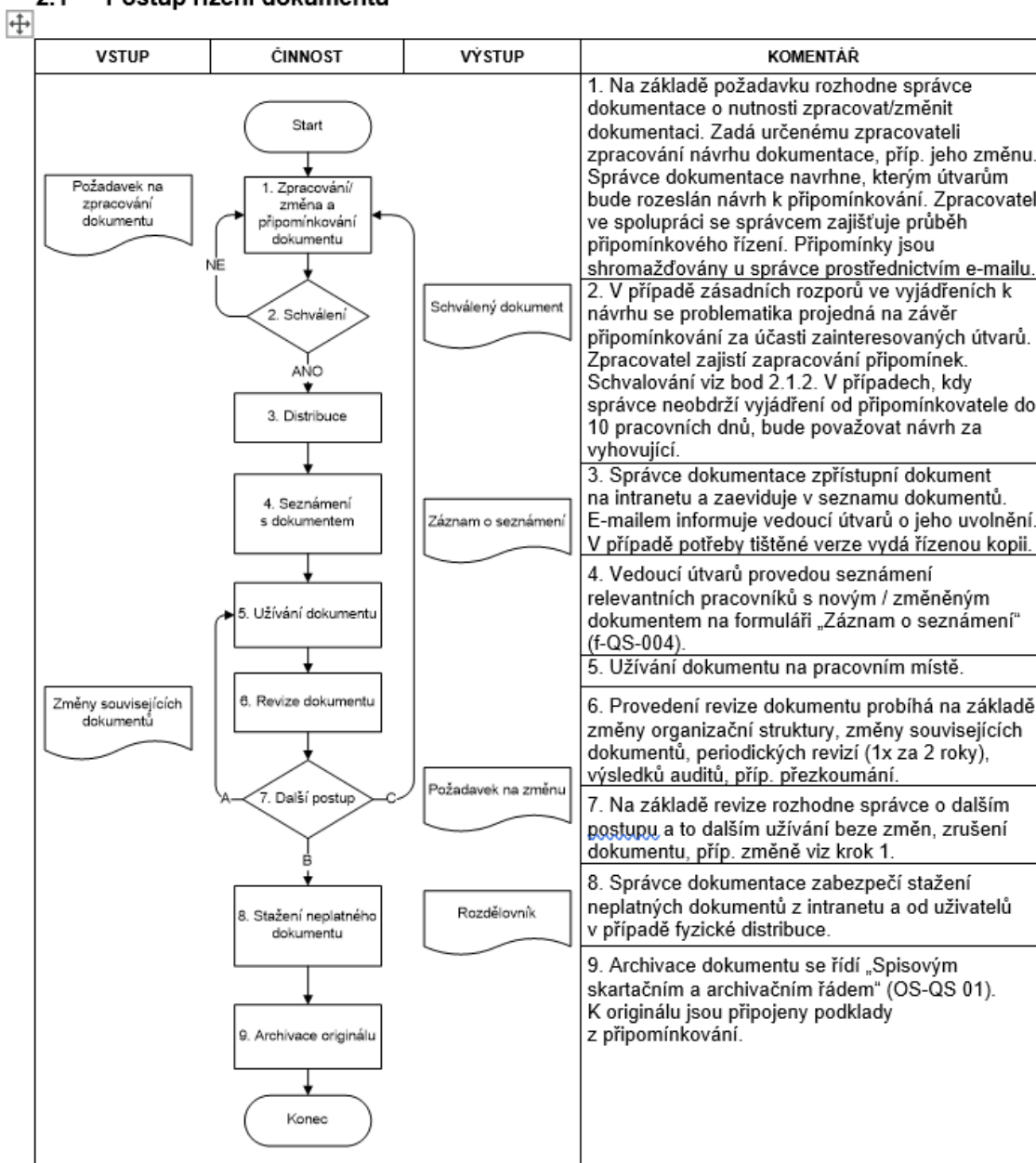


Obrázek 16 Struktura dokumentace (Interní dokumentace)

Směrnice stanovují vstupy, procesy a výstupy. Jsou zde stanoveny odpovědnosti, popsány jednotlivé činnosti a pomocí vývojového diagramu jsou znázorněny rozhodovací body a jednotlivé kroky jsou pomocí vizualizace lépe pochopitelné.

Na obrázku 17 níže je znázorněn postup pro řízení dokumentů, který je více popsán v příslušné směrnici. Jsou zde uvedeny a popsány jednotlivé kroky, jak by se mělo postupovat v případě vytváření nebo při úpravách dokumentů. Ve směrnici jsou uvedeny všechny související dokumenty a formuláře, které procesu podléhají.

2.1 Postup řízení dokumentů



Obrázek 17 Postup řízení dokumentů (Interní dokumentace)

Směrnice pro zpracování nebo změnu dokumentu nařizuje:

a) Změny a revize

Dokumenty s výjimkou časově omezených příkazů podléhají revizi nejdéle po dvou letech od vydání poslední změny. Revizi řídí správce dokumentace. Požadavky na změnu / doplněk může podat každý uživatel dokumentu správci, který ve spolupráci se zpracovatelem rozhodne o způsobu zpracování. Zpracování může být provedeno ihned, nebo v rámci periodické revize. Postup schvalování návrhu změny proběhne analogicky jako u původního

dokumentu. Provedené změny / doplňky jsou zvýrazněny v textu barvou (neplatí pro přepracování celého dokumentu).

b) Připomínkové řízení

Útvar / zpracovatel zodpovědný za zpracování návrhu / změny dokumentu předkládá k připomínkovému řízení úplný návrh včetně příloh v elektronické podobě.

Správce dokumentace zajistí jeho rozeslání elektronickou poštou všem zainteresovaným útvarům, které své připomínky vyznačí formou komentářů k textu a odešlou elektronicky zpět. Pokud se připomínkující nevyjádří do 10 pracovních dnů, má se za to, že nemá připomínek a se zněním dokumentu souhlasí.

Obdržené připomínky zpracovatel dokumentu projedná a zapracuje do konečného návrhu.

Správce dokumentace stanoví útvary, které se zúčastní závěrečného projednání návrhu dokumentu.

V případech zkráceného řízení je po odeslání/předání dokumentu svolána porada k projednání změn.

Po projednání významných dokumentů (určí zmocněnec pro QMS/EMS) vystaví správce formulář „Připomínkové řízení“ (f-QS-079), na který všechny vyzvané útvary potvrdí účast na procesu, příp. odkaz na projednané přílohy.

6.6 Oddělení Kvality

Vedení společnosti nařídilo, že analýza systému řízení kvality bude probíhat na oddělení kvality. Práce je zaměřena na procesy kvality, které jsou popsány níže.

Oddělení kvality přenáší požadavky zákazníka do interní řeči. Je zaměřeno na uspokojování požadavku zákazníka a kontinuální zlepšování procesů při eliminaci zmetkovitosti a snižování nákladů. Oddělení kvality je rozděleno na výrobní kvalitu, zákaznickou kvalitu, dodavatelskou kvalitu a měrové oddělení.

6.6.1 Vstupní kontrola

Vstupní kontrola společnosti je rozdělena na příjem, kontrolu a naskladnění materiálu, výdej ze skladu a vrácení materiálu zpět na sklad. Všechny tyto procesy jsou popsány v interní směrnici OS-QS 21.


Při naskladnění je materiál přivezen na sklad příjmu, kde skladník překontroluje neporušenost obalu, identifikaci podle dodacího listu, případně překontroluje atest. Kopie dodacího listu je poslána na oddělení nákupu, kde je dále zpracován. Pokud skladník zjistí nějaký nedostatek při přebírání materiálu, musí upozornit nákupčího, který rozhodne o vystavení reklamace a upozorní oddělení kvality a plánování.

Přijatý materiál je uložen na vyhrazené místo, které je určeno pro příjem materiálu. Je přivolán pracovník vstupní kontroly, který je zároveň i výrobní kvalitář. Pracovník kontroly dle interní dokumentace, která vychází z kontrolního plánu, překontroluje správnost zboží a v případě potřeby přeměří důležité charakteristiky. Pokud se jedná o surový materiál, např. granulát, jsou kontrolovány atesty a šarže označené na materiálu. Pokud je vše v pořádku a všechny hodnoty odpovídají předepsaným hodnotám je materiál označen zeleným razítkem a skladník pak může materiál zaskladnit nebo propustit do výroby. Při zjištění nějakého nedostatku vystaví pracovník oddělení kvality interní hlášení o chybě, materiál je označen blokačními štítky a je přesunut do prostoru pro neshodnou výrobu.

Pracovní návodky pro vstupní kontrolu nejsou vytvořeny pro všechny nakupované materiály a komponenty, což je z procesního hlediska nesprávné a rizikové, protože např. při zastupitelnosti výrobního kvalitáře při příjmu hrozí opomenutí kontroly některého z důležitých znaků.

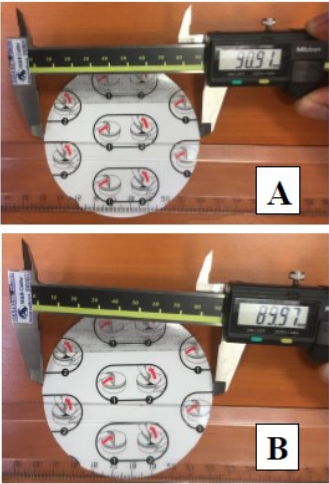
KARTA VSTUPNÍ KONTROLY																PN	
		Product name: Compression spring				Drawing No.: 3 134 610 088 / 03											
		Frequency of check: According to ČSN EN ISO 2859-1, S-1, tab 2-B, AQL 0,65															
Datum	No.	Nom	- Tol	+ Tol	Min	Max	1	2	3	4	5	6	7	8	Average Values	Approved Y/N	Remarks (Lot. No./QNT)
16.05.20	1	13,25	0,4	0,4	12,85	13,65	13,38	13,34	13,22	13,22	13,20	13,30	13,36	13,39	13,30	Y	9489/1 260 000
	2	4,50	0,15	0,15	4,35	4,65	4,50	4,46	4,51	4,49	4,49	4,47	4,44	4,51	4,48	Y	
	3	comparison with sample					Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N/A	Y	
16.05.20	1	13,25	0,4	0,4	12,85	13,65	13,24	13,19	13,44	13,30	13,23	13,32	13,24	13,39	13,29	Y	9488/ 660 000
	2	4,50	0,15	0,15	4,35	4,65	4,53	4,50	4,53	4,46	4,51	4,48	4,50	4,47	4,50	Y	
	3	comparison with sample					Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N/A	Y	
6.05.2202	1	13,25	0,4	0,4	12,85	13,65	13,21	13,25	13,27	13,26	13,32	13,18	13,22	13,35	13,26	Y	9487/ 40 000
	2	4,50	0,15	0,15	4,35	4,65	4,51	4,53	4,44	4,50	4,52	4,53	4,52	4,51	4,51	Y	
	3	comparison with sample					Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N/A	Y	
29.05.20	1	13,25	0,4	0,4	12,85	13,65	13,42	13,38	13,32	13,41	13,46	13,35	13,31	13,36	13,38	Y	9544 / 480 000
	2	4,50	0,15	0,15	4,35	4,65	4,50	4,51	4,49	4,47	4,51	4,50	4,50	4,49	4,50	Y	
	3	comparison with sample					Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N/A	Y	
29.05.20	1	13,25	0,4	0,4	12,85	13,65	13,16	13,26	13,28	13,34	13,27	13,24	13,02	13,28	13,23	Y	9545 / 1 520 000
	2	4,50	0,15	0,15	4,35	4,65	4,47	4,47	4,49	4,49	4,47	4,47	4,50	4,51	4,48	Y	
	3	comparison with sample					Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N/A	Y	

Obrázek 18 Karta vstupní kontroly (Interní dokumentace)

POPIS ČINNOSTI:		
kontrolovaný znak:	četnost:	pomůcky, měřidla:
1/ Vzhled	dle ISO2859, S-1, AQL 0,65	referenční vzorek
<p>Poznámka:</p> <p>(1) Vzhled kontroluj srovnáváním s referenčním vzorkem</p> <p>(2) Důležité: Alespoň 1 obrázek s návodem k použití musí být celý viditelný viz. obrázek níže</p>  <p>(3) Záznam o provedení kontroly a výsledek zapiš do karty vstupní kontroly (KVK 017063).</p>		

FQS-028-3

Obrázek 19 Návodka pro vstupní kontrolu, část 1. (Interní dokumentace)

POPIS ČINNOSTI:		
kontrolovaný znak:	četnost:	pomůcky, měřidla:
2/ Průměr A: 90 +/- 0,25mm Průměr B: 91 +/- 0,25mm	dle ISO2859, S-1, AQL 0,65	referenční vzorek
<p>Poznámka:</p> <p>(1) Rozměry zkontroluj pomocí posuvného měřidla dle obrázků níže</p>  <p>(2) Záznam o provedení kontroly a výsledek zapiš do karty vstupní kontroly (KVK 017063).</p>		

FQS-028-3

Obrázek 20 Návodka pro vstupní kontrolu, část 2. (Interní dokumentace)

Ukončení výroby

Ukončení probíhá, až když je zakázka dolisovaná a kontroluje se poslední zdvih. Kontrola probíhá na základě interní dokumentace pro kontrolovaný díl, kde je definováno, dle požadavků zákazníka, co se kontroluje při ukončení výroby. Pokud je stanoveno, provádí se tato kontrola záznamem do QTREE, jinak pouze papírově do předtištěného formuláře.

Průběžná kontrola

Je prováděna v pravidelných intervalech, které jsou stanoveny ve výrobní dokumentaci. Kontrolují se důležité charakteristiky na díle se záznamem o provedení kontroly. Náročnost kontroly se odvíjí od charakteru dílu. Při průběžné kontrole jsou také prováděny funkční zkoušky, aby byla ověřena plná funkčnost dílu.

Kontrola se provádí posbíráním vzorků od jednotlivých strojů. Díly jsou přeneseny na pracoviště kontroly, kde jsou k dispozici všechny potřebné měřicí zařízení a přípravky. Po provedení měření a zkoušek jsou díly vyřazeny jako NOK díly. V případě nalezení neshody řeší inspektor kvality vzniklou situaci dle interního postupu pro neshodnou výrobu.

Výrobní kvalita vede záznamy o uvolnění v tabulce excel, kde uvádí, jaké díly byly uvolněny, kdo kontrolu provedl, datum, čas, rozhodnutí, zda bylo uvolněno a časová náročnost v minutách. Jak je vidět na tabulce níže, za rok 2020 bylo uvolněno 3608 výrob, mohlo dojít k uvolnění jak na začátku zakázky, tak po přerušení nebo opravě nástroje/stroje. Výrob bylo ukončeno 1520, kde je časová náročnost podstatně menší, protože náročnost kontroly při ukončení není tak rozsáhlá jako při uvolnění výroby. Bylo zastaveno 87 výrob, kde přesné důvody zastavení mohou být různé, například se může jednat o špatnou výrobu, přerušení z důvodu urgency jiné výroby, nedostatek operátorů a jiné.

Interní chybové hlášení znamená, že byla vyráběna neshodná výroba. V roce 2020 bylo vystaveno 129 upozornění na neshodnou výrobu, ke kterým se přistupuje interně stejně jako k zákaznické reklamaci. Vystavení upozornění je časově náročné, protože se jedná o identifikaci problému, vytvoření reportu s upozorněním včetně foto dokumentace, ohraničení neshodné výroby, blokace a převezení výroby na místo určené pro neshodnou výrobu. Na základě informací je problém řešen ve spolupráci s příslušným inženýrem kvality, který rozhodne o dalším postupu, tak aby nedošlo k ohrožení zákazníka. Data byla získána ze záznamů uvolnění, kde pracovníci uvádí i časovou náročnost jednotlivých činností. Tyto údaje byly vyfiltrovány pouze pro rok 2020 a v součtu uvedeny do tabulky 1 níže. **Celkem společnost potřebuje na uvedené činnosti 2 367 hodin.**

Tabulka 1 Přehled uvolnění a ukončení výroby za rok 2020 (Vlastní zpracování)

Činnost	2020	Hodinová náročnost
Uvolnění výroby	3608	1934
Ukončení výroby	1520	217
Zastavení výroby	87	87
Interní chybové hlášení	129	129
Celkem za rok 2020	-	2367

6.6.3 Měrová laboratoř

Je odpovědná za měrové protokoly a MSA (Measurement System Analysis neboli analýza systému měření) zkoušky. K dispozici má společnost měřící zařízení OGP (Optical Gating Products) a CMM (Coordinate Measuring Machine) včetně všech základních měřidel jako je například posuvné měřítko, výškoměr a jiné. Měrový technik uvolňuje výrobu, při které je potřeba naměřit složitější rozměry, které není výrobní kvalita schopna naměřit. Spolupracuje na uvolňování nových dílů a měření na základě technické dokumentace, podílí se také na srovnávacím měření se zákazníkem a stanovení postupů měření.

Evidence měřidel a přípravků se vede v excel tabulce a na základě plánu musí metrolog hlídat termíny další kalibrace. Dochází k opoždění kalibrací vlivem člověka a nedostatečného upozornění na blížící se termín potřebné kalibrace měřidla nebo přípravku. Samotná kalibrace u měřidel se provádí zpravidla u externí společnosti a protokoly o kalibraci jsou ukládány na interní síť. Interní kalibrace se provádějí u kalibrů a měřících přípravků vyrobených specificky pro jednotlivé výrobky a je prováděna porovnáním vlastností kalibrovaného měřidla s jeho dokumentací (proměření funkčních rozměrů) dle kalibračního postupu.

Značení měřidel:

- a) Informativní měřidla – jsou označena žlutým štítkem.
- b) Pracovní měřidla – jsou označena samolepicím štítkem s označením konce platnosti kalibrace nebo příslušnou značkou ověření.
- c) Referenční materiál – je označen samolepicím štítkem s označením majitele a evidenčním číslem (položkou).
- d) Měřicí přípravky – jsou označeny samolepicím štítkem s označením evidenčního čísla a samostatnou kalibrační značkou s uvedením konce platnosti kalibrace.

Platnost ověření nebo kalibrace zaniká, jestliže:

- a) Uplynula doba jeho platnosti.
- b) Byly provedeny změny nebo úpravy měřidla, jež mohou ovlivnit jeho vlastnosti.
- c) Měřidlo bylo poškozeno.
- d) Je zjevné, že nepoškozené měřidlo ztratilo požadované metrologické vlastnosti.

Záznam o provedené kalibraci se eviduje v excelovském souboru pro evidenci měřidel, ze kterého byla čerpány data pro analýzu.

Zkoušky MSA se provádí do vytvořeného excel souboru, který je metrologem vyplněn a uložen na interní síť. Hrozí tak porušení vzorců v tabulce užíváním a tím může dojít ke špatným výsledkům, které nemusí být odhaleny v čas.

Tabulka 2 Přehled kalibrací a náročnosti uvolnění výroby (Vlastní zpracování)

Činnost	počet	Stav OK	Stav NOK (neprovedena kalibrace v termínu)	Plánováno
Přípravky	147	95	37	15
Měřidla	300	270	20	10
Váhy	70	65	2	3
Celkem	517	430	59	28

Při analýze na měrovém oddělení bylo zjištěno, že firma vlastní 517 přípravků, měřidel a vázících zařízení. Z toho má platnou kalibrační známku 430 zařízení. Vlivem nedostatečné kontroly metrologem a evidencí kalibraci v excelovském souboru je **59 zařízení s prošlou kalibrační známkou**, z čehož většina jsou hlavně přípravky pro výrobu. V plánu pro další kalibraci je 28 zařízení, u kterých je jednotlivě zajišťována kalibrace v externí společnosti, případně je stanovena kapacita měrového oddělení pro interní kalibraci.

6.6.4 Inženýr kvality/zákaznická kvalita

Inženýr kvality je pracovník v přímém kontaktu se zákazníkem a zajišťuje přenesení a plnění zákaznických požadavků ve společnosti. Každý z pracovníků má přidělené zákazníky, které zastřešuje po všech stránkách týkajících se jakosti dílu, ve všech stádiích zralosti produktu.

Nové projekty

Zákaznický kvalitář spolupracuje na nových projektech a podílí se aktivně na zavádění nové výroby do série. V prvních fázích projektu spolupracuje na vyrobitelnosti dílu, vytváření FMEA dokumentu a kontrolního plánu. Za vedení nových projektů odpovídá projektový tým a kvalita je jen podpůrnou součástí. Konzultace probíhají průběžně v týmu, který je určen vedením společnosti. Dokumenty jsou uloženy na firemní síti a jejich vytvoření je časově náročné. V praxi se stává, že každý dokumenty aktualizuje k obrazu svému (přizpůsobuje dokumenty zákazníkovi). Dokumenty proto vypadají pokaždé jinak a hrozí ztráta historie při špatném uložení dokumentu.

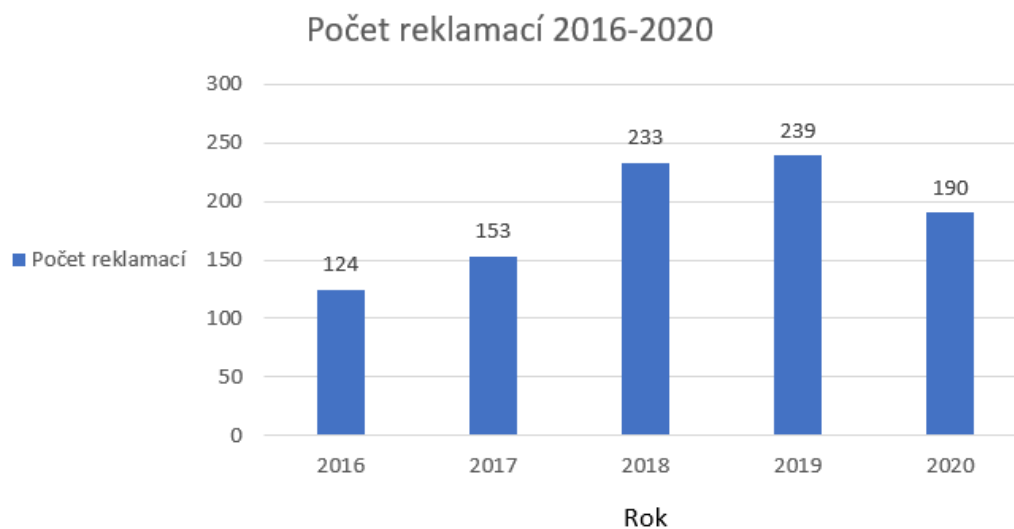
Reklamace

Reklamace jsou ve společnosti rozděleny následovně:

- IC1 ... reklamace od zákazníka z výroby
- IC2 ... interní reklamace ve výrobě
- IC3 ... reklamace na vstupním skladu zákazníka
- IC4 ... sběrná reklamace od zákazníka
- IC5 ... reklamace od koncového zákazníka 0 km
- IC6 ... reklamace k dodavateli
- W ... reklamace z pole

Pracovník je odpovědný za zpracování všech výše uvedených reklamací. Využívá k tomu zákaznické portály, pokud je zákazník vlastní, jinak se používají interní, nebo zákaznické 8D formuláře pro vyřešení neshody. Za použití metody 8D a podpůrných nástrojů kvality jsou reklamace řešeny a důkazy jsou ukládány v jednotlivých složkách na firemní síť. Evidence reklamací probíhá v excel tabulce, kde jsou uvedeny všechny základní informace o reklamaci. Při oznámení reklamace do výroby je vyplněn formulář pro zákaznickou neshodu, který je evidován v jiné excel tabulce a ukládán na jiné místo než reklamace. Úkoly vyplývající z řešitelské schůze týmu se rozesílají emailem, takže sledovatelnost plnění přidělených úkolů je tak pouze na zákaznickém kontaktu. V průběhu analýzy bylo zjištěno, že se na úkoly zapomíná, jsou ve zpoždění, nebo nejsou zpracovány vůbec.

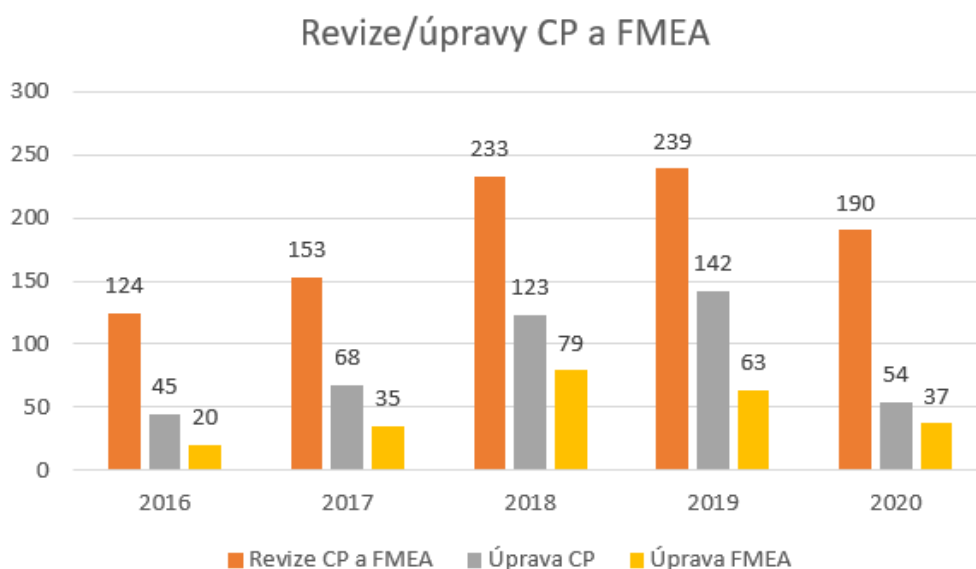
Byl analyzován počet reklamací v letech 2016-2020, jak je vidět na obrázku 22 v roce 2019 byl dosažen maximální počet reklamací za rok, a to v počtu 239. V průběhu roku 2020 došlo ke zlepšení a počet reklamací byl snížen na 190. V reklamacích jsou zahrnuty i zákaznická oznámení, a ne jenom oficiální reklamace.



Obrázek 22 Reklamace za rok 2016-2020 (Vlastní zpracování)

Reklamace, jak už bylo zmíněno v textu výše, se řeší za pomoci metodiky 8D. Sedmým krokem této metody jsou preventivní opatření a akce, které mají za cíl zamezit podobným problémům v budoucnosti. V bodu D7 se tedy používají metody FMEA, CP, nebo Lessons Learned (LL), což je v podstatě databáze znalostí a zkušeností z reklamací.

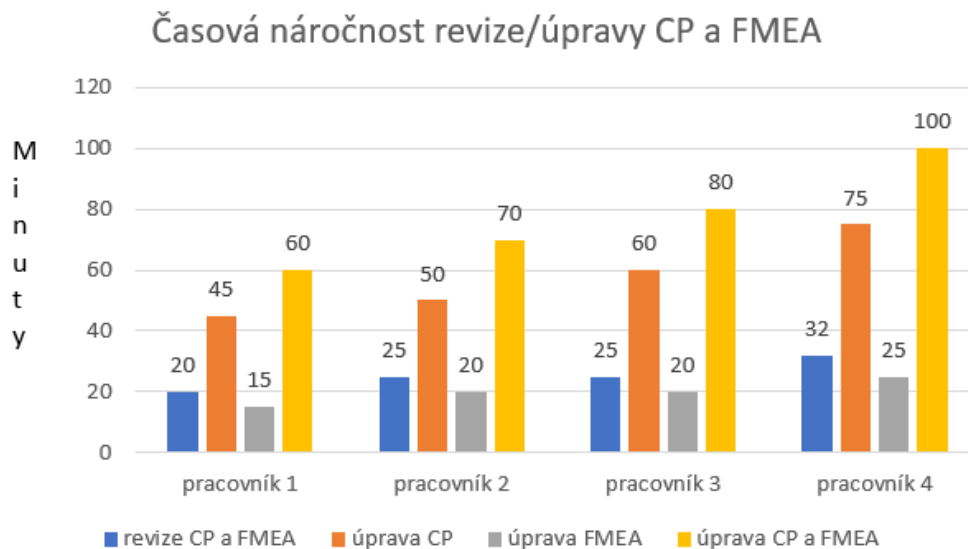
Právě FMEA a CP jsou dokumenty, které je potřeba při každé reklamaci revidovat a zkontrolovat, zda obsahují vše potřebné, nebo je nezbytné je upravit a doplnit. Revize a úprava dokumentů je časově náročná činnost, když vezmeme v potaz, že vybraná společnost má přes 700 různých výrobků a na ně navázané dokumenty.



Obrázek 23 Revize CP a FMEA (Vlastní zpracování)

Na obrázku 23 je znázorněn počet úprav a revizí dokumentů CP a FMEA. Počet revizí, jak už bylo zmíněno výše, koreluje s počtem reklamací, protože vždy při řešení reklamace je potřebné dokumenty zkontrolovat, nicméně ne vždy je nutné doplnění nebo případná úprava těchto dokumentů.

Aby bylo možné stanovit průměrnou časovou náročnost revizí a úprav jednotlivých dokumentů, dostali pracovníci v rámci otevřených reklamací za úkol monitorovat čas potřebný k revizi, respektive úpravě. Tyto úpravy je nutné provádět v excel dokumentu, který je vytvořen pro každý díl zvlášť. Při revizi je důležité zohlednit všechny rodinné díly a aktualizovat všechny související dokumenty, kde existuje potencionální riziko. Hrozí zde opomenutí aktualizovat nebo revidovat vše a při špatném uložení se ztrácí historie živého dokumentu.



Obrázek 24 časová náročnost revize dokumentů (Vlastní zpracování)

Tabulka 3 Náročnost úpravy dokumentů (Vlastní zpracování)

Úkon (min)	pracovník 1	pracovník 2	pracovník 3	pracovník 4	průměr
revize CP a FMEA	20	25	25	32	25,5
úprava CP	45	50	60	75	57,5
úprava FMEA	15	20	20	25	20
Úprava CP a FMEA	60	70	80	100	77,5

V tabulce 3 jsou zaznamenány výsledky pozorování. Pro zjednodušení byl z časů jednotlivých pracovníků vypočten průměrný čas k jednotlivým úkonům. Na základě grafu z obrázku 24, ve kterém jsou uvedeny jednotlivé činnosti prováděné k reklamaci, byly provedeny propočty náročnosti revizí a úprav dokumentů při reklamaci. Hodinový mzdový náklad byl vypočítán na základě výpočtů uvedených v kapitole 5.6.5.

Výsledný náklad na úpravu dvou dokumentů byl vyčíslen za rok 2020 na 39 921,86Kč.

Tabulka 4 Náklad na úpravu a revizi dokumentace/reklamace (Vlastní zpracování)

Počet revizí při reklamaci	190
Průměrný čas na revizi dokumentů	25,5 min
Počet úprav CP	54
Průměrný čas na úpravu CP	57,5 min
Počet úprav FMEA	37
Průměrný čas na úpravu FMEA	20 min
Přepočtený hodinový mzdový náklady na zaměstnance	275,64Kč
Celkové náklady na úpravu dokumentace	39 921,86Kč

Vzorkování se zákazníkem

Každý zákaznický kontakt provádí uvolnění dílu do série se svým zákazníkem. Předkládá všechny požadované dokumenty a většinu z nich osobně zpracovává. Pokud nemá zákazník své předepsané dokumenty pro vyplnění, jsou použity interní. Struktura archivace předkládaných dokumentů je pouze na zákaznickém kontaktu, proto každá složka na síti má jinou strukturu a rozdělení. Dokumenty nejsou sjednoceny a evidence vzorkování je vedena pro každého zákazníka v excel tabulce zvlášť. Pro jediného zákazníka z automobilového průmyslu je používán systém IQS, díky kterému je vzorkování systémově řízeno. Požadavky od zákazníka jsou nahrány do systému, včetně výkresu a potřebných dokumentů. Zákaznický kontakt pak zpracované dokumenty a měrovou zprávu nahraje do systému IQS, kde jsou předložené dokumenty vyhodnoceny zákazníkem. Bylo zjištěno, že i když existuje místo, kam se mají ukládat aktuální výkresy, neděje se tak. Aktuální výkresy pro každou výrobu tak zůstávají ve složce vzorkování u jednotlivých dílů. Výroba s výkresy nepracuje a řídí se pouze interními dokumenty, které jsou na jejich základě vytvořeny. Měrové oddělení si zvyklo hledat v mnoha složkách aktuální výkresy. Jednou za rok jsou prováděny také rekvalifikační zkoušky, kdy je na díle ověřováno plnění zákaznických požadavků. Díl musí odpovídat schválenému vzorkování, pokud je v horší kondici a nesplňuje tak požadavky, musí být sjednána náprava.

6.6.5 Audit

Protože ve společnosti není obsazena pozice QMS, která by řídila plán auditů, jak systémových, tak i výrobních, byl určen pracovník ze zákaznické kvality, který dočasně bude audity řídit. Evidují se v tabulce excel, kde jsou auditoři seznámeni s plánem, kdy mají provést audit. Důkazy o provedeném auditu jsou evidovány v jednotlivých složkách na síti, které si každý auditor plní sám.

Audity jsou rozděleny do 4 kategorií:

- Externí audit třetí stranou
- Audit systému
- Audit procesu
- Audit výrobku

Při posledním zákaznickém auditu VDA 6.3 v roce 2021 byla nalezena neshoda v kontrolním plánu, kde má být uvedena průběžná kontrola 1x za 8 hodin, ale všude bylo uvedeno 2x za směnu. Při přechodu z 12hodinové směny na 8hodinovou směnu nebyly upraveny všechny kontrolní plány pro všechny zákazníky. Jedná se o úpravu 625 dokumentů, ve kterých je potřeba vše upravit a sjednotit jejich formát, dalších více než 100 dokumentů již bylo upraveno. V dokumentu FMEA byla nalezena neshoda v porušeném vzorci vypočítávající hodnotu RPN u jednoho řádku. Bude proto probíhat aktualizace vzorců v dokumentu FMEA. Náročnost přepracování jednotlivých dokumentů byla znázorněna výše v tabulce 3. Bavíme se tedy průměrně o 77,5 minutách na úpravu jednoho kontrolního plánu a jednoho dokumentu FMEA. V analýze bylo počítáno s průměrnou mzdou ve Zlínském kraji ze 4. čtvrtletí za rok 2020, která činí v hrubém 34 610 Kč. (Průměrná mzda ve Zlínském kraji ve 4. čtvrtletí 2020 vzrostla o 5,8 % (1 909 Kč) na 34 610 Kč, 2021)

Tabulka 5 Mzdový náklad zaměstnavatele (Vlastní zpracování)

Hrubá mzda	34 610Kč
Sociální pojištění zaměstnavatel	8584Kč
Zdravotní pojištění zaměstnavatel	3115Kč
Celkový měsíční náklad zaměstnavatele	46 309Kč

Tabulka 6 Náklad na úpravu dokumentace/neshoda u auditu (Vlastní zpracování)

Počet výrobních dokumentací k úpravě	625
Průměrný čas na úpravu dokumentace	77,5min
Přepočtený hodinový mzdový náklady na zaměstnance	275,64Kč
Celkové náklady na úpravu dokumentace	222 234,75Kč

Pracovní měsíc má 21 pracovních dní, což je při 8hodinové pracovní době 168 odpracovaných hodin. Pracovníkovi tedy úprava dokumentů zabere přibližně **806,25h** práce. Celkové náklady na úpravu dokumentace jsou tedy **222 234,75Kč**.

6.6.6 Sorting

Ve firmě je třídění dílů zabezpečeno externí třídící společností, která zajišťuje vytřížení špatné výroby a ručí za to, že budou po provedené kontrole expedovány jen OK díly. Pokyny ke třídění jsou zadány inženýrem kvality, který jasně definuje, co je NOK a co je OK díl. Externí společnost odpovídá za reporty, se kterými společnost dále pracuje a vyhodnocuje zmetkovitost.

Tabulka 7 Náklady na 100 % kontrolu za rok 2020 (Vlastní zpracování)

100 % kontrola za rok 2020	OK kusy	NOK kusy	Čas kontroly	Náklady na hodinovou kontrolu	Náklady za NOK kusy
Leden	3 677 000	108 000	5621 h	1 630 090 Kč	320 000 Kč
Únor	4 150 000	168 045	7836 h	1 272 440 Kč	405 870 Kč
Březen	5 579 000	297 000	8433 h	1 445 570 Kč	639 510 Kč
Duben	2 839 500	90 093	4920 h	1 426 800 Kč	280 000 Kč
Květen	3 257 000	170 000	4564 h	1 323 560 Kč	200 000 Kč
Červen	4 512 500	350 200	5489 h	1 291 810 Kč	690 350 Kč
Červenec	2 187 000	135 000	3566 h	1 034 140 Kč	147 359 Kč
Srpen	2 983 000	201 020	2487 h	321 230 Kč	200 631 Kč
Září	4 361 000	560 500	6777 h	1 065 330 Kč	279 600 Kč
Říjen	5 125 600	280 000	9131 h	1 647 990 Kč	90 684 Kč
Listopad	3 821 000	369 800	4598 h	1 333 420 Kč	314 021 Kč
Prosinec	2 177 000	179 430	2969 h	861 010 Kč	188 900 Kč
Celkem	44 669 600	2 909 088	66391 h	14 653 390 Kč	3 756 925 Kč

Během analýzy třídění bylo zjištěno, že firma za rok 2020 celkem vytřídila 47 578 688 ks. Třídění v roce 2020 trvalo 66 391 h, které odpracovali externí pracovníci za cenu 290 Kč/h, náklady na kontrolu tedy byly 14 653 390 Kč za rok 2020. Náklady v NOK kusech včetně jejich manipulace a šrotování byly 3 756 925 Kč. **Celkové náklady za rok 2020 byly 18 410 315 Kč.** Pro srovnání společnost dodá přibližně 40 000 000 Ks výrobků měsíčně všem zákazníkům.

6.6.7 Výstupní kontrola

Výstupní kontrola je definována jak pro operátora, tak pro výrobního kvalitáře. Díly před uskladněním na expediční sklad jsou kontrolovány na důležité charakteristiky na díle a také na správnost balení. Výrobní kvalita je upozorněna seřizovačem, že skončila výrobní zakázka a je předložen poslední zdvih ke kontrole. Výrobní kvalitář překontroluje předepsané charakteristiky na základě interní dokumentace k dílu a provede ruční záznam o kontrole. Operátor se musí řídit interní dokumentací jemu určenou a odpovídá za správnost balení. Balení musí být použito dle balicího předpisu, nesmí být poškozeno a musí být řádně a správně označeno. Záznamy o provedení výstupní kontroly jsou prováděny do systému QTREE, ručně do nachystaných formulářů anebo jsou potvrzeny razítkem na štítek hotového balení.

6.6.8 QTREE

Informační systém QTREE splňuje všechny specifikace a certifikace pro automobilový průmysl. Slouží ke sběru výrobních dat, na kterých je nutné vyhodnocovat a hlídat způsobilost procesu. Společnost má několik pevných i plovoucích přístupů tak, aby se k informačnímu systému dostala i výroba a výrobní kontrola.

Původní rozdělení vstupních dat je podle interních čísel dílů, kde jsou dále rozlišovány kavity podle násobnosti nástroje a jednotlivé hlídané charakteristiky. Operátoři a výrobní kvalitáři na základě interní dokumentace hlídají výrobu a podle kontrolovaných charakteristik zadávají data do systému např.: naměřené hodnoty, hmotnost, funkční zkoušky.

Práce se systémem je značně náročná a zdoluhavá, pokud se bavíme o nástroji, který má 32 kavít a hlídají se na něm pouze dva základní rozměry, je vytvoření statistiky z výrobních dat velmi náročné. Pokud nejsou data v QTREE, vyhodnocuje se způsobilost v excel formátu, kde hrozí nesprávná funkce vzorců.

I když informační systém splňuje všechny požadavky a vyhovuje předpisům a normám pro automobilový průmysl, nemá moc přátelské a jednoduché ovládání. Verze systému, kterou společnost vlastní, není aktuální verzí od společnosti QTREE, tu by si společnost musela koupit. Společnost se proto rozhoduje, jestli pořídí aktualizaci pro systém QTREE, která dle cenové nabídky, jež byla společnosti předložena koncem roku 2020, stojí **184 413,68 Kč (cena je včetně DPH)** anebo, zda zvolí jinou alternativu k tomuto systému.

6.6.9 IQS systém

Systém IQS od stejnojmenné společnosti slouží pro zajišťování a řízení kvality a tato společnost je to jedním z předních lídrů ve svém oboru. Systém IQS je certifikován dle ISO 9001 a je rozdělen do několika modulů, kdy kombinace modulů nabízí možnost, jak plně využít celý software. Jednotlivé moduly pracují i samostatně a díky tomu se dají využít i při kombinaci s jiným softwarem, který již společnost vlastní.

Systém IQS je ve společnosti používán pro vzorkování neboli PPAP s jedním automotive zákazníkem. Díky tomu, že systém využívá i zákazník, je zde jednodušší komunikace než posílání dokumentů přes email. Do systému se dají nahrát výkresy, rozměry, dokumenty a je zde možnost vytvořit požadavky na vzorkování. Vyhodnocování měrové zprávy i ze strany zákazníka je mnohem jednodušší a efektivnější, protože může probíhat přímo v IQS.

Zákazník pošle požadavky neboli tzv. kontejner do systému, kde jsou po rozbalení k dispozici potřebné dokumenty k potvrzení, následně po splnění požadavků při vzorkování jsou nahrány dokumenty do stejného kontejneru, který je exportován zpět zákazníkovi.

Práce se systémem je efektivní a ovládání je jednoduché a přátelské. Díky pozicím na výkrese je přiřazení rozměrů velmi rychlé a názorné, systém je totiž schopen v určitých formátech přečíst výkres a sám přiřadí pozice k jednotlivým rozměrům.

Ve společnosti jsou využívána měřidla Mitutoyo (společnost poskytující měřící přípravky), OGP a CMM, všechna tato měřidla mají podporovaný formát IQS, takže naměřené hodnoty se ukládají do formátu, který je pak jednoduše nahrán do systému. Rozměry se automaticky přiřadí k pozicím a náměry se uloží pod příslušné kavity.

7 SHRUTÍ ANALYTICKÉ ČÁSTI

V průběhu analýzy bylo zjištěno, že i když jsou ve společnosti procesy řízeny, mají určité nedostatky, u kterých by se společnost v budoucnosti mohla zaměřit na jejich zlepšení.

Tabulka 8 Shrnutí nedostatků vyplývajících z analytické části (Vlastní zpracování)

Směrnice	<ul style="list-style-type: none"> - Přístup s právem editace do adresářů směrnic má více osob. - Proces připomínkování a připomínkové řízení není funkční. - Dochází ke ztrátě historie dokumentů. - Dokumenty jsou leckdy upraveny bez záznamu o změně. - Neprobíhají revize po dvou letech od vydání dokumentu. - Chybí pozice QMS.
Vstupní kontrola	<ul style="list-style-type: none"> - Neexistují pracovní instrukce pro všechny vstupní materiály. - Pozice vstupního kontrolora neexistuje a je zastřešena jedním z inspektorů kvality. - Záznamy o vstupní kontrole jsou vedeny v Excel tabulce.
Výrobní kontrola	<ul style="list-style-type: none"> - Záznamy v papírové formě. - Systém QTREE je implementován pouze pro automotive zákazníky. - Záznamy o uvolnění a ukončení výroby jsou zaznamenány v Excel tabulce. - Náročnost uvolnění/ukončení/neshodná výroba 2367 h /2020.
Měrové oddělení	<ul style="list-style-type: none"> - 59 přípravků, měřidel a vah bez kalibrace. - Evidence v Excel tabulce. - MSA v Excel tabulce.
Zákaznická kvalita	<ul style="list-style-type: none"> - Evidence, záznamy, řízení kvality v Excel tabulkách. - Evidování reklamace + interní upozornění (190 reklamací/2020). - Náklady na úpravu CP + FMEA 39 921,86Kč. - Není jednotné místo na uložení výkresů.
Audit	<ul style="list-style-type: none"> - Úprava CP a FMEA 222 234,75Kč. - Špatný vzorec pro výpočet v dokumentu FMEA.
Sorting	<ul style="list-style-type: none"> - Náklady za rok 2020 18 410 315 Kč.
Výstupní kontrola	<ul style="list-style-type: none"> - Ruční záznamy.
QTREE	<ul style="list-style-type: none"> - Neaktuální verze/nutnost zaplatit update systému. - Nejsou zde zavedeny všechny díly. - Vyhodnocení způsobilosti procesu v Excel formátu.
IQS	<ul style="list-style-type: none"> - Využíváno jen na vzorkování s jedním zákazníkem. - Neaktuální verze, nutnost zaplatit update systému.

8 NÁVRHY ŘEŠENÍ

8.1 Systém IQS

Z analytické části vyplynulo, že úprava CP a FMEA je časově velmi náročný úkol, který není automatizován. Potřeba úpravy těchto dokumentů se netýká jen z důvodu reklamací, ale například při změně směnnosti, což byl ostatně i jeden z nálezů při VDA 6.3 auditu.

Z těchto důvodů bylo pro systémové řízení doporučeno rozšířit již stávající zakoupený systém IQS o dokoupení dvou modulů a to CP, FMEA jako modul první a druhý modul pro správu měřidel. Nebude tak nutné pořizovat úplně nový systém do firmy a náklady tak nebudou tak vysoké jako při pořizování a implementaci nového systému.

8.1.1 FMEA

Dokument FMEA je vytvářen na začátku projektu a je to živý dokument, který je v průběhu životnosti dílu aktualizován. V novém modulu od systému IQS se dá vytvořit šablona pro několik typů a druhů FMEA, která značně urychlí vytváření nových dokumentů. Navíc se tyto šablony dají rozdělit na rodinné skupiny, kdy se při aktualizaci jednoho řádku změna automaticky promítne do všech potřebných dokumentů.

Příklad: pokud máme reklamaci na nedolití u plastového dílu a její nápravnou akcí je přidání plnicího čidla do formy, změna se automaticky promítne u všech dílů, které jsou zohledněny jako rodinné díly.

Vyhodnocení FMEA v systému IQS je velmi jednoduché a výstup trvá jen pár vteřin, jsou zde možnosti vyhodnocení jak pro procesní FMEA, tak pro výrobovou. Výstup má jednotnou formu a není nutné se obávat, že program nevyhodnotil dokument správně – na rozdíl od Excelu, kde se mohou vzorce přerušit nebo poškodit.



Obrázek 25 Vyhodnocení FMEA v systému IQS (interní systém)

8.1.2 CP

Kontrolní plán je součástí modulu FMEA, takže výhodou jsou pouze jedny náklady na pořízení rozšíření systému IQS. Kontrolní plán lze stejně jako modul FMEA rozdělit na jednotlivé skupiny dílů. Při vytváření a aktualizaci pak dojde k automatickému propojení nově přidávaných změn do všech souvisejících dokumentů. Kontrolní plán bude mít jednotnou formu při prezentování zákazníkovi. Změny budou zaznamenávány a automaticky ukládány, úprava bude mnohem rychlejší a efektivnější.

8.1.3 Audity

Zlepšení by určitě nastalo i při interních a externích auditech, protože prokazatelnost veškeré dokumentace by byla na jednom místě a přístupná i s veškerou historií změn. Auditor by tak byl schopen jednoduše, efektivně a rychle zkontrolovat všechny potřebné oblasti auditu v systému IQS. Díky propojenosti dokumentů by byla jednodušší příprava na audit, protože by se eliminovalo riziko opomenutí aktualizace některého dokumentu.

8.1.4 Cenová nabídka rozšíření systému IQS

Nezávazná cenová nabídka byla poskytnuta firmou IQS dne 10.5.2021, informace jsou uvedeny v tabulce 9 níže.

Tabulka 9 Cenová nabídka IQS (Vlastní zpracování)

Upgrade stávající verze na nejnovější verzi	
Instalace systému	
Převod dat z původní verze do nové	
5 dní školení pro max. 5 osob	
Balíček 16 hodin – technická podpora	
2 plovoucí licence	
Nové moduly CP, FMEA	
Celková cena za nabídku včetně DPH	451 500Kč

8.2 Systém Palstat

Aby bylo podpořeno systémové řízení kvality ve společnosti, bylo navrženo pořízení systému Palstat namísto aktualizace systému QTREE. Systém Palstat má širokou nabídku, která by mohla systémově pokrýt některá zjištěná slabá místa ve společnosti. Systém by měl nahradit stávající program QTREE, který je ve společnosti zaveden, ale neobsahuje vše potřebné. Doporučila bych systém využívat jako prioritní zdroj výrobních dat, se kterými by se dalo dále pracovat při prokazování dat při auditu nebo na vyžádání zákazníka, což by bylo mnohem rychlejší a jednodušší. Poskytovatel Palstatu nabízí mnoho funkcí, ale pro účely zlepšení procesů ve společnosti byly doporučeny jen některé moduly, na které byla poptána cenová nabídka v roce 2021.

8.2.1 Vstupní kontrola/výstupní kontrola

Při vstupní i výstupní kontrole by byly evidovány všechny záznamy elektronicky. Zrušily by se tabulky Excel a ruční záznamy. Mohla by zde nastat i provázanost s dokumentací, na základě, které se kontroly provádí. Proces vstupní i výstupní kontroly by se stal řízeným a zvýšila by se pravděpodobnost včasné detekce neshody, která by mohla být následně řešena.

8.2.2 SPC a mezioperační kontrola

Využití systému Palstat u všech zákazníků pro sběr výrobních dat z průběžné kontroly od operátora i výrobního kvalitáře. Sníží se počet excel tabulek ve společnosti a práce s daty při vyhodnocení způsobilosti procesu bude jednodušší a efektivnější. Prezentace statistických dat získá konkurenceschopnou úroveň a eliminuje se riziko nefunkčních vzorců v tabulce excel při zpracování způsobilosti. Systém Palstat má také funkci pro sběr a vyhodnocení atributivních znaků, což je funkcionalita, která v současně používaném systému QTREE chybí.

8.2.3 Správa měřidel a MSA

Modul pro správu měřidel by měl sloužit k řízení a kontrole měřících zařízení. Mělo by zde být evidováno, kdo za zařízení ve společnosti odpovídá a v jakém je stavu. Kontrola měřících zařízení probíhá ve stanovených intervalech a systém Palstat je schopen termíny pro kontrolu a údržbu hlídat. Je zde dohledatelná historie ke každému zařízení a modul nabízí i funkci MSA, díky které lze určit indexy schopnosti měřidla a zjišťovat stabilitu měření měřícího zařízení.

Pořízením modulu by se zjednodušila evidence měřidel a zefektivnila by se jejich kontrola a kalibrace. Technik v laboratoři by tak měl plně funkční systém, který by mu hlásil interval kalibrace předem a nedocházelo by tak k opomenutí měřidlo zkalibrovat. Pokud nějaké kalibrační centrum využívá systém Palstat, mohl by systém s dodavatelem měřících zařízení komunikovat. Všechny potřebné kalibrační listy a certifikáty by byly uloženy na jednom místě.

8.2.4 Reklamace

Modul poskytuje možnost evidence všech reklamací (interní, zákaznické, dodavatelské) a umožňuje je systémově vést na jednom místě. Další zpracování dat bude pro vedení společnosti efektivnější a přehlednější. V seznamu reklamací je možnost filtrovat stejně jako v excel tabulce dle stanovených kritérií, ale s tou výhodou, že díky nastaveným oprávněním nedojde ke smazání dat, případně vzorců. Oprávnění pro uživatele mohou být nastavena v rozhraní pro nahlížení, úpravy nebo správce. Barevná škála stavu reklamací, kterou systém nabízí, bude umocňovat přehlednost seznamu.

Mezi další výhody, které lze ze systémového vedení reklamací získat, patří určitě i sledování nákladů na jednotlivé reklamace. Při správném rozdělení reklamací a vkládání jednotlivých dat bude možné získat podklady na interní neshodnou výrobu, externí třízení a také náklady spojené s dopravou.

Při řešení interních i externích reklamací se stanovují nápravná opatření a systém Palstat dovoluje sledovat i jejich plnění, účinnost a stanovit odpovědné osoby za svěřené úkoly. Je zde možnost nahrát všechny potřebné přílohy dokládané k reklamaci v různých formátech. Výsledný report s celkovým souhrnem všech bodů v rámci 8D metody je možné získat na pár kliknutí a v případě zákaznických portálů je možné převzít již vytvořené informace. Společnost Palstat také nabízí několik jazykových mutací, což znamená, že šablony pro vyplnění budou automaticky přeloženy.

8.2.5 Audity

Vytvoří se evidence auditů při jednoduchém systémovém plánování. Evidence a plánování auditů tak bude velmi efektivní a sestavení auditních otázek je možné vybrat z možností nabízených systémem. Auditor tak provede přípravu na předem plánovaný audit a po provedení auditu zde může evidovat neshody nalezené při auditu. Společnost tak může pravidelnými audity, které bude mít evidované v systému, odhalit mnoho dalších nedostatků, které by pomohly odstranit slabá místa společnosti.

Tabulka 10 Cenová nabídka Palstat (Vlastní zpracování)

Vstupní kontrola	26 400Kč
SPC	31 680Kč
Výstupní kontrola	26 400Kč
Mezioperační kontrola	26 400Kč
Reklamace	31 680Kč
Správa měřidel	31 680Kč
MSA	26 400Kč
Audity	31 680Kč
Audity výrobku	26 400Kč
Celková cena za nabídku včetně DPH	258 720Kč

Celkem je nezávazná cenová nabídka vyčíslena na **258 720 Kč** za výše uvedené funkce. Cena je pouze pro jednu licenci, pokud by se firma rozhodla využít 2-10 licencí, cena se pohybuje na 45 % z ceny první licence.

8.3 Obecné zlepšení

Doporučuji obsadit pozici QMS, která se bude starat o řízené dokumenty a jejich aktualizaci. Bude dodrženo připomínkové řízení a založeno jedno místo na síti, které bude spravovat pouze jedna osoba. Vytvořením pozice v rámci reorganizace pracovních činností stávajících pracovníků, která by zabezpečila chod vstupní a výstupní kontroly, by se zajistilo, že pracovník bude plně soustředěn na své procesy. Mohl by vytvořit chybějící instrukce a zajistit tak standard pro příjem materiálu bez rozdílu zákazníka. Za pomoci využití systému Palstat zaznamenávat data a vyhodnocovat je.

V oblasti Sortingu se očekává snížení zmetkovitosti a nutnosti třídít tak velké množství dílů, protože pokud bude v podniku kvalita lépe řízena, nebude docházet k tak časté neshodné výrobě. Může se na základě výrobních dat a jejich vyhodnocení problémům předcházet a při systémově řízených aktualizacích dokumentů zohlednit nápravné akce u všech rodinných dílů.

8.4 Ekonomické vyhodnocení a přínosy

Společnosti je na základě provedené analýzy doporučeno pořídit rozšíření systému IQS, do kterého by díky neaktuální verzi musela stejně investovat, a pořízení nového systému Palstat. Investice **184 413,68Kč** do současného systému QTREE, který společnost vlastní, není doporučena, protože není využíván pro všechny zákazníky, takže neobsahuje všechna výrobní data a neumožňuje širší řešení pro odstranění nedostatků ve společnosti. Pořízením navrhovaných systémů se pokryje více slabých míst, které byly v průběhu analýzy odhaleny.

Tabulka 11 Pořizovací cena za systémy (Vlastní zpracování)

Systém Palstat	258 720Kč
Systém IQS	451 500Kč
Celkové náklady včetně DPH	710 220Kč

K pořizovacím nákladům za systémy musí společnost zohlednit implementaci systémů a školení pracovníků, díky čemu lze očekávat jejich navýšení. Ale i přes vysoké pořizovací náklady lze po pořízení a implementaci očekávat zlepšení ve všech slabých místech, která byla nalezena v průběhu analýzy. V lepším řízení dokumentace a přístupnosti dat vznikne možnost lépe řešit problémy a tím do budoucna předcházet neshodné výrobě, lze tedy očekávat i snížení interní zmetkovitosti a nákladů spojených se třízením těchto dílů.

Náklady na obsazení pracovníka QMS by byly **46 309Kč** měsíčně jak bylo uvedeno výše v tabulce 5. Obsazením pozice QMS se zlepší vedení a aktualizace řízených dokumentů. Pokud společnost provede restrukturalizaci na pozicích inspektorů kvality ve výrobě, vznikne tak pozice pro vstupní a výstupní kontrolu bez navýšení nákladů.

ZÁVĚR

Tato bakalářská práce se zabývala analýzou systémů řízení kvality ve vybrané společnosti, která si nepřála být jmenována, a proto je v práci označena vždy pouze jako společnost. V úvodu práce byly stanoveny metody zpracování, které byly využity hlavně v analytické části.

V teoretické části byly vymezeny základní pojmy a metodiky užívané v oblasti řízení kvality, s cílem poskytnout teoretický rámec sledované oblasti. Na teoretickou část navázala část praktická, v níž byla nejprve představena vybraná společnost, její organizační struktura a základní procesy.

Následně ve fázi analýz byly sledovány procesy primárně spjaté s oddělením kvality, protože vedení společnosti rozhodlo, že právě v této oblasti je nezbytné zlepšit procesy a zjednodušit některé vykonávané činnosti. Bylo zjištěno, že některé činnosti jsou časově náročné a neefektivně prováděné, zejména aktualizace dokumentů. I když systém řízení kvality ve společnosti funguje, některé činnosti jsou stále prováděny nesystémově a další zpracovatelnost dat je tak nemožná.

Na zjištěné nedostatky byly v další fázi představeny zlepšující návrhy s cílem odstranit neefektivitu a snížit náklady. Prvním návrhem k řešení problematiky úprav a revizí dokumentu CP a FMEA bylo pořízení systému IQS. Investice do pořízení vybraného modulu činí 451 500Kč. Podkladem k pořízení byla kalkulace nákladů spojená s jednorázovou úpravou CP z důvodu změny směnnosti, jejichž výše byla vyčíslena na 222 234,75Kč. Dále bylo zjištěno, že na měrovém oddělení chybí 59 kalibrací u měřidel, přípravků a vah. Na zákaznické kvalitě bylo prokázáno, že úprava dokumentů CP a FMEA na základě reklamací stála za rok 2020 39 921,86Kč. Celkové náklady na třízení za rok 2020 byly 18 410 315Kč. Celkově se ve společnosti stále vedou ruční záznamy a převládají zde excel tabulky, chybí výrobní dokumentace, hlavně u vstupního materiálu, a výrobní data se sbírají pouze pro automotive zákazníky. Na základě výše uvedených zjištění bylo společnosti navrženo pořízení systému Palstat, který dle cenové nabídky, jež byla společnosti předložena, stojí 258 720Kč za 1 licenci, další licence se pohybují okolo 45 % ceny z první licence.

Díky systémům lze očekávat snížení nákladů a časové náročnosti ve všech sledovaných oblastech na oddělení kvality. Zefektivní se zpracování dat a pro vrcholový management budou data nápomocna pro další rozhodování o budoucnosti společnosti.

Cílem této bakalářské práce bylo analyzovat systém řízení kvality ve vybrané společnosti, odhalit slabá místa v procesu jejího řízení a navrhnout zlepšující návrhy i s jejich ekonomickým vyhodnocením. Lze tedy konstatovat, že cíl práce byl splněn.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ABUHAV, Itay, 2017. *ISO 9001:2015: a complete guide to quality management systems*. Boca Raton, 442 s. ISBN 978-1-4987-3321-2.

BEJČKOVÁ, Jana, 2016. Začněte s námi: metoda 5S – předpoklad pro další zlepšování. *Akademie produktivity a inovací* [online]. [cit. 2021-3-14]. Dostupné z: <https://www.e-api.cz/25814n-zacnete-s-nami-metoda-5s-predpoklad-pro-dalsi-zlepsovani>

BENERJEE, Debasish, 2019. Total Quality Management. *PharmaState Academy Blog* [online]. [cit. 2021-3-14]. Dostupné z: <https://pharmastate.blog/total-quality-management/>

BLOKDYK, Gerardus, 2018. *Flow process chart: Standard Requirements*. Createspace Independent Publishing Platform, 140 s. ISBN 978-1-7188-0949-9.

CONSTANZE, Clarke, 2006. *Automotive Production Systems and Standardisation*. Springer Science & Business Media, 294 s. ISBN 3-7908-1578-0.

FABRIZIO, Thomas a Don TAPPING, 2006. *5S for the Office: Organizing the Workplace to Eliminate Waste*. CRC Press, 192 s. ISBN 978-1-5632-7318-6.

FREHR, Hans-Ulrich, 1995. *Total Quality Management: Zlepšení kvality podnikání. Příručka vedoucích sil*. Brno: Unis, 258 s. ISBN 34-461-7135-5.

GOETSCH, David L. a Stanley DAVIS. *Quality management for organizational excellence: introduction to total quality*. 8th ed. Boston: Pearson, 2015, 434 s. ISBN 978-0-13-379185-3.

HNÁTEK, Jan, 2016. Komentované vydání ČSN EN ISO 9001:2016: Systémy managementu kvality Požadavky. Praha: Česká společnost pro jakost, 138 s. ISBN 978-80-02-02642-6.

CHROMJAKOVÁ, Felicita, 2013. *Průmyslové inženýrství: trendy zvyšování výkonnosti štihlým řízením procesů*. Žilina: Georg, 116 s. ISBN 978-80-8154-058-5.

JIRÁSEK, Jaroslav, 1998. *Štihlá výroba*. Praha: Grada, 199 s. ISBN 80-716-9394-4.

KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK, 2006. *Štihlý a inovativní podnik*. Praha: Alfa Publishing, 237 s. Management studium. ISBN 80-86851-38-9.

LEWIS, William, 2020. *PDCA/Test*. CRC Press, 448 s. ISBN 978-0-8493-9980-0.

MCDERMOTT, Robin E., Michael R. BEAUREGARD a Raymond J. MIKULAK, 2008. *Basics of FMEA*. 2nd Edition. Taylor & Francis, 90 s. ISBN 1563273772.

MISTRA, Krishna B., 2008. *Handbook of Performability Engineering*. Springer Science & Business Media, 1316 s. ISBN 978-1-8480-0131-2.

MUNRO, Roderick A., Govindarajan RAMU a Daniel J. ZRYMIK, 2015. *The Certified Six Sigma Green Belt Handbook*. 2. vydání. Quality Press, 630 s. ISBN 978-0-8738-9891-1.

NENADÁL, Jaroslav, 2008. *Moderní management jakosti: principy, postupy, metody*. Praha: Management Press, 377 s. ISBN 978-80-7261-186-7.

NENADÁL, Jaroslav, 2018. *Management kvality pro 21. století*. Praha: Management Press, 366 s. ISBN 978-80-726-1561-2.

PERRIN, Karen Marie, 2020. *Principles of Planning, Evaluation, and Research for Health Care Programs*. 2, přepracované vydání. Jones & Bartlett Learning, 400 s. ISBN 978-1-2842-0391-2.

PETREŠOVÁ, Ivana, 2009. *Moderní plánování kvality produktu (APQP) a plán kontroly a řízení: referenční příručka*. 2. vyd. Praha: Česká společnost pro jakost, 107 s. ISBN 978-80-02-02142-1.

Průměrná mzda ve Zlínském kraji ve 4. čtvrtletí 2020 vzrostla o 5,8 % (1 909 Kč) na 34 610 Kč, 2021. KurzyCZ [online]. [cit. 2021-5-30]. Dostupné z: <https://www.kurzy.cz/zpravy/582606-prumerna-mzda-ve-zlinskem-kraji-ve-4-ctvrtleti-2020-vzrostla-o-5-8--1-909-kc-na-34-610-kc/>

RAMBAUD, Laurie, 2011. *8D - strukturovaný přístup k řešení problémů: průvodce tvorbou kvalitních 8D reportů*. Praha: Česká společnost pro jakost, 138 s. ISBN 978-80-02-02347-0.

SHELDON, Christopher I., 2017. *ISO 14001 and Beyond: Environmental Management Systems in the Real World*. Routledge, 410 s. ISBN 978-1-874719-01-4.

SCHLICKMAN, Jay J., 2003. *ISO 9001:2000 Quality Management System Design*. Artech House, 377 s. ISBN 1-58053-526-7.

STAFF, 2012. What is DMAIC? *Six Sigma Daily: Your everyday fix*. [online]. [cit. 2021-3-14]. Dostupné z: <https://www.sixsigmadaily.com/what-is-dmaic/>

STAMATIS, D. H., 2021. *Automotive Process Audits: Preparations and Tools*. CRC Press, 270 s. ISBN 978-0-367-75939-1.

STAMATIS, D.H., 2001. *Advanced Quality Planning: A Commonsense Guide to AQP and APQP*. Taylor & Francis, 272 s. ISBN 9781563272585.

SYNEK, Miloslav, 2007. *Manažerská ekonomika*. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 452 s. Expert (Grada). ISBN 978-8-0247-1992-4.

TENNANT, Geoff, 2017. *Six Sigma: SPC and TQM in Manufacturing and Services*. Routledge, 160 s. ISBN 978-1-3518-9980-2.

The 7 Wastes of Lean, 2021. *Kanbanize* [online]. [cit. 2021-5-30]. Dostupné z: <https://kanbanize.com/lean-management/value-waste/7-wastes-of-lean>

VEBER, Jaromír, 2007. *Řízení jakosti a ochrana spotřebitele*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Grada, 201 s. Manažer. ISBN 978-8-0247-1782-1.

ZHAO, Y et al., 2011. *Information Modeling for Interoperable Dimensional Metrology*. Springer Science & Business Media, 367 s. ISBN 978-1-4471-2167-1.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

AIAG	Automotive Industry Action Group, Skupina automobilového průmyslu.
APQP	Advanced Product Quality Planning, Pokročilé plánování kvality výrobků.
BOM	Bill of Material, Výkaz materiálu.
CMK	Machine Capability Index, Index schopnosti stroje.
CMM	Coordinate Measuring Machine, Souřadnicové měřicí zařízení.
DFMEA	Design Failure Mode and Effects Analysis, Analýza způsobů a důsledků selhávání návrhu.
DMAIC	(D) Definování, (M) Měření, (A) Analyzování, (I) Zlepšování, (C) Kontrolování.
FMEA	Failure Mode and Effects Analysis, Analýza možných příčin a důsledků.
IATF	International Automotive Task Force, Mezinárodní pracovní skupina pro automobilový průmysl.
ISO	International Organization for Standardization, Systém managementu kvality.
MSA	Measurement Systems Analysis, Analýza systému měření.
OGP	Optical Gating Products, Optické měřicí zařízení.
PDCA	(P) Plánuj, (D) Dělej, (C) Kontroluj, (A) Reaguj.
PDSA	(P) Plánuj, (D) Dělej, (S) Studuj, (A) Reaguj.
PFMEA	Process Failure Mode and Effects Analysis, Analýza způsobů a důsledků selhávání procesu.
QFD	Quality Function Deployment.
QS	Quality system, Systém kvality.
SFMEA	Software Failure Mode and Effects Analysis, Analýza způsobů a důsledků selhávání systému.
SPC	Statistical Process Control, Statistické řízení procesů.
TQM	Total Quality Management, Totální řízení kvality.
VDA	Verband der Automobilindustrie, Sdružení automobilového průmyslu.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Fishbone (Vlastní zpracování podle Nenadál, 2018)	15
Obrázek 2 Základní znaky pro vývojový diagram (Vlastní zpracování podle Blokdyk, 2018)	16
Obrázek 3 Část regulačního diagramu pro střední hodnotu (Veber, 2007)	17
Obrázek 4 Časový diagram plánování kvality produktu (Petrašová, 2009)	20
Obrázek 5 PDCA spirála (Lewis, 2020)	21
Obrázek 6 Sedm druhů plýtvání (The 7 Wastes of Lean, 2021).....	22
Obrázek 7 TQM (Vlastní zpracování podle Frehr, 1995).....	24
Obrázek 8 QFD – dům kvality (Nenadál a kol., 2008).....	25
Obrázek 9 Základní rozdělení FMEA (Petrašová, 2009).....	26
Obrázek 10 Tabulka FMEA (Nenadál, 2018).....	27
Obrázek 11 Kontrolní plán (Vlastní zpracování podle Petrašová, 2009 a Stamatis, 2001).	30
Obrázek 12 Mapa světa s názornou ukázkou jednotlivých lokalit, kde společnost působí (Interní dokumentace).....	36
Obrázek 13 Historie společnosti (Interní dokumentace).....	37
Obrázek 14 Organizační struktura (Vlastní zpracování).....	38
Obrázek 15 Působení jednotlivých certifikátů ve výrobě (Vlastní zpracování)	43
Obrázek 16 Struktura dokumentace (Interní dokumentace)	45
Obrázek 17 Postup řízení dokumentů (Interní dokumentace)	46
Obrázek 18 Karta vstupní kontroly (Interní dokumentace)	48
Obrázek 19 Návodka pro vstupní kontrolu, část 1. (Interní dokumentace)	49
Obrázek 20 Návodka pro vstupní kontrolu, část 2. (Interní dokumentace)	49
Obrázek 21 Záznam o kontrole z uvolnění výroby a průběžné kontroly (Interní dokumentace).....	50
Obrázek 22 Reklamace za rok 2016-2020 (Vlastní zpracování)	55
Obrázek 23 Revize CP a FMEA (Vlastní zpracování)	56
Obrázek 24 časová náročnost revize dokumentů (Vlastní zpracování)	57
Obrázek 25 Vyhodnocení FMEA v systému IQS (interní systém).....	65

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Přehled uvolnění a ukončení výroby za rok 2020 (Vlastní zpracování).....	52
Tabulka 2 Přehled kalibrací a náročnosti uvolnění výroby (Vlastní zpracování).....	53
Tabulka 3 Náročnost úpravy dokumentů (Vlastní zpracování)	57
Tabulka 4 Náklad na úpravu a revizi dokumentace/reklamace (Vlastní zpracování).....	58
Tabulka 5 Mzdový náklad zaměstnavatele (Vlastní zpracování)	59
Tabulka 6 Náklad na úpravu dokumentace/neshoda u auditu (Vlastní zpracování).....	59
Tabulka 7 Náklady na 100 % kontrolu za rok 2020 (Vlastní zpracování).....	60
Tabulka 8 Shrnutí nedostatků vyplývajících z analytické části (Vlastní zpracování)	63
Tabulka 9 Cenová nabídka IQS (Vlastní zpracování)	66
Tabulka 10 Cenová nabídka Palstat (Vlastní zpracování)	68
Tabulka 11 Pořizovací cena za systémy (Vlastní zpracování).....	69

