

Projekt zavedení nápravných opatření ve vybrané firmě

Bc. Kateřina Cifrová

Diplomová práce
2019

 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: 2018/2019

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Bc. Kateřina Cifrová
Osobní číslo: M170360
Studijní program: N6209 Systémové inženýrství a informatika
Studijní obor: Průmyslové inženýrství
Forma studia: kombinovaná

Téma práce: Projekt zavedení nápravných opatření ve vybrané firmě

Zásady pro vypracování:

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

I. Teoretická část

- Na základě dostupných zdrojů zpracujte literární rešerši na téma řízení kvality, nápravných opatření a jejich implementace.

II. Praktická část

- Analyzujte současný stav procesů ověřování kvality.
- Popište nedostatky v kontrolních procesech.
- Navrhněte opatření vedoucí ke zlepšení procesu.
- Proveďte ekonomické vyhodnocení navržených změn.

Závěr

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

Seznam odborné literatury:

NENADÁL, Jaroslav. Management kvality pro 21. století.1. vyd. Praha: Management Press, 2018, 366 s. ISBN 978-80-7261-561-2.
GOETSCH, David L a Stanley DAVIS. Quality management for organizational excellence: introduction to total quality. Eighth edition. Boston: Pearson, 2016, 434 s. ISBN 978-0-13-379185-3.
DE FEO, Joseph A a J. M JURAN. Juran's quality essentials: for leaders. first edition, New York: McGraw-Hill Education, 2014, 280 s. ISBN 978-0-07-182591-7.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Petr Briš, CSc.**
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
Datum zadání diplomové práce: **14. prosince 2018**
Termín odevzdání diplomové práce: **16. dubna 2019**

Ve Zlině dne 14. prosince 2018

L.S.

doc. Ing. David Tuček, Ph.D.
děkan

prof. Ing. Felicita Chromjaková, Ph.D.
ředitel ústavu

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 6.4.2019

Jméno a příjmení: Kateřina Cifrová

.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Tato diplomová práce se zabývá zavedením nápravných řešení, které plynou z odchylky z externího systémového auditu, který proběhl na základě transformace normy ISO/TS 16949 pro automobilový průmysl na nový samostatný standard IATF 16949 určený pro automobilový průmysl. Obsahem teoretické části je literární rešerše vztahující se k tématu řízení kvality, nápravných opatření a jejich implementaci.

Na základě teoretických poznatků byla provedena analýza současného stavu procesů ověřování kvality a popsány nedostatky v těchto kontrolních procesech. S ohledem na výsledky analýzy jsou navržena řešení vedoucí ke zlepšení procesu. Závěr diplomové práce je věnován ekonomickému vyhodnocení navrhovaných změn.

Klíčová slova: Kvalita, QMS, Ishikawa diagram, COPQ, 5x Proč, IATF 16949

ABSTRACT

This master thesis deals with the implementation of corrective actions resulting from the deviation from the external system audit, which was based due to the transformation of the ISO / TS 16949 standard for the automotive industry to the new IATF 16949 stand-alone standard for the automotive industry. The content of the theoretical part is a literature review related to the topic of quality management, corrective actions and their implementation.

Based on theoretical knowledge, an analysis of the current state of quality assurance processes and deficiencies in these control processes were performed. Given to the results of the analysis, solutions to improve the process are proposed. The conclusion of the diploma thesis is focused on the economic evaluation of the proposed changes.

Keywords: Quality, QMS, Ishikawa diagram, COPQ, 5WHY, IATF 16949

Touto cestou bych chtěla poděkovat vedení společnosti, že mi umožnili vypracovat diplomovou práci a všem kolegům z oddělení vstřikolisů za jejich pomoc a cenné rady. Dále bych chtěla poděkovat panu doc. Ing. Petrovi Brišovi, CSc. za jeho odborné vedení, připomínky a čas, který mi během zpracování práce věnoval.

Velké díky patří mé rodině, která mi byla po celý čas mého studia oporou a především, pak děkuji své sestřenici Veronice, která vždy byla na blízku s pomocnou rukou, když jsem ji potřebovala.

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

OBSAH

ÚVOD.....	8
1 CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE	9
I TEORETICKÁ ČÁST.....	10
2 KVALITA	11
2.1 DEFINICE KVALITY	11
3 PLÁNOVÁNÍ KVALITY	14
3.1 VYHODNOCENÍ ZPĚTNÉ VAZBY A NÁPRAVNÁ OPATŘENÍ	15
4 MANAGEMENT KVALITY	17
4.1 ISO 9001: 2015	17
4.2 IATF 16949	19
5 FINANČNÍ MĚŘENÍ V SYSTÉMECH MANAGEMENTU KVALITY	23
5.1 COPQ	26
5.2 PPM.....	27
6 METODY A NÁSTROJE KVALITY	28
6.1 KROUŽKY KVALITY	28
6.2 5X PROČ	29
6.3 DIAGRAM PŘÍČIN A NÁSLEDKU	30
6.4 PDCA	32
6.5 PARETO ANALÝZA	33
II PRAKTICKÁ ČÁST	35
7 CHARAKTERISTIKA ORGANIZACE	36
7.1 DIVIZE SPOLEČNOSTI.....	37
7.2 AUTOMOTIVE	37
8 TECHNOLOGIE VSTŘIKOLISŮ.....	39
8.1 PROCES VÝROBY	40
9 PODNIKOVÝ SYSTÉM.....	41
9.1 VLASTNÍK PROCESU	42
9.1.1 Certifikace	43
10 SYSTÉM ŘÍZENÍ NESHODNÉ PRODUKCE	45
10.1 DEFINOVÁNÍ NESHODNÉHO PRODUKTU	45
10.2 ZACHÁZENÍ S NESHODNOU PRODUKČÍ	46
10.3 NÁPRAVNÉ A PREVENTIVNÍ OPATŘENÍ.....	47
10.3.1 Odpovědnost za nápravné opatření	47
10.3.2 Preventivní opatření	48

10.4	ROZHODOVACÍ MAPA	49
10.5	POŽADAVKY NÁPRAVNÝCH AKCÍ	49
11	VÝSTUP ZE SYSTÉMOVÉHO AUDITU IATF 16949	50
11.1	ODCHYLKY SYSTÉMOVÉHO AUDITU	50
11.2	MAJORITNÍ ODCHYLKA.....	50
12	ANALÝZA RIZIK PROJEKTU.....	52
13	ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU.....	54
13.1	PDCA NA POSTUP ANALÝZY	54
13.2	DATABÁZE NESHODNÝCH NÁMĚRŮ	56
13.3	PRŮVODKA.....	58
13.4	ZAVEDENÁ ŘEŠENÍ PRO KONTROLU ROZMĚRŮ	59
13.5	AKTUÁLNÍ STAV ŘEŠENÍ	61
13.6	PŘEHLED ZAVEDENÝCH ŘEŠENÍ.....	64
14	REALIZACE NÁPRAVNÝCH ŘEŠENÍ.....	65
14.1	AKTUALIZACE REAKČNÍHO PLÁNU	66
14.2	PRODUKT MIMO POVOLENOU TOLERANCI.....	66
15	REALIZACE PREVENTIVNÍCH ŘEŠENÍ	68
15.1	DEFINICE SPORNÝCH MĚŘÍCÍCH BODŮ	68
16	ZHODNOCENÍ PROJEKTU	70
16.1	VÝVOJ COPQ	71
16.1.1	Pareto zmetků a jejich vliv na COPQ	71
16.2	NÁKLADY NA VYTVOŘENÍ KALIBRŮ	73
16.3	ÚSPORA ČASU NA MĚŘENÍ	75
16.4	USPOŘENÉ NÁKLADY NA TRÍDĚNÍ.....	75
	ZÁVĚR	77
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	78
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	81
	SEZNAM OBRÁZKŮ	82
	SEZNAM TABULEK A GRAFŮ.....	84
	SEZNAM PŘÍLOH.....	85
	PŘÍLOHA P III: AKTUALIZACE REAKČNÍHO PLÁNU.....	88
	PŘÍLOHA P IV: PROCESNÍ MAPA – NASTAVENÍ MĚŘÍCÍ METODY.....	89
	PŘÍLOHA P V: PRŮVODKA – ANALÝZA NOK ROMĚRŮ	90
	PŘÍLOHA P VI: PROCESNÍ DIAGRAM ODDĚLENÍ.....	91

ÚVOD

Vysoká kvalita nejen výrobků, ale také i služeb hraje bezpochybně důležitou roli ve všech podnicích, které usilují o zvyšování svého podílu na trhu anebo o udržení si svého dosavadního postavení. Zvláště pak, na trzích automobilového průmyslu je tento faktor jedním z kritických prvků, které ovlivňují úspěšnost podniků v uspokojování potřeb svých zákazníků.

V mnoha případech se stává uspokojení potřeb zákazníků stále náročnější nejen po investiční stránce. Zákazníci očekávají od svých dodavatelů 100% kvalitu a v případě selhání, je velmi náročné udržet si důvěru a dobré vztahy se zákazníkem. Náklady, které poté plynou z neshodné produkce, mají velký vliv, jak na hospodaření podniku, tak i jeho celkovou konkurenceschopnost.

Jedním ze základních kritérií pro možnost podnikání na trhu automobilového průmyslu, je certifikace IATF 16949.

Společnost, ve které je zpracována tato diplomová práce, podniká na trhu automobilového průmyslu již několik desítek let. Během minulého roku prošla přeměnou svého systému managementu kvality, z důvodu transformace certifikace ISO/TS 16949, která do té doby byla vyžadována pro výrobce a dodavatele na automobilovém trhu, na novou samostatnou normu IATF 16949.

Během průběhu auditu, kdy byla společnost kontrolována externí společností, zda splňuje veškeré požadavky této nové normy, byly zjištěny různé nedostatky v systému. V rámci tohoto auditu byla identifikována i jedna závažná neshoda, která byla označena jako majoritní odchylka systému a bylo zapotřebí stanovit a zavést efektivní opatření pro odstranění tohoto nedostatku. Identifikace příčin neshody a následné nápravné opatření systému jsou hlavním předmětem této diplomové práce.

1 CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

Hlavním cílem diplomové práce je zavedení nápravných opatření ve vybrané firmě. Tato nápravná opatření navazují na výsledek z externího systémového auditu pro certifikaci IATF 16949, která se uděluje společnostem, jež vyrábějí produkty pro automobilový trh. Během průběhu systémového auditu byla kromě vedlejších odchylek odhalena i odchylka na oddělení vstřikolisů, která byla definována jako majoritní. Zavedení nápravných opatření na tuto majoritní odchylku jsou primárním cílem této diplomové práce.

Projekt je rozdělen do dvou částí. První část je věnována analýze současného stavu vyráběných produktů, identifikaci neshodných výsledků měření a jejich řešení. Druhá část projektu se zabývá zavedením stanovených nápravných a preventivních opatření k odchylce.

Diplomová práce se vztahuje k řešení majoritní odchylky, která byla identifikována během externího systémového auditu v březnu roku 2018.

V rámci tvorby diplomové práce jsou použity metody PDCA pro stanovení potřebných úkolů k dosažení stanoveného cíle, rozhodovací diagramy k definování postupu řešení a jeho následného zavedení a brainstorming v rámci pravidelných porad konaných na oddělení vstřikolisů. Pomocí diagramu příčin a následku jsou identifikovány pravděpodobné příčiny neshodných náměrů a jejich možné nápravy.

V projektové části jsou za užití metody „5x Proč“ definovány příčiny výskytu a úniku odchylky během systémového auditu a následně jsou popsána stanovená nápravná opatření ve formě aktualizace reakčního plánu a preventivní opatření, která mají za cíl předejít opětovnému výskytu této odchylky.

V závěru práce je provedeno nákladové vyhodnocení na aplikované změny v měřících metodách.

I. TEORETICKÁ ČÁST

2 KVALITA

V posledním období se na přední místo dostává kvalita veškeré podnikatelské činnosti, včetně kvality manažerských činností. Orientace je zejména na kvalitu výrobků a služeb.

Kvalita se vztahuje k nejrůznějšímu souhrnu činností v organizaci a úrovně naplňování manažerských funkcí. (Častorál, 2015, s.11)

Organizace, které neustále usilují o poskytování vysoce kvalitních produktů a služeb, překonávají ty, které ne. Zákaznická spokojenost závisí na tom, že dodané zboží a služby dosahují takové kvality, která se shoduje s potřebami zákazníka.

Vysoká kvalita zboží a služeb ovlivňuje organizaci dvěma způsoby. Za prvé, kvalita může zlepšit finanční výsledky tím, že organizace poskytne produkty, služby a procesy, které jsou nadřazené konkurenčním produktům. Za druhé, vytrvalé úsilí o vysokou kvalitu mění kulturu, která vede k udržitelnosti. (Juran, 2010, s.4, volný překlad)

2.1 Definice kvality

Podle ČSN EN ISO 9000 je kvalita definována jako stupeň splnění požadavků souborem inherentních charakteristik. Požadavek je chápán jako potřeba nebo očekávání, které jsou stanoveny, obecně se předpokládají nebo jsou závazné. Inherentní znamená existující v něčem, zejména jako trvalá charakteristika, vlastnost

Pokud se na pojem jakost produktu podíváme z technického hlediska, zjistíme, že kvalita může zahrnovat tyto hlavní otázky:

- Jaké technické znaky má produkt při koupi?
- Jaké technické znaky plní požadované funkce produktu?
- Jak se technické znaky/funkce zhoršují během užívání produktu?
- Jak funkce produktu plní potřeby zákazníka?

Odpovědi na tyto čtyři otázky nám dle P. Blecharze definují úroveň kvality, které je zákazníkovi poskytována. Avšak soustředění se jen na tyto základní čtyři technické elementy, je z pohledu dnešní doby nedostačující. Zákazník si může vybírat, a proto je stále náročnější jeho potřeby uspokojovat. Proto musíme tuto základní technickou kvalitu doplnit o další prvky, kterými jsou design, uživatelská přívětivost, provozní náklady, servis, údržba, pořizovací cena a další.

U nástavby, která se přidává k základní technické kvalitě musíme ovšem rozlišit, kdy nějaký dodatečný prvek přispěje k větší spokojenosti zákazníka a kdy už jde čistě o obchodní tah výrobce nebo prodejce. (Blecharz, 2015, s.12)

Další pohled, jak můžeme chápat a definovat kvalitu přináší prof. Častorál, který pospal kvalitu pomocí tzv. „3 S“

- Spolehlivost
- Stabilita
- Systémovost



Obrázek 1 Pojetí kvality "3S" (Častorál, 2015, s.14)

Spolehlivostí je myšlen soubor jednotlivých znaků, mezi které patří provozní spolehlivost, absence vad výrobků, absence nedostatečných služeb, absence selhávání lidského faktoru a ochrana spotřebitelů.

Znaky stability pak rozumíme vyrovnané výrobky s minimálními odchylkami, osvědčené služby, stabilní výkon, stabilní ekonomický růst, stabilní rozsah funkcí a garantovaná životnost.

Pod pojem „systémovost“ řadí prof. Častorál podporu managementu kvality, stanovení politiky kvality a cílů kvality, komplexní pohled, neustálé zlepšování systému managementu kvality, zajištění trvale udržitelného rozvoje, určování procesů a odpovědností k dosažení cílů kvality.

V současném globalizujícím se světě, dynamicky se rozvíjející ekonomice a sociální sféře má toto pojetí kvality zcela zásadní význam. (Častorál, 2015, s.13-14)

V Juranově příručce je pojem kvalita definován jako „*způsobilost k účelu*“. Takže bez ohledu na to, co vyrábíte - výrobek nebo službu - musí být vhodný pro účel. Aby byl vhodný pro účel, každý výrobek a servis musí mít správné vlastnosti, aby uspokojil potřebu zákazníka a musí být dodán jen s několika nedostatky. Musí být efektivní pro splnění požadavků zákazníka a efektivní pro vynikající obchodní výkonnost. (Juran, 2010, s.4, volný překlad)

3 PLÁNOVÁNÍ KVALITY

Plánování kvality je jedním ze tří základních procesů trilogie jakosti.

1. Plánování jakosti
2. Řízení jakosti
3. Zlepšování jakosti

Výsledkem plánování jakosti, jako procesu formování cílů a přípravy k jejich dosažení, by měl být postup vhodný k dosažení cílů.

V průběhu řízení jakosti se činnosti stanovené ve fázi plánování jakosti realizují, hodnotí se skutečně dosahované výsledky a tyto výsledky se porovnávají s plánovanými cíli.

V procesu zlepšování jakosti je hlavní úsilí soustředěno na zlepšování stávajícího stavu a jeho výsledkem by mělo být dosažení vyšší úrovně jakosti, než bylo původně plánováno.

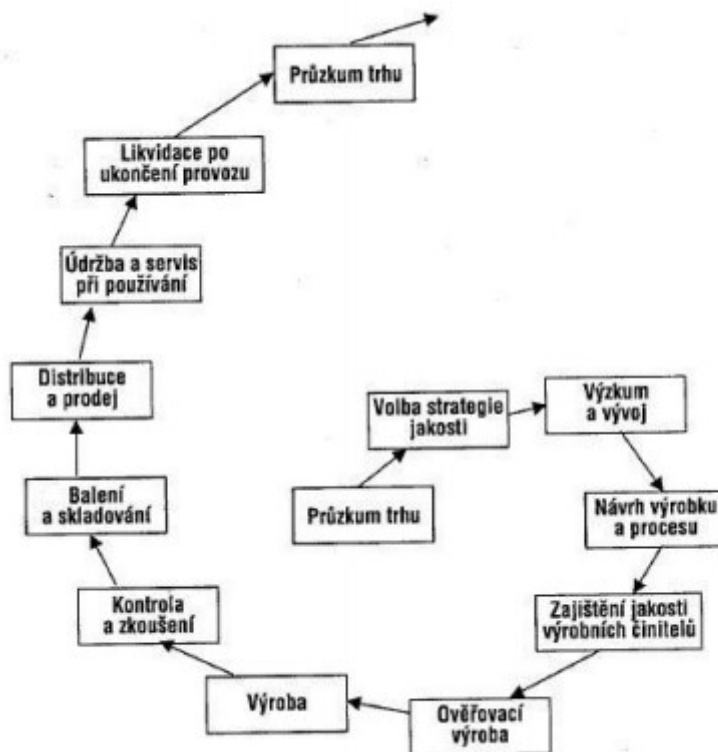
Plánování jakosti je základním východiskem pro dosažení potřebné jakosti výrobků a prevenci neshod a je žádoucí zejména v těchto situacích:

- v průběhu vývoje nových výrobků nebo procesů
- před změnami výrobků nebo procesů
- jako odezva po zjištění nedostatků v jakosti výrobků či procesů

Důležitým faktorem pro plánování jakosti je stanovení jakosti cílů, které by měly představovat kvantifikovatelné údaje o znacích jakosti, které mají dosáhnout k určitému termínu v budoucnosti. Od těchto cílů se tedy odvíjí i časový harmonogram všech činností.

Stanovené cíle jakosti by měly být srozumitelné, reálné (dosažitelné), optimalizující celkový výsledek (nejen dílčí výsledky) a ekonomické, tedy přínosy z realizace těchto cílů by měly být vyšší než náklady na jejich dosažení. Východiskem pro formulaci cílů jakosti musí být vždy marketingový výzkum, zejména pak podrobné a trvalé zkoumání potřeb zákazníků.

(Plura, 2001, s.3-4)



Obrázek 2 Spirála jakosti (Plura, 2001, s. 6)

Všechny aktivity podniku musí být prováděny s ohledem na zákazníka a s cílem poskytnout lepší produkty a služby než konkurence

Rozhodujícími vstupy do této fáze jsou:

- hlas zákazníka
- podnikatelský plán a marketingová strategie
- Benchmarkové údaje o produktu a procesu
- Předpoklady produktu a procesu
- Studie spolehlivosti produktu
- Vstupy od zákazníka

(Nenadál, 2018, s.231)

3.1 vyhodnocení zpětné vazby a nápravná opatření

Plánování kvality zasahuje i do výrobní fáze, kdy mohou být hodnoceny výstupy procesu při působení všech náhodných a vymezitelných příčin variability. Rovněž může být vyhodnocena efektivnost plánování kvality produktu.

Doporučenými výstupy jsou:

- snížená variabilita
- spokojenost zákazníka
- dodávání a servis
- efektivní využívání získaných poznatků a nejlepších praktik.

Pro identifikaci variability procesu se mají používat regulační diagramy a další statistické metody. Na základě analýzy mají být navrhována vhodná nápravná opatření ke snížení variability. Návrhy opatření by měly být zpracovány včetně nákladů, časového harmonogramu a předpokládaného zlepšení a měly by být předloženy zákazníkovi k přezkoumání.

Aktivita plánování kvality produktu a prokázání způsobilosti procesu vždy negarantují spokojenost zákazníka. Až v etapě užití produktu lze tedy vyhodnotit efektivnost plánování kvality. (Nenadál, 2018, s.235)

Impulzy ke změnám výrobků a služeb:

- návrhy a podněty ke zlepšení (včetně podání zlepšovacích návrhů apod.) ze strany vlastních zaměstnanců
- zjištění nespokojenosti zákazníků s konkrétními znaky kvality
- změny v legislativě (včetně technických norem)
- změny vyvolané změnami v kontextu organizace
- změny vyvolané různými procesy u dodavatelů apod.

(Nenadál, 2018, s.235)

Zlepšování kvality by mělo probíhat dle Jurana průběžně a nepřetržitě, a to z hlediska:

- rozvoje infrastruktury nezbytné pro každoroční zlepšování kvality
- identifikace specifické oblasti, která je třeba zlepšit, a realizovat projekty zlepšování
- zřízení projektového týmu zodpovědného za dokončení každého projektu zlepšování
- poskytnutí týmům to, co potřebují k tomu, aby dokázali diagnostikovat problémy s cílem určit příčiny, vyvinout řešení a zavést kontroly, které budou udržovat zisky

(Goetsch a Davis, [2016], s.11, volný překlad)

4 MANAGEMENT KVALITY

Moderní management kvality je založen hlavně na procesním řízení a zaměření na zákazníka. Toto jsou dva základní prvky, které by se měly vždy důsledně uplatňovat jak v malých, tak i velkých organizacích. Pochopitelně k nim se přidává celá řada dalších principů, které mají podle typu organizace menší či větší význam.

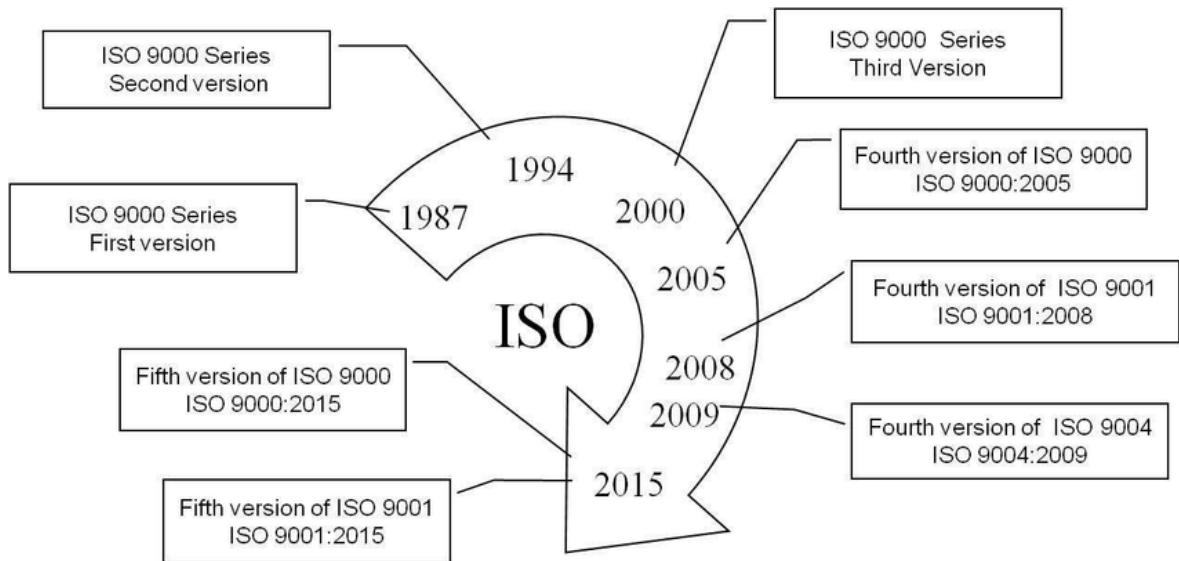
V evropských podmínkách je nejrozšířenějším přístupem k managementu kvality použití mezinárodních norem, které určují požadavky na systém managementu kvality (Quality Management System) QMS. (Blecharz, 2015, s.36)

4.1 ISO 9001: 2015

Mezinárodní normy mají zkratku ISO (International Organization for Standardization). Organizace ISO byla založena ve Švýcarsku, kde má také své sídlo. V ISO je sdruženo přes 160 států a každý stát je zde zastoupen příslušnou národní institucí. Portfolio ISO zahrnuje téměř 20 000 standardů, kdy všechny jsou vydávány na bázi mezinárodního konsensu. Vlastní normy pak vytváří zpravidla příslušný „Technický výbor“ (Technical Committee – TC), případně podvýbor (sub-committee – SC) nebo pracovní skupina (working group – WG).

Obecným moderním trendem pro řízení firem je nastolení kompatibility všech systémů managementu, které se používají v organizaci. Proto je hlavní podstatou tvorby norem ISO to, aby všechny normy pro systémy managementu využívaly stejnou strukturu podle obecného schématu (tj. dle návodu ISO, který se nazývá Annex SL). To umožňuje jednodušší propojení i auditování těchto systémů.

Klíčovou roli pro management kvality hraje norma s označením ISO 9001, kde jsou specifikovány požadavky na QMS. Stručná historie vývoje normy ISO 9001 je následující. (Blecharz, 2015, s. 36)



Obrázek 3 Změny v sériích standardu ISO 9000 (Carrión García, 2017)

Rok 1987 – vznik první verze normy, kde norma byla založena na základě běžných tradičních normách pro zabezpečování jakosti pro výrobní sektor.

Rok 1994 – malá revize normy, jsou provedeny pouze drobné změny bez velkého významu.

Rok 2000 – zásadní historická změna normy, kdy je poprvé v historii nastoleno, jako povinné, procesní řízení. Dále byly vytvořeny i další principy managementu jakosti – zaměření na zákazníka, vedení, zapojení zaměstnanců, rozhodování na základě faktů, neustálé zlepšování, oboustranně výhodné dodavatelско-odběratelské vztahy.

Rok 2008 – malá revize, drobné změny bez hlubšího významu.

Rok 2015 – velká revize, procesní řízení a zaměření na zákazníka zůstává, avšak dochází zde k většímu zdůraznění těchto přístupů, mění se struktura normy (z 8 článků na 10 článků, mění se některé terminologie a jsou zde i další změny, jako například snížení důrazu na dokumentaci (snaha o snížení byrokracie) a pozornost se obrací na řízení rizik. (Blecharz, 2015, s. 37)

Od prvního vydání řady ISO 9000 v roce 1987 se systémy řízení kvality vyvíjely od čistého zajišťování kvality až po celkový přístup k řízení kvality, zaměřený na neustálé zlepšování a excelentnost. V automobilovém průmyslu je historie norem řízení kvality starší a vychází z odkazů na kvalitu, které každý výrobce požaduje od svých dodavatelů již od konce sedmdesátých let. Obě rodiny standardů řízení kvality se sblížovaly a od roku 1999 je ISO TS 16949 ústředním referentem pro tento sektor s neustále rostoucím vlivem a akceptací.

Současná situace spočívá v tom, že nyní máme tři úrovně požadavků: obecné požadavky ISO 9001 (platné pro všechny společnosti v jakémkoli odvětví); Požadavky IATF 16949 (platné v každé automobilové společnosti); a specifické požadavky zákazníka (platí pouze pro každého konkrétního výrobce). (Carrión García, 2017, volný překlad)

4.2 IATF 16949

Nový mezinárodní standard IATF 16949:2016 nahradil předešlý standard pro výrobu v oblasti automotive ISO/TS 16949:2009 s platností od 14. září 2018.

Tato nová norma je přizpůsobena standardu ISO 9001 a odkazuje se na revizi ISO 9001:2015, který je vydán jako samostatný standard.

Tabulka 1 Srovnání požadavků ISO/TS a IATF 16949 (interní zdroje společnosti)

Předchozí požadavky	Nové požadavky
Společný standard ISO 9001 s ISO/TS 16949	Rozdělení standardů: ISO 9001:2015 IATF 16949: 2016
Manažer kvality zodpovědný za QMS	Management- Tým zodpovědný za QMS <ul style="list-style-type: none"> • Podpora využívání procesního přístupu a myšlení založeného na rizicích. • Individuální vlastníci procesu • Odpovědnost za efektivitu QMS
Definice vlastníka procesu	Povinnosti vlastníka procesu
-	Rizika a Příležitosti
-	Kontext organizace/ Zúčastněné strany
-	Odpovědnost podniku

IATF 16949:2016 představuje nový dokument, který se silně orientuje na zákazníka, společně se zahrnutím několika předchozích zákaznických požadavků, které jsou v této normě upevněny.

Potenciální výhody zavedení QMS na základě této mezinárodní normy jsou:

- Schopnost poskytovat produkty a služby, které splňují zákaznické požadavky, platné zákonné a regulační požadavky
- usnadnění příležitostí ke zvýšení spokojenosti zákazníků
- řešení rizik a příležitostí společně s jejich kontextem a cíli
- schopnost prokázat shodu se specifikovanými požadavky na systém řízení jakosti (IATF 16949:2016, 2016, s. 6, volný překlad)

Zásady řízení kvality

Tato mezinárodní norma je založena na zásadách řízení kvality popsanych v normě ISO 9000. Popisy zahrnují prohlášení o každém principu, důvody, proč je tento princip pro organizaci důležitý, některé příklady výhod spojených se zásadou a příklady typických akcí, jak zlepšit výkon organizace při uplatňování zásady.

Principy řízení jakosti jsou:

- zaměření na zákazníka
- vedení
- zapojení lidí
- procesní přístup
- zlepšení
- rozhodování založené na důkazech
- řízení vztahů

(IATF 16949:2016, 2016, s. 7, volný překlad)

Procesní přístup

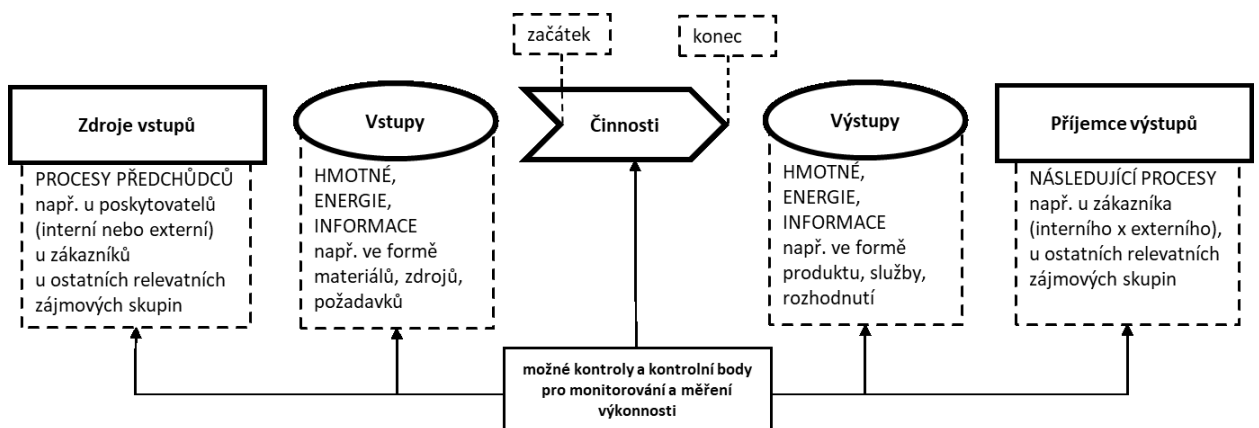
Tento mezinárodní standard prosazuje přizpůsobení procesního přístupu při vývoji, zavádění a zlepšování efektivnosti systému řízení jakosti s cílem zvýšit spokojenost zákazníků splněním požadavků zákazníků.

Pochopení a správa vzájemně souvisejících procesů jako systému přispívá k efektivitě a účinnosti organizace při dosahování zamýšlených výsledků. Tento přístup umožňuje

organizaci řídit vzájemné vztahy a vzájemné závislosti mezi procesy systému tak, aby celková výkonnost organizace mohla být posílena.

Procesní přístup zahrnuje systematické vymezení a řízení procesů a jejich vzájemné interakce, aby bylo dosaženo zamýšlených výsledků v souladu s politikou kvality a strategickým směrem organizace. Řízení procesů a systému jako celku lze dosáhnout pomocí cyklu PDCA s celkovým zaměřením na myšlení založeného na rizicích, jehož cílem je využít příležitosti a zabránit nežádoucím výsledkům. (IATF 16949:2016, 2016, s. 7, volný překlad)

Následující obrázek zobrazuje schéma jakéhokoliv procesu a ukazuje interakce jeho prvků. Monitorování a měření kontrolními body, které jsou nezbytné pro kontrolu, je specifické pro každý proces a liší se v závislosti na souvisejících rizicích. (IATF 16949:2016, 2016, s. 4, volný překlad)



Obrázek 4 Schématické znázornění prvků jednoduchého procesu (ISO 9001:2015, ©2015)

Zavedení procesního přístupu v systému řízení kvality umožňuje:

- porozumění a důslednost při plnění požadavků
- zohlednění procesů z hlediska přidaných hodnot
- dosažení efektivního výkonu procesu
- zlepšení procesů na základě vyhodnocení dat a informací

(IATF 16949:2016, 2016, s. 7, volný překlad)

Dle normy IATF organizace musí zřídit, zavést, udržovat a průběžně zlepšovat systém řízení jakosti, včetně potřebných procesů a jejich interakcí, v souladu s požadavky této mezinárodní normy.

Organizace stanoví postupy potřebné pro systém řízení jakosti a jejich uplatňování v celé organizaci a musí

- určit požadované vstupy a očekávané výstupy z těchto procesů
- určit sekvenci a interakci těchto procesů
- stanovit a aplikovat kritéria a metody (včetně monitorování, měření a souvisejících ukazatelů výkonnosti), které jsou nezbytné k zajištění účinného fungování a kontroly těchto procesů
- určovat zdroje potřebné pro tyto procesy a zajistit jejich dostupnost
- přidělit odpovědnost za tyto procesy
- řešit stanovená rizika a příležitosti v souladu s požadavky kapitoly "Opatření k řešení rizik a příležitostí"
- vyhodnotit tyto procesy a provést jakékoli změny potřebné k zajištění toho, aby tyto procesy dosáhly zamýšlených výsledků
- zlepšovat procesy a systém řízení kvality

(IATF 16949:2016, 2016, s. 15, volný překlad)

Řízení rizik

Aby organizace splnila požadavky IATF, musí naplánovat a realizovat opatření k řešení rizik a příležitostí. Řešení rizik a příležitostí vytváří základ pro zvyšování efektivnosti systému řízení kvality, který přináší lepší výsledky a předcházení negativním dopadům.

Příležitosti mohou vzniknout v důsledku situace příznivé pro dosažení zamýšleného výsledku, například sledem okolností, které umožňují organizaci přilákat zákazníky, rozvíjet nové produkty a služby, snižovat množství odpadu nebo zvyšovat produktivitu. Činnosti zaměřené na řešení příležitostí mohou také zahrnovat zvážení souvisejících rizik.

Rizika jsou důsledkem nejistoty a každá taková nejistota může mít pozitivní nebo negativní účinky. Pozitivní odchylka vyplývající z rizika může poskytnout příležitost, ale ne všechny pozitivní účinky rizika mají za následek příležitosti. (IATF 16949:2016, 2016, s. 8, volný překlad)

5 FINANČNÍ MĚŘENÍ V SYSTÉMECH MANAGEMENTU KVALITY

Velice důležitým argumentem na podporu aktivit plánování jakosti v průběhu předvýrobních etap je ekonomické hledisko. Obecně platí, že čím v ranějších fázích životního cyklu výrobku se podaří vzniklé neshody odhalit, tím nižší výdaje je potřeba vynaložit na jejich odstranění. Některé praktické zkušenosti ukazují, že výdaje spojené s odstraněním neshody zajištěné ve fázi návrhu, mohou být desetkrát nižší než výdaje spojené s odstraněním neshody zjištěné ve výrobě, stokrát nižší než výdaje na odstranění neshody zjištěné před expedicí a tisíckrát nižší než výdaje na odstranění neshody, která se dostane až k zákazníkovi.

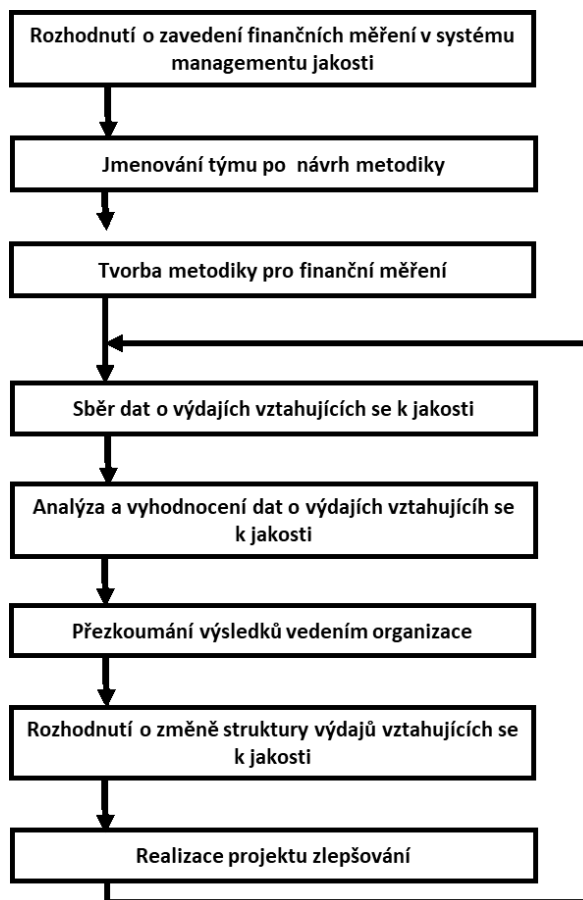
(Plura, 2001, s.6)

Vynikající kvalita zboží a služeb bude mít za následek udržitelné finanční výsledky, protože zboží a služby, které jsou lepší než konkurence, jsou prodejné. Zboží a služby, které jsou prodejné z důvodu kvality, neustále zvyšují příjmy a udržují nižší náklady, což vede k větší ziskovosti.

Organizace, které dosáhly stavu špičkové kvality, jsou zákazníky dobře respektovány, protože jejich produkty a služby překročily očekávání zákazníků, což vede k udržitelným obchodním výsledkům. (De Feo a Juran, 2014, s.1)

V naprosté většině publikací se této ekonomické kategorii říká „náklady na jakost“. Podstatou však nejsou ani tak náklady (tj. efektivně vynakládání prostředky), ale spíše ztráty způsobené nedokonalými procesy managementu jakosti. Z ekonomického hlediska není možné ztráty považovat za náklady. A to je hlavním důvodem k tomu, abychom ve vazbě na finanční měření v systémech managementu jakosti používali raději obecnější pojem „výdaje vztahující se k jakosti“. (Nenadál, 2004, s. 162)

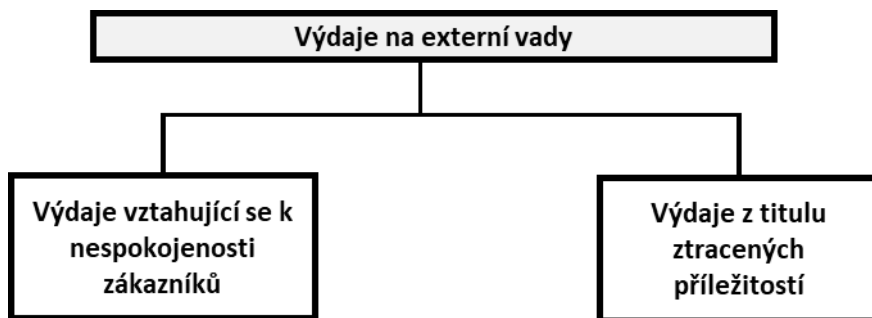
Výdaje vztahující se k jakosti jsou všechny finanční prostředky, které musí dodavatel, resp. zákazník vynaložit na procesy zabezpečování a zlepšování jakosti svých výrobků a procesů. (Nenadál, 2004, s. 162)



Obrázek 5 Etapy procesu finančních měření v systémech managementu jakosti
(Nenadál, 2004, s.163)

Výdaje na externí vady

Výdaje na externí vady jsou výdaje vznikající v důsledku neplnění požadavků zákazníků a legislativních požadavků po dodání zákazníkovi. Mohou zahrnovat významné položky související s členěním, které je uvedeno na následujícím obrázku. (Nenadál, 2004, s. 168)

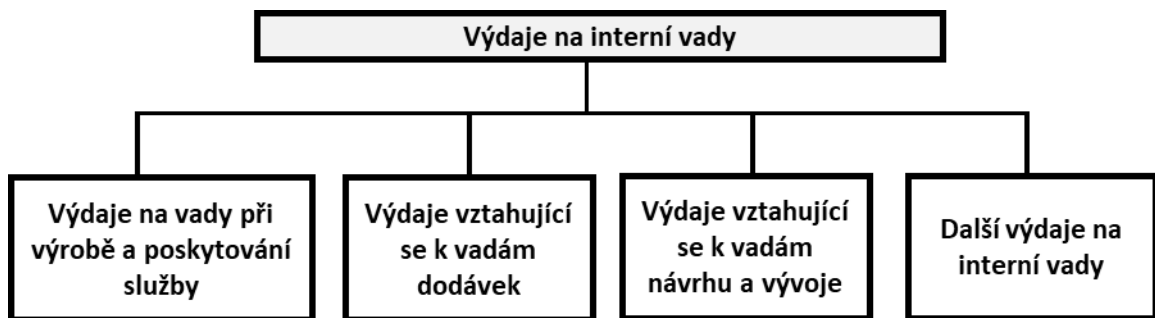


Obrázek 6 Základní struktura výdajů na externí vady (Nenadál, 2004, s. 169)

Výdaje na interní vady

Jsou ze všech výdajů, které mají charakter naprosto zbytečně vynakládaných prostředků, nejméně „zákeřné“. Většina organizací o nich určité informace má a jejich potenciál je obvykle mnohem menší, než např. u výdajů na externí vady.

(Nenadál, 20004, s.166)



Obrázek 7 Základní struktura výdajů na interní vady (Nenadál, 20004, s.167)

Dalšími druhy výdajů spojených s kvalitou mohou být:

- **výdaje na hodnocení** – představují první ze skupin efektivně vynakládaných prostředků uvnitř každé organizace.
- **Výdaje na prevenci** – jakékoliv činnosti související s předcházením a snižováním rizika výskytu neshod, jakož i výdaje na zlepšování.
- **Promrhané investice a příležitosti** – špatná rozhodnutí určitých řídicích struktur organizace.
- **Škody na prostředí** – vznikají v souvislosti s nedodržením požadavků na životní prostředí, včetně výdajů na uvedení prostředí do původního stavu.
- **Výdaje vztahující se k jakosti u uživatele** – v důsledku využívání produktů u jejich uživatelů, jsou brány v úvahu v jediné metodice měření výdajů, v tzv. modelu nákladů na životní cyklus. (Nenadál, 20004, s.170-177)

5.1 COPQ

Jen málo věcí ovlivňuje schopnost organizace soutěžit na globálním trhu více než náklady spojené s nízkou kvalitou. Když organizace dělá to, co je nezbytné k tomu, aby zlepšila svou výkonnost snížením nedostatků v klíčových oblastech (doba cyklu, náklady na záruku, šrot a přepracování, včasné dodání, fakturace atd.), může snížit celkové náklady bez nutnosti eliminace nezbytných služeb, funkce, vlastnosti produktu a personál.

Snížení nákladů spojených se špatnou kvalitou je povinné pro společnosti, které doufají, že budou soutěžit na globálním trhu. Snížení těchto nákladů je jedním z hlavních faktorů, které stojí za konceptem celkové kvality neustálého zlepšování. (Goetsch a Davis, [2016], s.19, volný překlad)

Model COPQ (Cost of Poor Quality) byl v ČR představen experty Evropské unie v r. 1995 jako výsledek speciálního projektu, který byl řešen s cílem podpořit zavádění systémů managementu jakosti v organizacích postkomunistických zemí. Tento model vychází z předpokladu, že neplnění požadavků způsobuje vždy výrobcům nezanedbatelné ekonomické ztráty. Jedinečnost modelu spočívá v tom, že se zaměřuje výhradně na mapování neproduktivních ztrát. Kromě výdajů na interní a externí vady, pak uvažuje s dalšími podskupinami výdajů.

- na promrhané investice
- na škody na prostředí

(Nenadál, 2004, s.165)

Následující kroky mohou být použity k měření COPQ:

- identifikovat všechny činnosti, které existují jen díky nebo primárně z důvodu nízké kvality
- rozhodnout, jak ocenit náklady na tyto činnosti
- shromážďovat údaje o těchto činnostech a provádět odhady nákladů
- analyzujte výsledky a proveďte nezbytná nápravná opatření ve správném pořadí dle priority

(Goetsch a Davis, [2016], s.20, volný překlad)

5.2 PPM

PPM (Parts per million) je měření, které mnoho zákazníků používá k měření kvality.

PPM pro defekty je jednou z nejjednodušších metrik v Six Sigma. Vztahuje se na očekávaný počet dílů z jednoho milionu, které lze očekávat vadné. Jedná se o měření, které dnes mnoho zákazníků používá k měření kvality svých dodavatelů.

V minulosti byl poskytovatel s 10 000 PPM defekty považován za vynikajícího dodavatele. PPM 10 000 znamená, že míra defektu je menší než 1 %. Nicméně s časem se očekávání zvýšilo na 1 000 PPM a nyní, očekávaná míra PPM, zejména ve zpracovatelském průmyslu po celém světě, je kolem 75 PPM. Jeden defekt PPM znamená jednu chybu, chybu nebo událost v jednom milionu. Je to hodnota, která představuje část celého čísla v jednotkách 1/1000000.

Měření dílů na milion defektů znamená, že společnost má fyzický důkaz, zda vyhovuje požadavkům zákazníků. To také znamená, že může mít solidní představu o kvalitě, kterou společnost vyrábí, a také o rozsahu vznikajícího odpadu. (Six Sigma, 2016, volný překlad)

"Zero ppm" je klíčovým ukazatelem kvality dodavatele a v případě, že dodavatel přestane plnit tento klíčový ukazatel, bez ohledu na další hodnotící kritéria, je povinen provést efektivní nápravná opatření k uvedení procesu do stavu dohodnutého se zákazníkem.

Vzorec výpočtu:

$$\text{PPM} = \frac{Nd}{Ns} * 100000$$

Kde: ND – počet poruchových jednotek; NS – počet dodaných jednotek

Jak je vidět z výše uvedeného vzorce, ppm se používá jako indikátor pro porovnání účinnosti výroby, výkonnost dodavatele nebo srovnání podniků atd. (Bebr, Bícová a Zídková, 2017, s. 2, volný překlad)

6 METODY A NÁSTROJE KVALITY

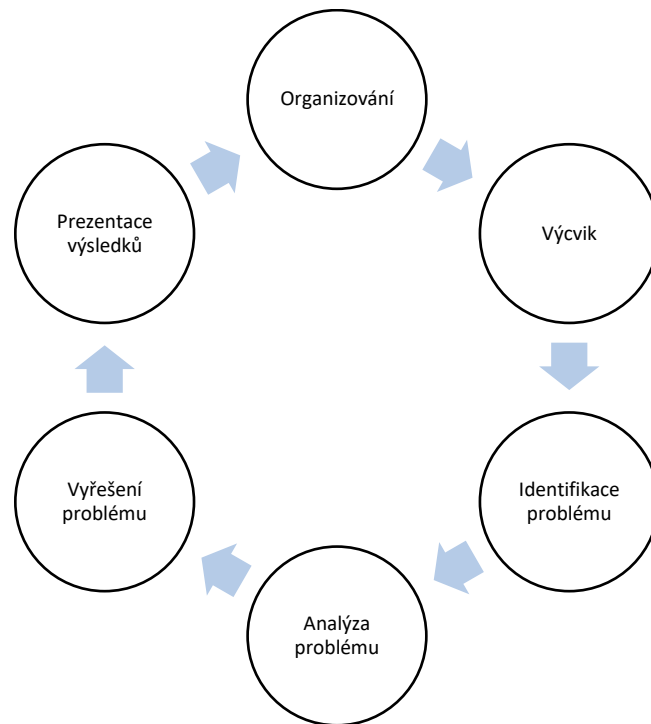
Strategie detekce neshodné produkce (třídění) je zbytečně drahá a nevhodná, protože to vyžaduje kontrolu až poté, co již proběhla nákladná výroba. Místo toho je efektivnější zavést takovou strategii, aby se zabránilo ztrátám ve výrobě způsobeným výrobou neshodných výrobků. To může být dosaženo získáním informací o výrobním procesu a jeho analýze tak, aby byl podnik schopen ovlivnění samotného výrobního procesu. Tím se zabrání tvorbě stížností od zákazníků. (Bebr, Bícová a Zídková, 2017, s. 2, volný překlad)

6.1 Kroužky kvality

Kroužky kvality jsou metodou řízení kvality pocházející z Japonska. Autorem konceptu je Kaoru Ishikawa ve spolupráci s Japonskou unií vědců a inženýrů (Japanese Union of Scientists and Engineers - JUSE). (Kroužky kvality (Quality Circles), ©2011-2016)

Podstatou je vytváření malých skupin o 5-11 členech, kteří se v rámci svého organizačního útvaru dlouhodobě dobrovolně zaměřují na zlepšování kvality. Využití nástrojů kvality je nezbytným předpokladem správné identifikace, popisu analýzy problému, jehož výběr ale musí být opět v plné kompetenci kroužku. Ani facilitátor, ani nikdo z vedení organizace kroužkům řešená témata nesmí vnucovat. Tvořivá činnost členů se posléze uplatňuje při hledání nejvhodnějšího řešení a úplném odstranění kořenové příčiny vybraného problému nebo alespoň na její zásadní eliminaci.

Pokud kroužek dospěje k řešení, jeho implementace může vyžadovat i aktivní účast pracovníků z různých technických útvarů, zprostředkovanou právě facilitátory. Dosažené výsledky mají být posléze kroužkem vhodným způsobem prezentovány jak před dalšími zaměstnanci, tak před vrcholovým vedením. (Nenadál, 2018, s. 194)



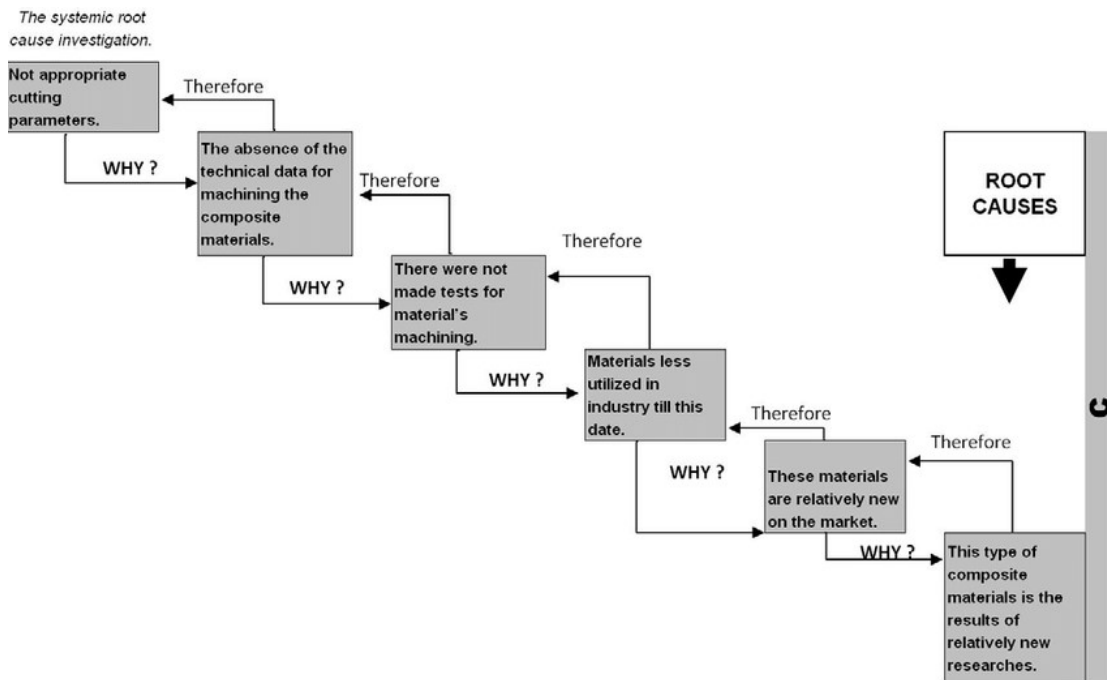
Obrázek 8 Algoritmus činností kroužků kvality (Nenadál, 2018, s. 194)

6.2 5x Proč

Nástroj kvality „5x Proč“ je poslední dobou stále více používán v automobilovém průmyslu, kde jej mají v oblibě zejména francouzské automobilky. Dodavatelé automobilek jej však již také postupně začínají používat. Důvod používání je nasnadě – je to nástroj poměrně jednoduchý, vede poměrně rychle k cíli, tj. k určení pravděpodobné příčiny. (5X PROČ - 5 WHY, ©2005-2016)

Použití metody 5 Whys neboli 5x Proč je vhodné pro řešení problémů, zlepšení kvality a řešení problémů. Nejúčinnější je, když se používá k řešení jednoduchých nebo středně obtížných problémů. Při řešení složitých nebo kritických problémů vás může vést k tomu, abyste sledovali jednu stopu nebo malý počet skladeb, pokud by to mohlo být více příčin. V takových případech může být efektivnější širší metoda, jako je analýza příčin a následků. (5 Whys, 2019)

Příklad použití této metody je znázorněn na následujícím obrázku.



Obrázek 9 5 - Why Analysis (Laurentiu, 2019)

6.3 Diagram příčin a následku

Ishikawův diagram (Ishikawa diagram) nazývaný též diagram příčin a následků, diagram rybí kosti, nebo Ishikawa je jednoduchá analytická technika pro zobrazení a následnou analýzu příčin a následků, jejímž duchovním otcem je Kaoru Ishikawa.

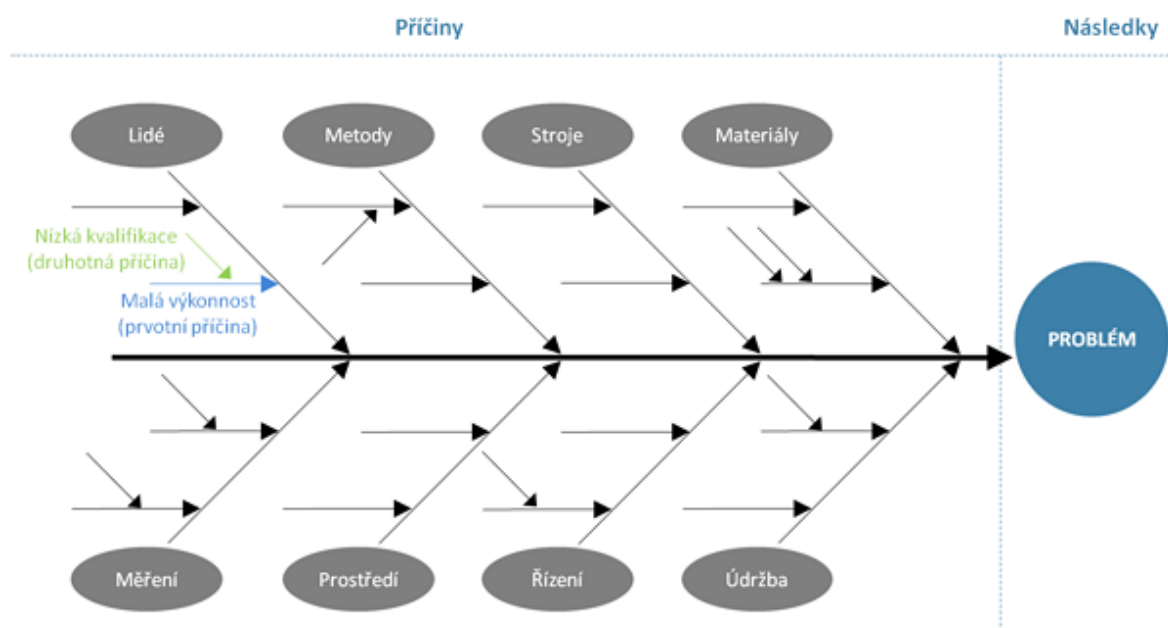
Princip diagramu Ishikawa vychází z jednoduché kauzality – každý následek (problém) má svou příčinu nebo kombinaci příčin. Jeho cílem je tedy analýza a určení nejpravděpodobnější příčiny řešeného problému.

Vzhledem ke své univerzálnosti nachází Ishikawův diagram uplatnění v oblasti kvality při hledání příčin nekvality, ale také v oblasti rizik či řešení problémů. Často je používán při týmových technikách hledání řešení, jako je například brainstorming. Při řešení problému se v diskusi nebo pomocí jiné analytické techniky systematicky hledají jeho možné příčiny a znázorňují se formou rybí kostry (odtud jeho pojmenování).

Příčiny se většinou hledají v základních dimenzích – následující seznam uvádí 8 typických dimenzí používaných ve výrobě (8M).

- Man power (Lidé) - příčiny způsobené lidmi
- Methods (Metody) - příčiny způsobené pravidly, směrnicemi, pravidly, legislativou či normami
- Machines (Stroje) - příčiny způsobené zařízením, jako jsou stroje, počítače, nářadí, nástroje
- Materials (Materiál) - příčiny způsobené vadou nebo vlastností materiálů
- Measurements (Měření) - příčiny způsobené nevhodným nebo špatně zvoleným měřením
- Mother nature – Environment (Prostředí) - příčiny způsobené vlivem prostředí – teplotou, vlhkostí, nebo také kulturou
- Management – příčiny způsobené nesprávným řízením
- Maintenance – příčiny způsobené nesprávnou údržbou

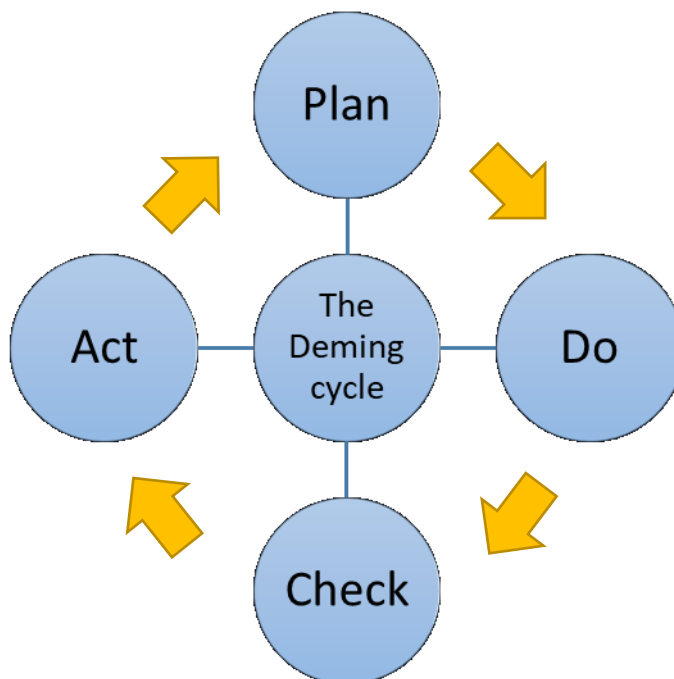
Ishikawův diagram je možné použít jak zpětně pro hledání příčiny problému, tak dopředně při návrhu výrobku pro preventivní určení a eliminaci možných příčin produktů. (Ishikawův diagram, ©2011-2016)



Obrázek 10 Ishikawa diagram (Ishikawův diagram, ©2011-2016)

6.4 PDCA

Postup neustálého zlepšování je v podstatě rozpracováním Demingova cyklu PDCA (Plan-Do-Check-Act), který je základním modelem zlepšování jakosti. Tento cyklus se skládá ze čtyř fází, ve kterých by mělo probíhat zlepšování jakosti nebo provádění změn. Jedná se o cyklus, který nemá konec a měl by se pro zajištění neustálého zlepšování stále opakovat. (Plura, 2001, s.37)



Obrázek 11 Cyklus PDCA (vlastní zpracování)

- Plan (Plánuj) – vypracování plánu aktivit zlepšování
- Do (Vykonej) – realizace plánovaných činností (obvykle v menším měřítku)
- Check (Zkontroluj) – monitorování a analýza dosažených výsledků (včetně porovnání s očekávanými výsledky)
- Act (Reaguj) – reakce na dosažené výsledky a provedení vhodné úpravy procesu

(Plura, 2001, s.37)

6.5 Pareto analýza

Paretova analýza je nástrojem umožňujícím identifikovat prioritní problémy, protože všechny problémy nemohou být řešeny současně. Tento nástroj je prostředkem, pomocí kterého můžeme vyjádřit relativní významnost jednotlivých příčin poruch či zdrojů nevyhovující kvality. Paretův zákon stojí na myšlence, že 80% výskytu nějakého jevu je spojeno s 20% souvisejících položek nebo příčin.

Z těchto důvodů je taktičtější nejprve identifikovat nejvýznamnější položky a na ty zaměřit svoji pozornost než se ve stejné míře zabývat všemi položkami najednou. Odstranění nejvýznamnější příčiny může dramaticky vylepšit produktivitu, jakost i zisk podniku.

Paretova analýza je založena na speciálním typu sloupkového diagramu (histogramu), který je konstruován na základě dat získaných z datových či frekvenčních tabulek, údajích o dosahované jakosti a nákladech, dat o provozuschopnosti strojního zařízení nebo mnoha dalších zdrojů. (Pareto diagram, 2012)

Paretova analýza se realizuje v několika krocích:

1. Definování místa analýzy:

- výběr procesu, činností, kde chceme zvýšit zisk nebo efektivitu. Může se např. jednat o reklamace, neshody ve výrobě, administrativě, úspěšnost produktů apod.

2. Sběr dat:

- pro analýzu je zapotřebí získat relevantní data o fungování a jejich hodnoty se zapíší do tabulky.

3. Uspořádání dat:

- získaná data se seřadí podle největšího výskytu, četností, největší váhy, či jiného kritéria. Vždy se však seřadí od největší zvolené hodnoty po nejmenší.

4. Lorenzova kumulativní křivka:

- tato křivka vznikne tak, že se kumulativně sečtou hodnoty u jednotlivých dat a vynesou se do grafu

5. Stanovení kritéria rozhodování:

- zde se můžeme rozhodnout využít striktně Paretova pravidla 80/20 a nebo si také můžeme vybrat, že chceme odstranit jen 60% neshod apod.

6. Identifikování hlavních příčin

- z levé strany grafu vzniklého z dat zapsaných do tabulky, z hodnoty 80% vyneseme čáru na kumulativní Lorenzovu křivku. Z ní pak spustíme svislou čáru, která nám oddělí ty případy, příčiny, kterými se máme zabývat. Ty, které mají největší vliv na následky.

7. Stanovení nápravných opatření

- k odstranění nebo rozvoji příčin, které nám způsobují nejvíce ztrát a nebo naopak vedou k navýšení zisku. (Střelec, 2012)

II. PRAKTICKÁ ČÁST

7 CHARAKTERISTIKA ORGANIZACE

Společnost je součástí mezinárodního koncernu, který v České republice provozuje dva výrobní závody. Výrobní závod v Trutnově se zaměřuje na výrobu pro zdravotnický, letecký, elektrotechnický a automobilový průmysl. Další závod provozuje společnost v Kuřimi, kde se specializuje především na výrobu pro automobilový průmysl. Závod v Kuřimi je největším závodem společnosti v regionu Evropa, Střední východ a Asie (EMEA) s více než 2000 zaměstnanci. Mezi své výrobní portfolio řadí konektory, kabeláže pro připojení AirBagu, palivových pump a vstřikování pro hybridní a elektro vozy, pojistkové skříně, konektory s příslušenstvím pro xenonová světla. (interní zdroje společnosti).

Společnost se každoročně řadí mezi „World’s Most Ethical Companies“. Rok 2019 je již pátým rokem po sobě, kdy toto obdržení dostala. Ocenění uděluje instituce Ethisphere organizacím, které uznávají svou roli ve společnosti, aby vedly k pozitivní změně. V roce 2019 uznala společnost Ethisphere 128 společností ve 21 zemích napříč 50 průmyslovými odvětvími. (interní materiály společnosti)



Obrázek 12 ocenění institucí Ethisphere (interní materiály společnosti)

Mimo ocenění etického přístupu organizace, byla společnost zařazena druhým rokem i mezi 'World’s Most Admired Companies' magazínem Fortune.



Obrázek 13 ocenění magazínu Fortune (interní materiály společnosti)

7.1 Divize společnosti

Jedním z významných znaků společnosti je tzv. diverzifikace, kterou společnost uplatňuje i v rámci působení své činnosti na různých trzích.

Níže je představeno rozdělení organizace do několika segmentů a příslušných divizí, jenž pod tyto segmenty spadají. Jak je patrné z následujícího obrázku, společnost působí na několika různých trzích jako je například letecký, zdravotnický nebo právě automobilový průmysl.

V rámci svého globálního působení, tak společnost zaměstnává kolem 80 000 zaměstnanců napříč všemi segmenty. (interní materiály společnosti)

<p>Comunication Solutions</p> <ul style="list-style-type: none"> • Appliances • Data & Devices 	<p>Industrial Solutions</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aerospace, Defense & Marine • Energy • Industrial • Medical
<p>Transportation Solutions</p> <ul style="list-style-type: none"> • Application Tooling • Automotive • Industrial & Commercial Transportation • Sensor Solutions 	<p>Independent Busines Units</p> <ul style="list-style-type: none"> • Channel

Obrázek 14 Segmenty podnikání společnosti (interní materiály společnosti)

7.2 Automotive

Společnost provozuje celkově v oblasti Automotive 42 závodů, z toho 22 se nachází v regionu EMEA.

Společnost se ve svém strategickém plánu soustředí na cíl, který je definován jako „nulový počet závad“ a je řízen znamenitou kvalitou napříč celou organizací.

- V oblasti podnikání je pro společnost kvalita důležitá z hlediska dosahování znamenitosti a růstu podniku.

- Kvalita v procesech je klíčem k vylepšení a zjednodušení procesů, které zajišťují správný přístup už od začátku.
- Zapojení lidí a jejich společné soustředění na kvalitu je klíčové pro dosažení stanoveného cíle „nulový počet závad“.
- Poskytování našim zákazníkům výjimečnou zkušenost je hlavním cílem každého zaměstnance společnosti, ať už se jedná o zákazníky vně či uvnitř organizace.

Global Automotive Quality Strategy



Obrázek 15 Strategický plán společnosti (interní materiály společnosti)

8 TECHNOLOGIE VSTŘIKOLISŮ

Vstřikovací stroje, označované také jako vstřikolisy, jsou primárně určeny pro zpracování polymerních materiálů, především v podobě granulí. Polymery a směsi rovněž mohou být dodávány ve formě prášku či hmoty těstovinové konzistence. Na těchto strojích lze zpracovávat i kapalinné systémy.

Vstřikolisy je možné dělit do skupin dle různých kritérií:

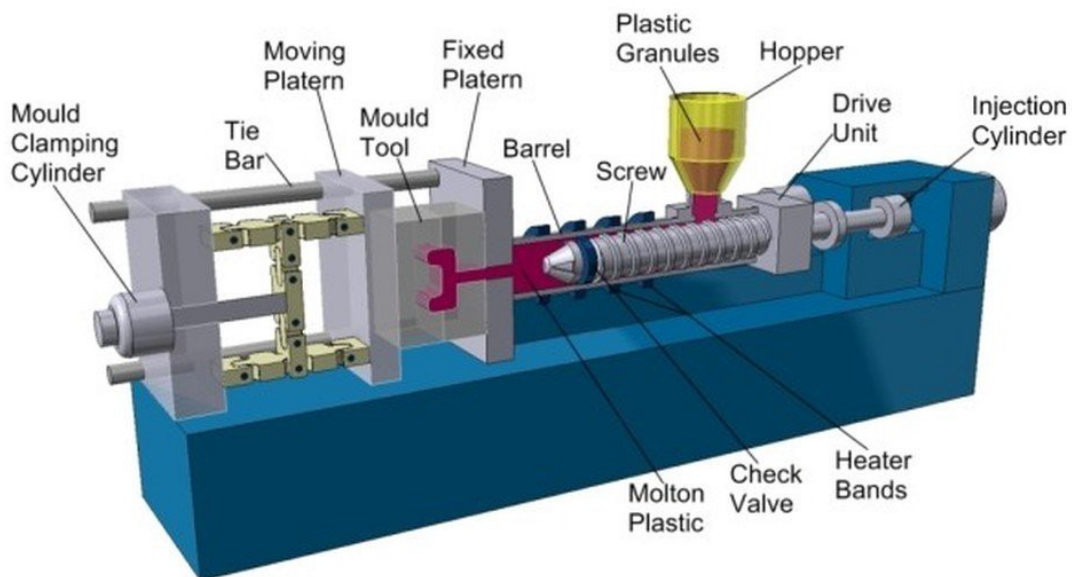
- Dle pohonu zajišťující pohyb v hlavních osách stroje (posuvy vstřikovací a uzavírací jednotky); Tyto pohony tvoří hydraulické motory (hydraulické vstřikovací stroje) nebo elektrické motory (elektrické vstřikovací stroje). Existují i hybridní vstřikovací stroje, které kombinují přednosti obou typů pohonů.
- Dle pracovního členu v tavící komoře vstřikovací jednotky; Dělení na pístové vstřikovací stroje a šnekové vstřikovací stroje.
- Dle směru posuvu pohyblivé desky, uzavírající jednotky bez ohledu na pozici vstřikovací jednotky;
- Pokud se deska pohybuje v horizontální rovině (zleva doprava či naopak), tak jde o horizontálně orientované vstřikovací stroje, zatímco co u vertikálních vstřikovacích strojů se upínací deska uzavírající jednotky pohybuje shora dolů či naopak.
- Dle typu zpracovaného plastu; Dělení na vstřikolisy pro zpracování termoplastů, reaktoplastů či kaučuků.
- Dle počtu desek uzavírací jednotky (dvoudeskové a třideskové);
- Dle počtu šneků (jednošnekové, vícešnekové)
- Dle rychlosti otáček šneku (rychloběžné, pomaloběžné);
- Dle použití předplastikace ve vstřikovací jednotce (bez předplastikace, s předplastikací);
- Dle počtu vodících tyčí uzavírací jednotky (bez vodících tyčí nebo také jednosloupkové, s dvěma vodícími tyčemi nebo se čtyřmi vodícími tyčemi).
- Dle maximální síly, kterou je uzavírací jednotka schopna vyvinout, viz. dále uzavírací a uzamykací síla (malé vstřikolisy do 500kN = 50 tun, střední vstřikolisy 500 až 5000 kN, velké nad 5000 kN, v praxi se běžně užívá označení v tunách)

(Seidl, 2016)

8.1 Proces výroby

Jako první probíhá proces kontroly vstupních komponentů ve formě granulátu. Dále probíhá proces sušení granulát a následně proces vstřikování. Materiál je smíchán s barvivem a granulovaný plast se přivádí gravitací z násypky do vyhřívaného sudu, plast je vytlačován do vyhřívané komory, kde se taví. Forma se během procesu vstřikování ochlazuje, takže roztavený plast ztuhne několik sekund po naplnění formy. Po uvolnění hotového komponentu z formy je výrobek zabalen dle předpisu a připraven k uskladnění.

Procesní diagram oddělení vstřikolisů je znázorněn v příloze P VI: Procesní diagram oddělení.



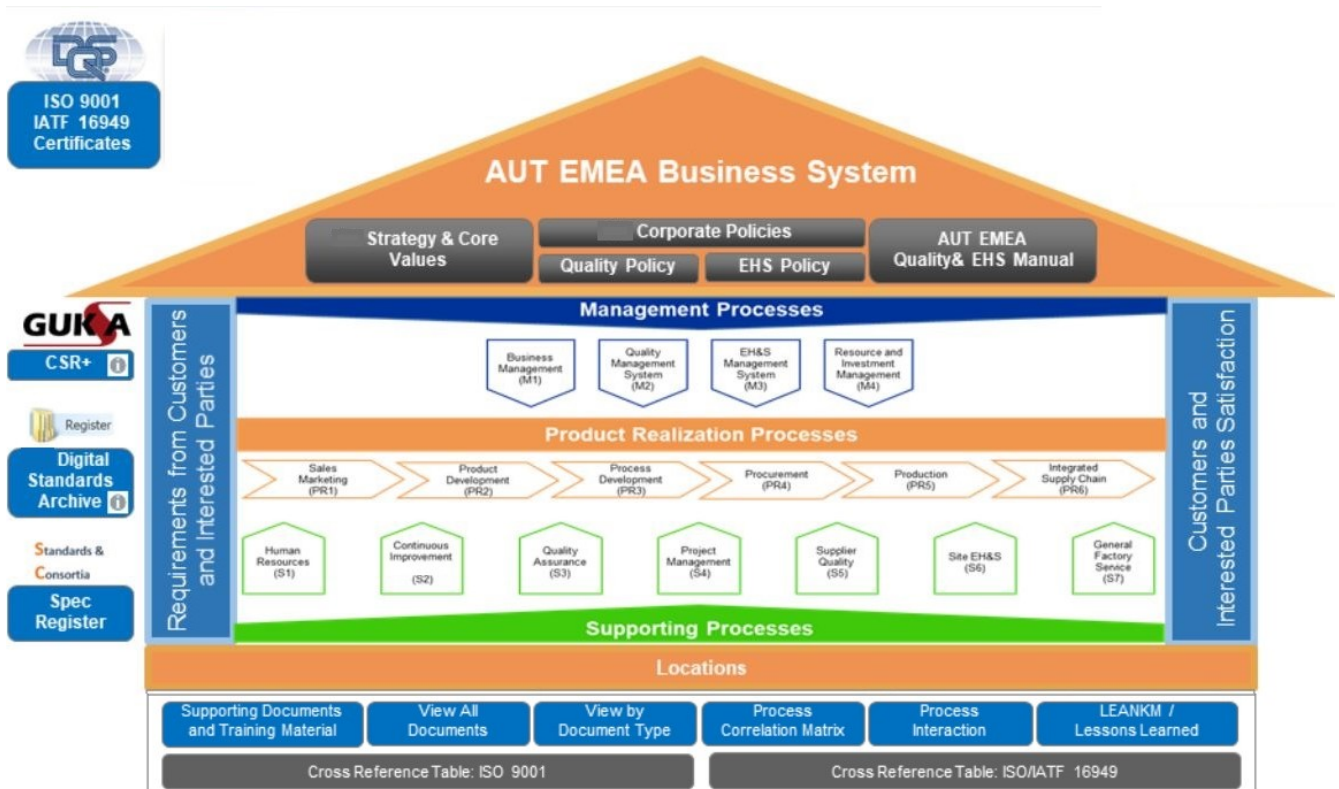
Obrázek 16 Vstřikovací zařízení (Teel, 2017)

9 PODNIKOVÝ SYSTÉM

Podnikový systém se nazývá BOS (Business Operating System) a je prezentován ve formě domečku. V tomto systému jsou zaznamenány, jak veškeré procesy organizace a jejich rozdělení, tak i příslušné dokumentace k jednotlivým procesům, všeobecné požadavky, požadavky zákazníků a příslušné standardy.

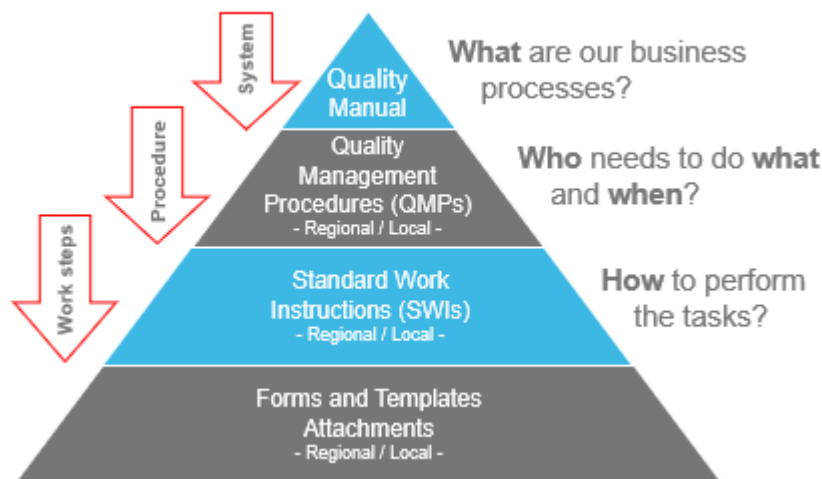
Střecha domu se skládá ze strategie organizace a jejích základních hodnot, podnikové politiky, politiky kvality a bezpečnosti, manuálu kvality a bezpečnosti.

Hlavní oblast domu představuje procesní mapu, která začíná „Požadavky zákazníků a zainteresovaných stran“ a směřuje přes interní procesy směrem k „Uspokojení zákazníků a zainteresovaných stran“.



Obrázek 17 Business Operating System (interní materiály společnosti)

Na následujícím obrázku je znázorněna struktura tvorby dokumentace a její hierarchie ve společnosti. Vrchol pyramidy představuje dokumentaci k definování podnikových procesů, dále se rozpadá na jednotlivé postupy, které definují, kdo jsou vlastníky procesů a co je jejich povinností. Způsoby, jak aplikovat jednotlivé povinnosti a úkoly jsou definovány pomocí pracovních pokynů. (interní materiály společnosti)



Obrázek 18 Hierarchie dokumentace (interní materiály společnosti)

9.1 Vlastník procesu

Povinnosti vlastníka procesu jsou následující:

Tabulka 2 Povinnosti vlastníka procesu v BOS (interní materiály společnosti)

Vytváří a udržuje obsah dokumentů systému řízení souvisejících s procesem	Je zodpovědný za efektivitu procesu a účelnost procesu	Sděluje novou nebo změnou dokumentací systému řízení
Dělá konečné vydání příslušných dokumentů systému řízení	Definuje priority pro snahu o zjednodušení a zefektivnění systému řízení	Zajišťuje, aby místní dokumenty týkající se systému řízení byly v souladu s úrovní EMEA

Body zaměření vlastníka procesu jsou:

- **Pochopení organizace a jejího kontextu:**

Určení vnějších a vnitřních otázek, které se týkají účelu procesu a jeho strategického směřování a které ovlivňují jeho schopnost dosáhnout zamýšleného výsledku systému řízení jakosti. Sledování a kontrola informací o těchto externích a interních problémech.

- **Pochopení potřeb a očekávání zúčastněných stran**

Určení zúčastněných stran a jejich požadavků týkající se systému řízení. (interní materiály společnosti)

- **Vedení a angažovanost**

Odpovědnost za účinnost systému řízení kvality, podpora používání procesního přístupu a myšlení založeného na riziku. Zajištění, aby systém řízení dosáhl zamýšlených výsledků. Zapojení, řízení a podpora osob, které přispívají k účinnosti systému řízení kvality a podpora zlepšení. (interní materiály společnosti)

- **Povinnosti zpracovatele**

Identifikace vlastníků procesů, kteří jsou zodpovědní za řízení procesů organizace a souvisejících výstupů. Vlastníci procesů musí chápat své role a být způsobilí vykonávat tyto role. (interní materiály společnosti)

- **Rizika a příležitosti**

Určení rizik a příležitostí, které je třeba řešit, aby bylo zajištěno, že systém řízení může dosáhnout zamýšleného výsledku, předcházet nebo snížit nežádoucí účinky a dosáhnout zlepšení. Plánovat opatření k řešení rizik a příležitostí a implementovat do nich systém řízení. Vyhodnotit účinnost realizovaných akcí. (interní materiály společnosti)

- **Shoda výrobků a procesů**

Zajistit shodu všech produktů a procesů, včetně servisních dílů a těch, které jsou outsourcovány, na všechny platné požadavky zákazníka, zákonné a regulační požadavky.

Mít dokumentovaný proces řízení produktů a výrobních procesů souvisejících s bezpečností výrobků. (interní materiály společnosti)

9.1.1 Certifikace

Výrobci automobilů kladou vysoké nároky na systémy managementu kvality celého dodavatelského řetězce. Zvýšené nároky jsou zohledněny ve speciálních automobilových normách, jako jsou IATF 16949, normy řady ISO či VDA standardy a vlastní zákaznické požadavky.

Aby společnost mohla své produkty dodávat na trh automobilového průmyslu musí splňovat nároky příslušných norem a standardů, které se vážou k tomuto trhu:

- Standard ISO 14001:2015 - Systémy environmentálního managementu

- Standard IATF 16949:2016 - Systém managementu kvality v automobilovém průmyslu
- Standard ISO 9001:2015
- Prameny standardu VDA - jednotlivé prameny jsou vypsány v tabulce v příloze P I.

10 SYSTÉM ŘÍZENÍ NESHODNÉ PRODUKCE

Jak již bylo zmíněno, společnost řídí své procesy pomocí procesního řízení aplikovaného v tzv. domečku BOS. Veškerá dokumentace týkající se k zajištění kvality, ať už se jedná o vyřizování reklamací, řízení neshodné produkce, MSA, PPAP, reportování COPQ nebo kontrola měřících přípravků, se nachází pod podpůrnými procesy v procesní mapě.



Obrázek 19 Vizualizace „QA“ v procesní mapě (interní materiály společnosti)

10.1 Definování neshodného produktu

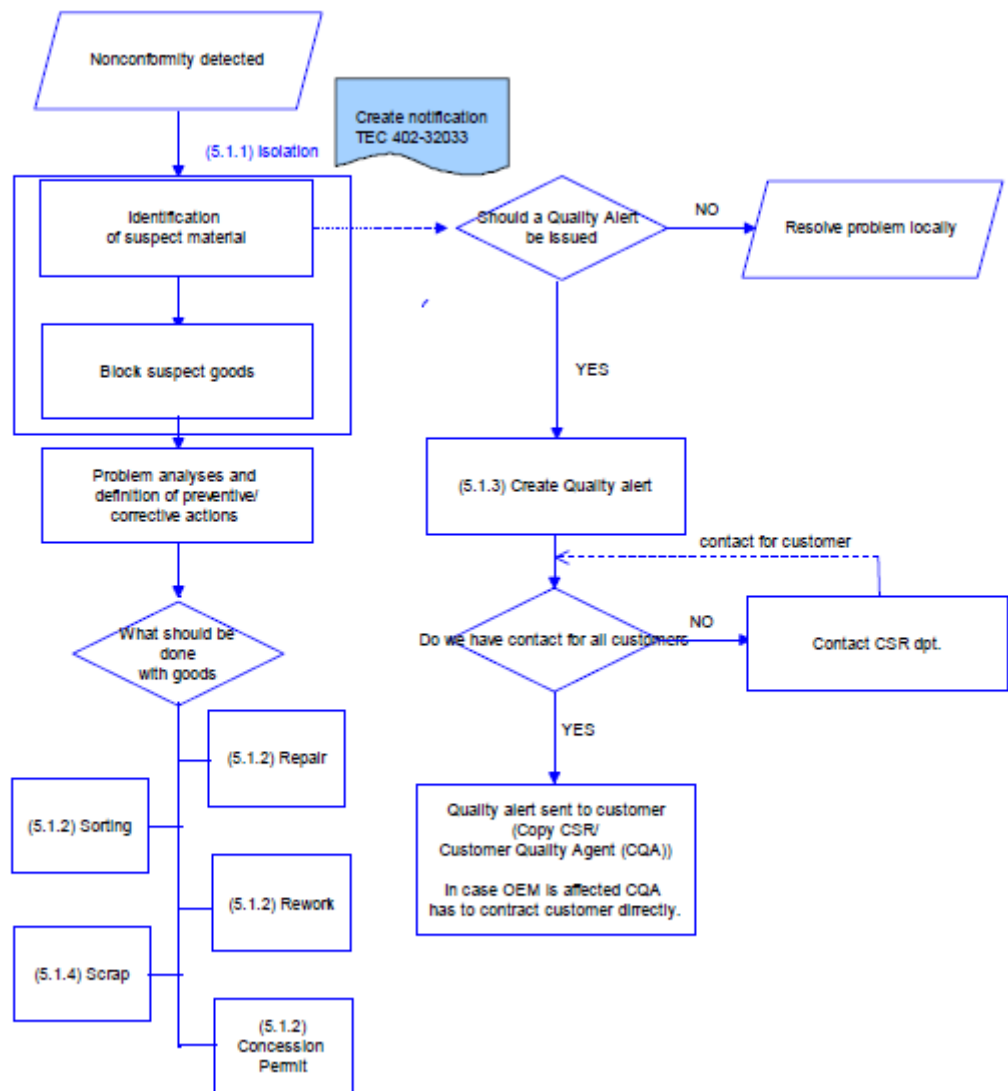
Interní směrnice s názvem „Kontrola neshodné produkce“ definuje neshodný produkt takto:

Pokud jeden nebo více charakteristik výrobku nesplňuje požadavky specifikace výrobku, jak je definováno např. ve výkresech výrobku, katalogu poruch, specifikaci zákazníka, podmínkách kalibrace, skladovatelnosti atd.

Produkt s neidentifikovaným nebo podezřelým stavem musí být klasifikován jako nevyhovující.

Neshodné výrobky a podezřelý materiál musí být z procesu okamžitě vyloučeny a řádně identifikovány. Neodpovídající produkty musí být kontrolovány / zablokovány, aby se zabránilo nepozorovanému použití nebo dodání. (interní směrnice společnosti)

10.2 Zacházení s neshodnou produkcí



Obrázek 20 Proces-Flow neshodného výrobku (interní směrnice společnosti)

- **Izolace** – Separace, systémového blokování a fyzického blokování / identifikace podezřelého zboží a značení zboží založeného na místních pokynech (např. červený štítek, rad páska, umístěná v červené zóně)
- **Třídění** – Oddělení NOK (Not OK) kusů provedením 100 % kontroly, aby nedošlo k zamíchání s OK produkcí.

100 % kontrola jako součást preventivní akce je definována jako interní řešení v souvislosti s ochranou zákazníka, nežli dojde k zefektivnění nápravných a preventivních opatření.

- **Rework** – Provedené akce, aby výrobek nevyhovující požadavkům výrobku, těmto požadavkům vyhověl.
- **Oprava** – Provedené akce, které z nevyhovujícího výrobku vytvoření výrobek přijatelný pro zamýšlený účel.
- **Šrotace** – Opatření na nevyhovujícím výrobku pro vyloučení původně zamýšleného použití.
- **Quality Alert** – V případě, že je zjištěn nevyhovující výrobek (buď interně, nebo na základě stížnosti zákazníka), musí být zpracován v souladu s příslušnými postupy a pracovními pokyny pro nakládání s nevyhovujícími díly, řešení problémů a vnitřně určenými tématy.

Při řešení problémů je zvažováno vytvoření výstrahy kvality.

(interní směrnice společnosti)

Odpovědnost při řešení neshodné produkce

Viz. Příloha P II. Odpovědnost při řízení neshodné produkce.

10.3 Nápravné a preventivní opatření

Implementace procesů nápravných a preventivních opatření musí být provedena v souladu s manuálem organizace „Proces nápravných a preventivních opatření“. (interní směrnice společnosti)

10.3.1 Odpovědnost za nápravné opatření

- Jedinec identifikující neshodu – odpovědnost za oznámení neshody a poskytnutí dat vztahujících se k neshodě ve zdokumentované formě. Veškeré neshodné charakteristiky musí být uvedeny, aby byl pochopen příslušný popis problému.
- Jedinec zodpovědný za nápravné akce – Tato osoba přebírá vlastnictví nebo je pověřena odpovědností za vyřešení neshody. Musí analyzovat problém nebo se zabývat a organizovat nezbytné zdroje pro realizaci opatření, která by zabránila nesrovnalostem a určila základní příčinu a realizovala trvalé nápravné opatření. Úsilí musí být zdokumentováno.

Když neshoda zahrnuje chronické opakování, které ohrožuje obchodní cíle, odpovědný jednotlivec organizuje tým nápravných opatření složený z jednotlivců,

kteří mají znalosti, aby provedli akci, která by zahrnovala neshodu, určila příčinu a provedla trvalá nápravná opatření. Úsilí musí být zdokumentováno.

- Členové týmu nápravné akce – Každý člen týmu nápravných opatření je odpovědný za to, aby přispěl k účinnému řešení neshody. Tým se skládá z jednotlivců s dovednostmi spojenými s dokončením příslušných kroků procesu nápravných opatření.

Doba potřebná k provedení nápravného opatření závisí na povaze neshody. Pokud tedy v úsudku manažera kvality nebyl plán nápravných opatření proveden včas, musí být vypracován souhrnný výkaz a předán manažerovi obchodní divize, který identifikuje, proč nebylo nápravné opatření provedeno v dohodnutém termínu.

(interní směrnice společnosti)

10.3.2 Preventivní opatření

Pro zajištění preventivních opatření platí:

Opatření přijatá za účelem prevence potenciálního nesouladu výrobku nebo procesu je odpovědností funkce, která má prospěch z prevence neshody.

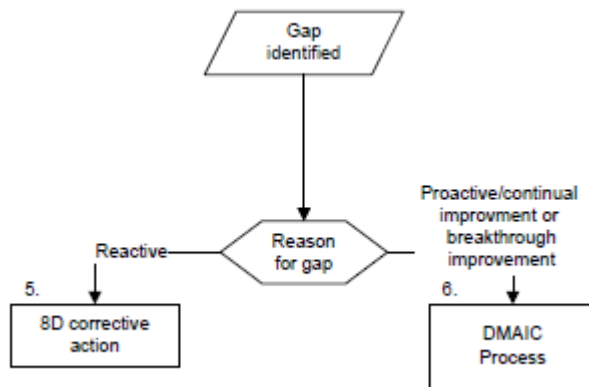
Dokumentované přezkoumání procesu a činnosti údržby výrobního zařízení musí běžně provádět organizace.

Implementace DFMEA nebo PFMEA, specifikace kvality a příručky kvality, je odpovědností konstrukčních a výrobních funkcí.

Za přezkoumání a analýzu záznamů zákazníků, průzkumů spokojenosti, systému kvality a výsledků hodnocení výrobků a výrobků odpovídá funkce kvality. (interní směrnice společnosti)

10.4 Rozhodovací mapa

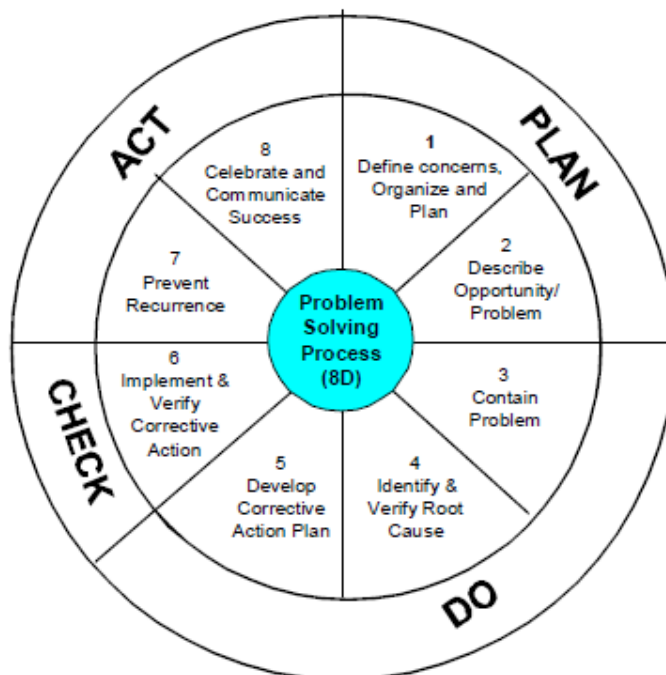
Diagram na následujícím obrázku definuje, kterou akci a následně postup, je třeba použít poté, co je identifikována neshoda či potenciál jejího vzniku. (interní směrnice společnosti)



Obrázek 21 Decision map (interní materiály společnosti)

10.5 Požadavky nápravných akcí

Během analýzy kořenových příčin může být použita analýza různých nástrojů kvality, a to nezávisle nebo v kombinaci.



Obrázek 22 Diagram procesu řešení problémů (interní materiály společnosti)

11 VÝSTUP ZE SYSTÉMOVÉHO AUDITU IATF 16949

Systémový audit pro certifikaci IATF 16949 proběhl 7.3.2018. Celkově bylo v průběhu auditu zaznamenáno 8 systémových odchylek, z toho jedna majoritní na oddělení vstřikolisů, jejíž řešení je tématem této diplomové práce.

11.1 Odchylky systémového auditu

- 1) Deviation Request (Žádost o povolení odchylky) nebyl oficiálně schválen zákazníkem:
 - kusy byly poslány na základě ústní dohody plánování, projektového manažera a zákazníka.
 - Chybí formální potvrzení pro odeslání kusů, které jsou mimo specifikaci.
- 2) Řešení reklamace není zcela efektivní:
 - V 8D Reportu je uvedeno, že došlo k aktualizaci vizuální pomůcky (přidání reklamované vady). Na výrobní lince však byla stará vizuální pomůcka bez aktualizace.
- 3) Reakce LI (Line Inspector) v případě nalezení NOK rozměru není efektivní (majoritní odchylka):
 - LI naměřil NOK rozměr, nereagoval dle reakčního plánu.
- 4) FMEA není pravidelně aktualizovaná, v kontrolním plánu nejsou uvedeny všechny kontroly:
 - FMEA neodráží aktuální COPQ a problémy z výroby.
- 5) Proces zaučení nových operátorů není efektivní
 - nový operátor úrovně 1 pracoval bez dohledu (dohled nebyl nikde potvrzen záznamem).
- 6) Procesní parametry nastavené na stroji neodpovídají dokumentaci
 - teplota dle pokynů je uvedeno min 250°C. Na stroji nastaveno 200 +-25
- 7) Rozsah činnosti laboratoří nebyl definován
- 8) Chybějící informace v Management Review Reportu

11.2 Majoritní odchylka

V prohlášení o neshodě dle níže přiloženého Akčního plánu z auditu je odchylka definována jako neefektivní zavedená reakce v případě specifické situace.

Požadavek nápravy zní takto „Organizace zahájí plán reakce uvedený v kontrolním plánu a vyhodnotí dopad na shodu se specifikacemi charakteristik.“

Důkazem této odchylky je průběh kontroly, kdy výsledek měření kusu XX byl mimo specifikaci, ale v kontrolní kartě nebyla k této neshodě uvedena žádná akce a výsledek byl zaznamenán jako OK kus. V probíhající výrobě pak, byl nalezen stejný typ výrobku opět mimo specifikaci, ale vyráběný na jiném nástroji.

Action Plan / Maßnahmenplan

No / Nummer 8 of / von 9

1. Finding / <u>Feststellung</u>		to be completed by Auditor / <u>Vom Auditor auszufüllen</u>	
Standard / <u>Regelwerk</u> IATF 16949		Reference / <u>Normreferenz</u> 9.1.1.1	
Process, Area / <u>Prozess, Bereich</u> Production			
Statement of nonconformity / <u>Feststellung einer Abweichung</u> : Reaction in case of out of spec situation not effective implemented (Production).			
Requirement / <u>Forderung</u> : The organization shall initiate a reaction plan indicated on the control plan and evaluated for impact on compliance to specifications for characteristic....			
Objective evidence / <u>Objektiver Nachweis</u> : Molding: Inspection result of part No. ... (for tool No. ...) from 02.01.2018 is out of specification which is 22 +0,1/-0 and result was 22,22 but no action is available and in Control card from 02.01.2018 is recorded ok result only (for only one cavity, totally there are 8 cavities). Current production result for the same part no. is also out of specification for tool No, ... with result 22,1079.			
2. Classification / <u>Einstufung</u>		to be completed by Auditor / <u>Vom Auditor auszufüllen</u>	
Minor nonconformity <u>nc</u> / <input type="checkbox"/>		Major nonconformity <u>NC</u> / <input type="checkbox"/>	
<u>Nebenabweichung nc</u> <input checked="" type="checkbox"/>		<u>Hauptabweichung NC</u> <input type="checkbox"/>	
Type of follow up / <u>Art der Folgemaßnahme</u>			
<input type="checkbox"/> Document review (not charged) / <u>Dokumentenprüfung (nicht berechnet)</u>			
<input type="checkbox"/> Document review (off-site audit, charged with min. ½ daily fee) / <u>Dokumentenprüfung (Audit nicht vor Ort, wird mit 50% des Tagessatzes berechnet)</u>			
<input checked="" type="checkbox"/> On site audit (effort required will be charged) / <u>Audit vor Ort (erforderlicher Aufwand gestellt)</u>			
Date / <u>Datum</u> 08 Mar 2018		Lead Auditor / <u>Auditeiter</u> Martin Hellweger	
to be completed by Company / <u>von der Firma auszufüllen</u>			
Finding + classification are correct? / <u>Feststellung + Einstufung sind korrekt?</u>		<input checked="" type="checkbox"/> yes / <u>Ja</u> <input type="checkbox"/> no / <u>Nein</u>	
Date / <u>Datum</u> 08 Mar 2018		Management representative / <u>Managementbeauftragter</u> Klimes J.	

Obrázek 23 Úryvek Akčního plánu odchylky z auditu (interní materiály společnosti)

Příčinou vzniku této odchylky byla situace, kdy Line Inspector (kontrolor výroby), dále jen jako LI, změřil rozměr s výsledkem NOK (Not OK), zašel do kanceláře za LII (Line Inspector Instructor), který kusy proměřil a oznámil mu, že mu rozměr vychází OK a že se může pokračovat ve výrobě. LI tedy udělal křížek do kontrolní karty a pokračoval ve výrobě.

Nedošlo už ale k vysvětlení, proč LI měl NOK výsledek a co dělal během měření špatně.

12 ANALÝZA RIZIK PROJEKTU

V následující tabulce je rozpracována analýza rizik projektu pomocí RIPRAN metody. Tato metoda se zaměřuje na možné hrozby projektu, které je nutné zvážit před začátkem projektu. Zajištění potenciálních rizik je důležité z hlediska hrozby odebrání certifikace, v případě, že by zavedená řešení odchylky nebyla účinná.

Pro stanovení postupu řešení odchylky bylo zapotřebí zajistit dostupnost všech klíčových pracovníků a zavedení nápravných opatření jako prioritní činnost v rámci jejich pracovní náplně. Také je zapotřebí, aby si pracovníci byli vědomi důležitosti celého projektu a důvodu, proč je zapotřebí se věnovat úkolům, které z tohoto projektu plynou.

Důležité je také dodržování veškerých termínů, zvláště pak, které byly definovány ze strany externích auditorů. Tým, který se zabývá řešením této odchylky, musí v termínu 60 dní od konání auditu zaslat vyplněný akční plán pro řešení dané neshody a v termínu 90 dní, pak demonstrovat při re-auditu veškeré důkazy o zavedených nápravných a preventivních řešení, včetně pak ověření auditorem o jejich efektivnosti.

Tabulka 3 Analýza rizik projektu (vlastní zpracování)

Č.	Hrozba	Scénář	P	D	HR	Opatření
1.	Pracovníci jsou časově zaneprázdnění	Neúčast na týmových poradách	SP	SD	SHR	Informovanost o důležitosti účasti Zastupitelnost pracovníků Předávání zápisů z porad
		Nedodržení termínu pro zaslání akčního plánu	SP	VD	VHR	Nutnost dodržování termínového plánu Časové rezervy pro plnění jednotlivých úkolů
		Nedostatek času na určení postupu řešení	NP	SD	NHR	Uvolnění kapacity v pracovní činnosti pro potřeby analýzy Rozdělení zodpovědností mezi členy týmu
		Nápravné akce nebudou zavedeny v termínu	VP	VD	VVHR	Sestavený harmonogram s dostatečnou časovou rezervou Informovanost o důležitosti projektu a jeho dopadu při nesplnění Uvolnění kapacity v pracovní činnosti pro řešení odchylky
2.	Nesprávný výstup analýzy	Nesprávná identifikace příčin	NP	SD	NHR	Brainstorming Ishikawa diagram
3.	Chyby v analýze	informace ohledně postupu analýzy jsou nedostatečné	SP	SD	SHR	Proškolení Pravidelná kontrola výstupů analýzy
		Nedbalost / nedostatečná disciplína	SP	SD	SHR	Informace o postupu výsledků

4.	Nápravné akce nejsou v souladu s požadavky normy	Nenalezení vhodného řešení	NP	VD	SHR	Odsouhlasení postupu řešení před začátkem projektu Časová rezerva na jiné řešení Ověření účinnosti hned u prvních výsledků Důsledné ověřování po celou dobu projektu
5.	Nápravné akce nejsou efektivní	Zavedené řešení nevylučují opětovný výskyt	SP	VD	VHR	Pravidelná kontrola Konzultace s vedením Vzít v úvahu veškeré možnosti úniku a zabezpečit je

Vysvětlivky analýzy RIPRAN:

VP – vysoká pravděpodobnost nad 33%

SP – střední pravděpodobnost 10 – 32%

NP- nízká pravděpodobnost do 9 %

VD – velký dopad – ohrožení cíle projektu, jeho úspěšné dokončení

SD – střední dopad – ohrožení některé dílčí činnosti

NP – nízký dopad – bez větších vlivů na úspěšné realizování projektu

Tabulka 4 Hodnota rizik (vlastní zpracování)

Hodnota rizika	VD	SD	ND
VP	VVHR (velmi vysoká)	VHR	SHR
SP	VHR (vysoká)	SHR	NHR
NP	SHR (střední)	NHR (nízká)	VNHR (velmi nízká)

(Doležal, Máchal a Lacko, 2009, s. 75-79)

13 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Abychom byli schopni provést účinné nápravné opatření, bylo za potřebí zjistit veškeré projekty, u kterých existuje riziko sporných měření. K vyhodnocení a k nalezení těchto rizik bylo zapotřebí posbírat data o všech aktuálně vyráběných projektech a nástrojích, na kterých jsou tyto výrobky vyráběny. Do řešení této odchylky bylo aktivně zapojeno celé oddělení vstřikolisů. Sběr dat a jejich zápis měli na starost Line Inspektoři oddělení, kteří jako první byli schopni zaznamenat problém s náměry.

Pracovní porady, jejichž hlavním bodem jsou především témata spojená s kvalitou na daném oddělení se nazývají kroužky kvality a na každém výrobním oddělení se konají z pravidla jednou týdně. Zodpovědností inženýrů kvality je vést tyto porady a pomocí týmové práce nalézt řešení jednotlivých problematik a rozdělení jednotlivých úkolů k dosažení stanovených cílů.

13.1 PDCA na postup analýzy

- **Plan** – V rámci první aktivity celého kroku je důležité stanovit si cíle – náprava nedostatků v systému, toho docílíme rozdělením akce do jednotlivých úkolů a zodpovědností za tyto úkoly. Rozdělení potřebných úkolů a zodpovědností je zobrazeno v následující tabulce.

Na začátku je důležité zjištění, jaký je aktuální stav náměrů, které jsou výstupem kontroly kvality produktů. K tomu je zapotřebí vytvoření databáze pro sběr jednotlivých výsledků kontroly, na jejichž základě můžeme postavit analýzu. U projektu, který byl demonstrován během auditu je potřeba okamžitá změna kontrolní metody. Na základě konzultací s měřicí laboratoří je zadán požadavek na výrobu kalibru pro kontrolu rozměrů a provedeny potřebné změny ve výrobním výkrese. Dále je potřeba aktualizovat reakční plán o činnosti, které popisují postup plynoucí ze zjištění neshodných náměrů a upravit kontrolní kartu pro zápis této aktivity. Dalším krokem v plánu je definice preventivního opatření a zajištění jeho účinnosti.

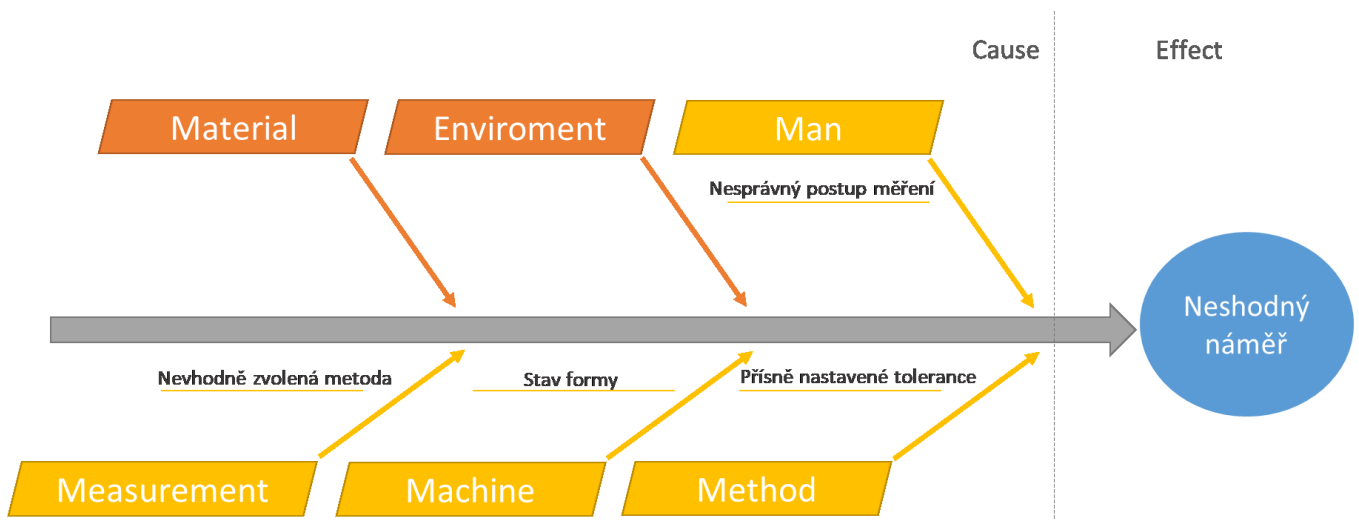
Tabulka 5 Definování jednotlivých úkolů a zodpovědných osob (interní materiály společnosti)

č.	Akce	Zodpovědný	status	Dokončeno
1	vytvoření databáze pro NOK měření	QE	hotovo	14.03.2018
2	prezentace pro použití databáze	QE	hotovo	14.03.2018
3	Nechat vyrobit kalibr (go/not go) pro kontrolu rozměrů	MFE	hotovo	09.05.2018
4	vytvoření MSA na nový kalibr	QE	hotovo	09.05.2018
5	Přidat měření kalibrem do zkušebního plánu	QE	hotovo	09.05.2018
6	Úprava PD - zadat měření prohnutí, měření zásuvné síly dle specifikace	PE	hotovo	30.06.2018
7	Úprava reakčního plánu	QE Supervisor	hotovo	06.04.2018
8	Proškolení nového RP	Školitelka	hotovo	06.04.2018
9	vytvoření SWI pro definování měřících bodů	QES/QAS	hotovo	07.05.2018
10	Proškolení PsE na SWI: Definice měřících bodů	PsE Supervisor	hotovo	19.04.2018
11	nová karta nápravného opatření v KK	QE Supervisor	hotovo	06.04.2018
12	proškolení - karta nápravného opatření v KK	Školitelka	hotovo	CW 14-15

- **Do** – Dalším krokem, po stanovení jednotlivých úkolů, je jejich realizace a sběr potřebných dat. Informace o sběru dat neshodných náměrů jsou součástí následující podkapitoly „Databáze neshodných náměrů“, která popisuje postup a nástroj pro sběr těchto údajů.
- **Check** – Nasbíraná data z předešlé fáze podléhají analýze a hlubšímu zkoumání, které mají na starost LII společně s inženýry kvality. Postup analýzy je popsán v podkapitole: Průvodka.
- **Act** – Jedná se o finální fázi, kdy provádíme akci na základě předešlých kroků. Je-li problém úspěšně odstraněn zavádíme jednotlivá řešení. V případě, že se i přes navržené změny neshodné náměry stále vyskytují, je třeba se vrátit k předešlým krokům a provést přehodnocení příčin.

13.2 Databáze neshodných náměrů

Účelem této databáze je zaznamenat jednotlivé hodnoty rozměrů, které měří Line inspektoři a které jsou mimo toleranci. Databáze se týká celého oddělení Vstříkolisů, kde byla tato odchylka odhalena systémovým auditorem. Na základě dat získaných pomocí této databáze, jsme pak schopni definovat možné příčiny neshodných náměrů, analyzovat a provést příslušná opatření pro nápravu.



Obrázek 24 Diagram příčin a následků (vlastní zpracování)

Pro vizualizaci jednotlivých příčin jsem využila jednoduchý nástroj, který se nazývá diagram příčin a následků.

Z diagramu je patrné, že možnými příčinami vzniku neshodných náměrů může být:

- Nesprávný postup měření
- Nevhodně zvolená měřicí metoda
- Špatný stav formy
- Přísně nastavené tolerance

Postup sběru dat

V případě, že LI naměří hodnotu mimo toleranci, musí zadat výsledky svého měření do zmíněné databáze. V databázi si vybere LI formu, na které jel daný výrobek a poté zvolí produktové číslo výrobku.

Oddělení:	Forma/Nástroj/Linka	PN	EV:	Batch:	Důvod měření:	Vymazat
Molding	1018050	1-1355960-1 2-1355960-1				Vymazat
	1018059					
	1018065					Vymazat
	1018066					
	1018085					
	1018086					
	1018122					Vymazat
	1018131					
	1018132					
	1018133					
	1018168					
	1018280					
	1018313					

	Rozměr 1	Rozměr 2	Rozměr 3	Rozměr 4	Rozměr 5	Rozměr 6	Vymazat
Název							Vymazat
Min.							
Max.							
1.							Vymazat
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							

Násobnost:

Obrázek 25 Databáze neshodných náměrů 1 (interní materiály společnosti)

Po vybrání daného PN (Produktové číslo) ze seznamu, vyplní LI údaje v hlavičce. Do hlavičky zadá LI své evidenční číslo, číslo výrobní dávky a důvod k provedení měřicí zkoušky, která je zadaná ve zkušebnímu plánu.

EV:	238410	Batch:	12345	Důvod měření:	Začátek PO	Vymazat
						Vymazat

Násobnost:

Obrázek 26 Databáze neshodných náměrů 2 (interní materiály společnosti)

Pokud LI zapisuje rozměry k danému PN jako první, musí zadat dané rozměry i do hlavičky společně s měřícími tolerancemi dle příslušného zkušebnímu plánu. Poté podle počtu hnízd ve formě zadá LI naměřené hodnoty pro každé hnízdo zvlášť. V případě vzorového příkladu na obrázku se jedná o osm náměrů pro formu s osmi hnízdy.

V případě, že je měření prováděno v různých intervalech dle zkušební plánu a nemají být měřeny všechny uvedené hodnoty, vyplní LI pouze ty hodnoty, kde je vyžadováno dané měření viz. následující obrázek.

19,8 - 19,95 mm	výškoměr KC 3P841	1 x směna	1 x směna	1 zdvih
1 - 1,1 mm	výškoměr KC 3P841	start/restart a konec PO	start/restart a konec PO	1 zdvih
22 - 22,1 mm	mikroskop	1 x směna	1 x směna	1 zdvih
14,1 - 14,2	mikroskop	1 x směna	1 x směna	1 zdvih
7,95 - 8,1 mm	posuvné měřítko	1 x směna	1 x směna	1 zdvih

EV:	10143	Batch:	12345	Důvod měření:	1 x směna	Vymazat
Název	19,8	1	22	14,1	8,1	Vymazat
Min.	19,8	1	22	14,1	7,95	
Max.	19,95	1,1	22,1	14,2	8,1	
1.	19,8		22,1	14,2	7,95	Vymazat
2.	19,8		22,1	14,2	7,95	
3.	19,8		22,1	14,2	7,95	
4.	19,8		22,1	14,2	7,95	
5.	19,8		22,1	14,2	7,95	
6.	19,8		22,1	14,2	7,95	
7.	19,8		22,1	14,2	7,95	
8.	19,8		22,1	14,2	7,95	
9.						
10.						

Násobnost: 8

Obrázek 27 Záznamy intervalů měření (interní materiály společnosti)

Součástí databáze je i kolonka pro poznámky, kdy LI může popsat nedostatky, které zjistil během měření např. špatně podmínky pro upevnění kusu, nasvícení a jiné.

13.3 Průvodka

Dalším krokem v analýze je přeměření posbíraných dat LII a navrhnout nápravné řešení pro měření. K zápisu analýzy slouží tzv. Průvodka viz. příloha P V: Průvodka – analýza NOK rozměrů. Do průvodky LII vypíše veškeré údaje z hlavičky měření (číslo formy, produktové číslo, výrobní dávku měřených kusů a své jméno). Výrobní dávka měřených kusů musí být shodná s tou, která je uvedena v databázi náměrů. V průvodce pak popíše postup svého měření a zda naměřené výsledky jsou v tolerancích měření nebo vyšli mimo stanovené tolerance. K průvodce pak přiloží měřené kusy a do formuláře napíše návrh na řešení, tím může být například změna měřící metody, vytvoření vizuální pomůcky pro měření, vytvoření kalibru nebo měření funkční zkouškou pomocí protikusu.

Po vyplnění veškerých údajů předá LII průvodku kvality inženýrovi, který pokračuje v analýze a definuje finální řešení. Jednotlivé návrhy řešení a zavedená finální řešení jsou uvedena v následující tabulce. Popis jednotlivých řešení je součástí následující podkapitoly.

Tabulka 6 Tabulka záznamů finálních řešení (interní materiály společnosti)

Prioritní forma	FORMA	Řešitel LI	Datum začátku řeš.	Návrh řešení LII	dořešeno	Řešitel QE	Finální řešení	CC/SC dle výkresu	Datum Vyřešeno
	1018715	L. Urbanová	20.03.2018	Vytvoření VP pro LI	20.03.2018	L. Hradecká	Změna měřicí metody	ANO	20.03.2018
X	1043844	L. Urbanová	20.03.2018	Změna měřicí metody	20.03.2018	J. Mondek	Změna měřicí metody	ANO	21.03.2018
X	1043842	M. Olšanová	22.03.2018	Změna měřicí metody	22.03.2018	L. Hradecká	Změna měřicí metody	ANO	22.03.2018
X	1857138	L. Urbanová	22.03.2018	Změna měřicí metody	22.03.2018	J. Lippay	Změna měřicí metody	ANO	22.03.2018
X	1043839	D. Škvařil	25.03.2018	Změna měřicí metody	26.03.2018	J. Lippay	Změna měřicí metody	ANO	26.03.2018
X	396815	M. Olšanová	26.03.2018	Změna měřicí metody	26.03.2018	K. Cifrová	Změna měřicí metody	ANO	27.03.2018
X	1884710	D. Škvařil	24.03.2018	Změna měřicí metody	26.03.2018	J. Mondek	Nahrazení protikusem	ANO	28.03.2018
X	1043992	D. Škvařil	22.03.2018	Vytvoření VP pro LI	23.03.2018	J. Lippay	Změna měřicí metody	ANO	03.04.2018
X	1018366	D. Škvařil	24.03.2018	Změna měřicí metody	26.03.2018	J. Lippay	Nahrazení protikusem	ANO	04.04.2018
X	1018422	L. Urbanová	22.03.2018	Nahradit kalibrem	22.03.2018	J. Mondek	Změna měřicí metody	ANO	04.04.2018
X	396960	L. Urbanová	23.03.2018	Nahradit protikusem	23.03.2018	L. Hradecká	Nahrazení protikusem	ANO	05.04.2018
X	984422	J. Zemánková	10.04.2018	Změna měřicí metody	10.04.2018	J. Lippay	Změna měřicí metody	ANO	10.04.2018
	1857712	M. Olšanová	20.03.2018	Nahradit kalibrem	20.03.2018	K. Cifrová	Změna měřicí metody	ANO	11.04.2018
	1018065	L. Urbanová	20.03.2018	Úprava formy	20.03.2018	J. Lippay	Úprava formy	ANO	12.04.2018
	1018867	M. Olšanová	11.04.2018	Změna měřicí metody	11.04.2018	K. Cifrová	Změna měřicí metody	ANO	16.04.2018
	1075300	M. Olšanová	16.04.2018	Rozvolnění výkresu	16.04.2018	L. Hradecká	Vytvoření VP pro LI	ANO	17.04.2018
X	42527	J. Zemánková	22.03.2018	Změna měřicí metody	22.03.2018	J. Lippay	Úprava formy	ANO	19.04.2018
	1096854	L. Urbanová	19.04.2018	Vytvoření VP pro LI	19.04.2018	J. Mondek	Změna měřicí metody	ANO	20.04.2018
	1018580	L. Urbanová	18.04.2018	Vytvoření VP pro LI	18.04.2018	K. Cifrová	Vytvoření VP pro LI	ANO	23.04.2018
	1096803	M. Olšanová	13.04.2018	Nahradit protikusem	13.04.2018	K. Cifrová	Nahrazení protikusem	ANO	23.04.2018

13.4 Zavedená řešení pro kontrolu rozměrů

Rozměry, u kterých jsou tzv. CC/SC znaky, jsou rozměry, u kterých je vyžadována kontrola rozměrů, jedná se ve většině případů o funkční rozměry kusů a v případě, že bychom vyráběli produkt, který je mimo definovanou toleranci těchto rozměrů, nemůžeme tyto výrobky odeslat zákazníkovi.

- **Změna měřicí metody**

Pokud zjistíme, že je aktuální měřicí metoda nevyhovující například z důvodu špatného nasvícení na profilprojektoru nebo prohnutí kusu při měření posuvným měřítkem je potřeba změnit tuto měřicí metodu za vhodnější k těmto podmínkám, tak aby měřicí metoda byla dostatečná a přesná vzhledem k informacím uvedených ve výrobním výkrese.

- **Vizuální pomůcka**

Pokud LII i kvality inženýr shledají měřicí metodu za vhodnou je potřeba jasně definovat pomocí vizuální pomůcky, jak má být přesně daný produkt měřen. Po aktualizování vizuální

pomůcky je třeba ověřit, zda LI je pomocí této vizuální pomůcky schopný dosáhnout očekávaného náměru a zda je tato vizuální pomůcka efektivní.

- **Nahrazení protikusem**

Jsme-li schopní daný rozměr změřit pomocí protikusu, který máme ve výrobním portfoliu a měření pomocí užívaného měřidla je nepřesné nebo obtížné, je funkční zkouška protikusem jednoduchým způsobem ověření shodnosti produktu. Musíme však brát v potaz i vyžadovaný interval zkoušky a výrobní náklady na protikusy, jelikož se nám tyto testovací kusy promítají do COPQ a mají tak za následek zvyšování nákladů, protože se kusy musí po funkční zkoušce šrotovat.

- **Nahrazení kalibrem**

V případě složitě měřitelných rozměrů, je nejvhodnější variantou řešení vytvoření kalibru pro měření těchto rozměrů. Zavedení zkoušky měření kalibrem je vhodné i z důvodu jednoduchosti použití a rychlosti měření. Nevýhodou je však nutná investice na vytvoření a to, že měřicí metodu nemůžeme okamžitě zavést z důvodu čekání, než bude vyhovující kalibr navržen a vyroben.

Zkoušky funkce						
kontrola kalibrem - ověření rozměru 12 mm (Pos. 45) 2x		vlož kalibr do tělesa - celé okénko musí vyplňovat červená rýska	Gauge 3P834/1	1 x směna	1 x směna	1 zdvih
						

Obrázek 28 Zkouška kalibrem (interní materiály společnosti)

- **Úprava formy**

V případě správně použité metody a správného postupu měření, je třeba ověřit, zde nedošlo k poškození formy nebo posunu parametrů a není potřeba provést úpravu formy před další výrobou. Pokud zjistíme, že byla příčina ve špatném stavu formy, je třeba také zvážit změnu v zavedeném TPM.

- **Rozvolnění výkresu**

Pokud zjistíme, že forma, postup měření i měřicí metoda jsou správné, avšak uvedené tolerance ve výrobním výkresu jsou příliš přísné a pro výrobu je nereálné udržet výrobu

v těchto tolerancích, je za potřebí diskuze se zodpovědným produktovým inženýrem ohledně možnosti rozvolnění tolerancí, pokud to nebude mít negativní vliv na funkci produktu. Je častým jevem, že si naše společnost určuje přísnější tolerance, než je požadavek zákazníka z kvalitativních důvodů. Díky tomu víme, že existuje i prostor pro manipulaci s tolerancemi pro potřeby výroby, toto řešení je však ojedinělé a vždy musí být schváleno produktovým inženýrem, který nese zodpovědnost za daný produkt.

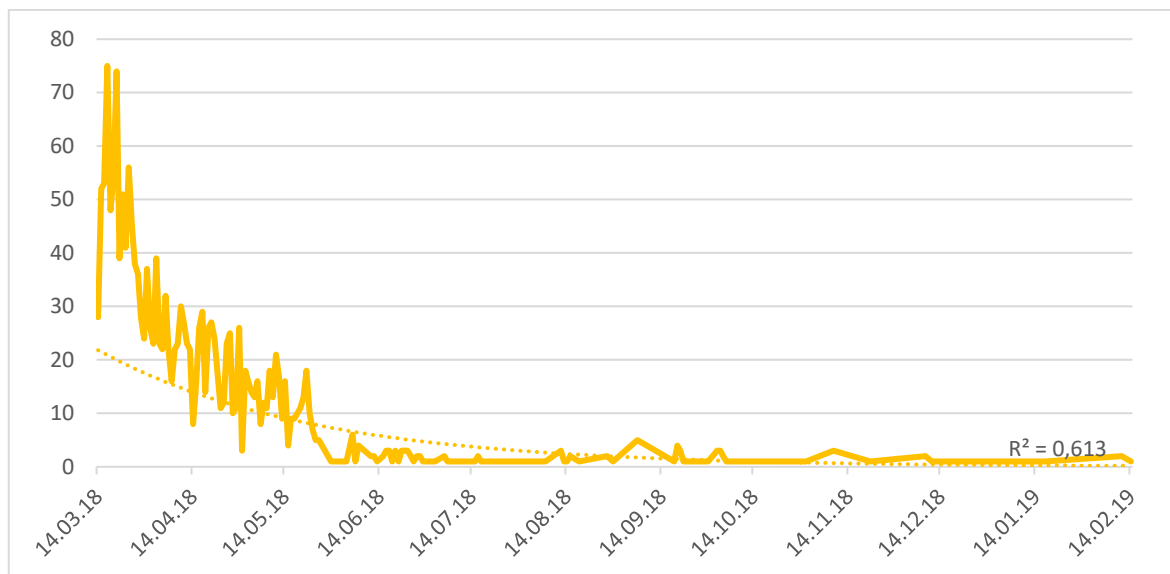
13.5 Aktuální stav řešení

Z hlediska velkého objemu forem, které jsou na oddělení vstřikolisů k dispozici, je celková analýza všech existujících forem časově náročná. Na průběh analýzy má vliv i plánování výroby a objednávky zákazníků, jelikož záleží na četnosti užívání některých forem dle aktuálních požadavků výroby. Z toho důvodu nebyly stále některé formy prověřeny, jelikož za poslední rok nebyl ještě vytvořen požadavek na jejich spuštění ve výrobě.

Tabulka 7 Tabulka sledování stavu forem (interní materiály společnosti)

	Stav analýzy při kontrolním auditu (25.5.2018)	Stav analýzy po roce (18.3.2019)
Celkový počet forem	599 (100%)	599 (100%)
Změřené formy	339 (57%)	348 (58%)
Formy k analyzování	260 (43%)	251 (42%)
Počet neshodných forem	57 (10%)	60 (10%)
Sporné formy (formy s OK i NOK náměry)	202 (34%)	208 (35%)
Formy v OK stavu	80 (13%)	80 (13%)

Jak je patrné z tabulky, poté co byl proveden kontrolní audit, se viditelně zpomalilo tempo v zápisu a řešení forem. Příčinou může být, že dle plánování se aktuálně využívá pro výrobu jen zhruba 250 forem z celkových 599, a tak většina z těchto aktivních forem již byla zanalyzována. Dalším možným důvodem je, že poté co byl proveden kontrolní audit, se snížila motivace zaměstnanců k pokračování v analýze.



Graf 1 Graf intervalu zápisu (vlastní zpracování)

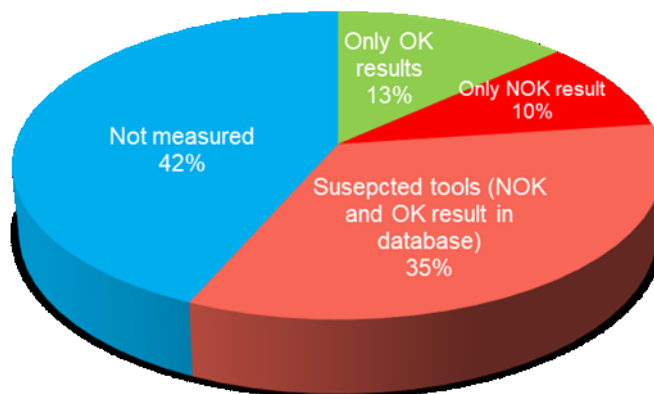
Z celkového počtu změřených forem jich bylo 80 klasifikováno jako OK, tedy formy se shodnými náměry výrobků. 208 forem se vyskytuje, jak mezi shodnými náměry, tak i mezi neshodnými náměry. Tyto formy jsou označeny jako sporné a je potřeba dále analyzovat náměry kusů vyrobených z těchto forem. Dalších 60 forem má čistě neshodné náměry a jejich prověření a následná náprava je nezbytná.

Tabulka 8 Tabulka neshodných forem (interní materiály společnosti)

Formy	ks	%
Celkem NOK forem	268	100%
Započato řešení LII	47	18%
Dořešeno	148	55%
Neřešeno	73	27%

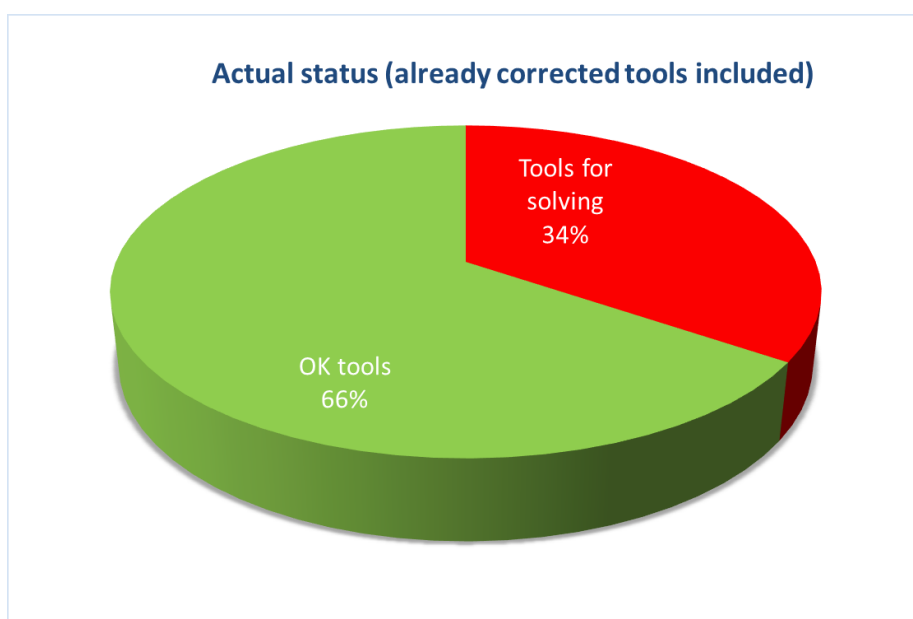
Suma neshodných a sporných forem s OK i NOK náměry činí 268 kusů. Z těchto forem jich už bylo za uplynulý rok vyřešeno celkem 148. Celkem 47 forem je právě v řešení a u 73 ještě nebyla započata analýza.

Actual results of LI measurements



Graf 2 Graf náměrů LI (interní materiály společnosti)

Z celkového počtu řešených forem je tedy aktuálně 228 forem, které jsou ve stavu vyhovujícím výrobě a produkty, které jsou na těchto formách vyráběny, mají správně stanovené kontrolní metody a jejich rozměry jsou ve shodě s výrobním výkresem. U 120 z nich ještě nebylo stanoveno finální řešení a stále jsou klasifikovány jako neshodné.

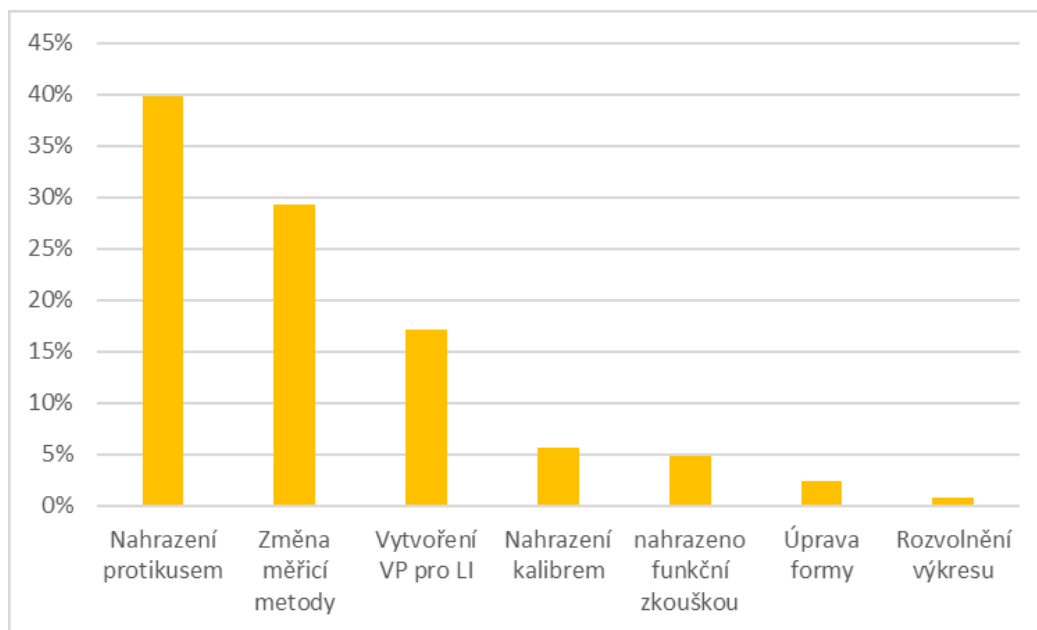


Graf 3 Aktuální stav shodných forem (interní materiály společnosti)

13.6 Přehled zavedených řešení

Na následujícím grafu je zobrazeno procentuální rozdělení aplikovaných řešení pro neshodné náměry. Nejčastějšími změnami bylo zavedení kontroly funkčnosti pomocí protikusů a změna měřicí metody, případně vytvoření vizuální pomůcky pro měření, kdy byla stanovená měřicí metoda vhodná, ale bylo potřeba jasně definovat postup měření a znázornění měřících bodů. Úskalím zavedení kontroly pomocí protikusů je promítnutí všech spotřebovaných kusů do COPQ. Dle výsledků zavedených náprav, lze vidět, že toto řešení bylo aplikováno ve 40% řešení. Jistou výhodou této metody je jistě její jednoduchá aplikace, nenáročnost a možnost ověření více rozměrů najednou. Avšak z pohledu dlouhodobého vlivu na náklady, bych tuto metodu nedoporučovala a raději bych ji v případě možnosti nahrazení kalibrem volila jen jako dočasné řešení.

Graf 4 Aplikovaná řešení pro neshodné náměry (vlastní zpracování)

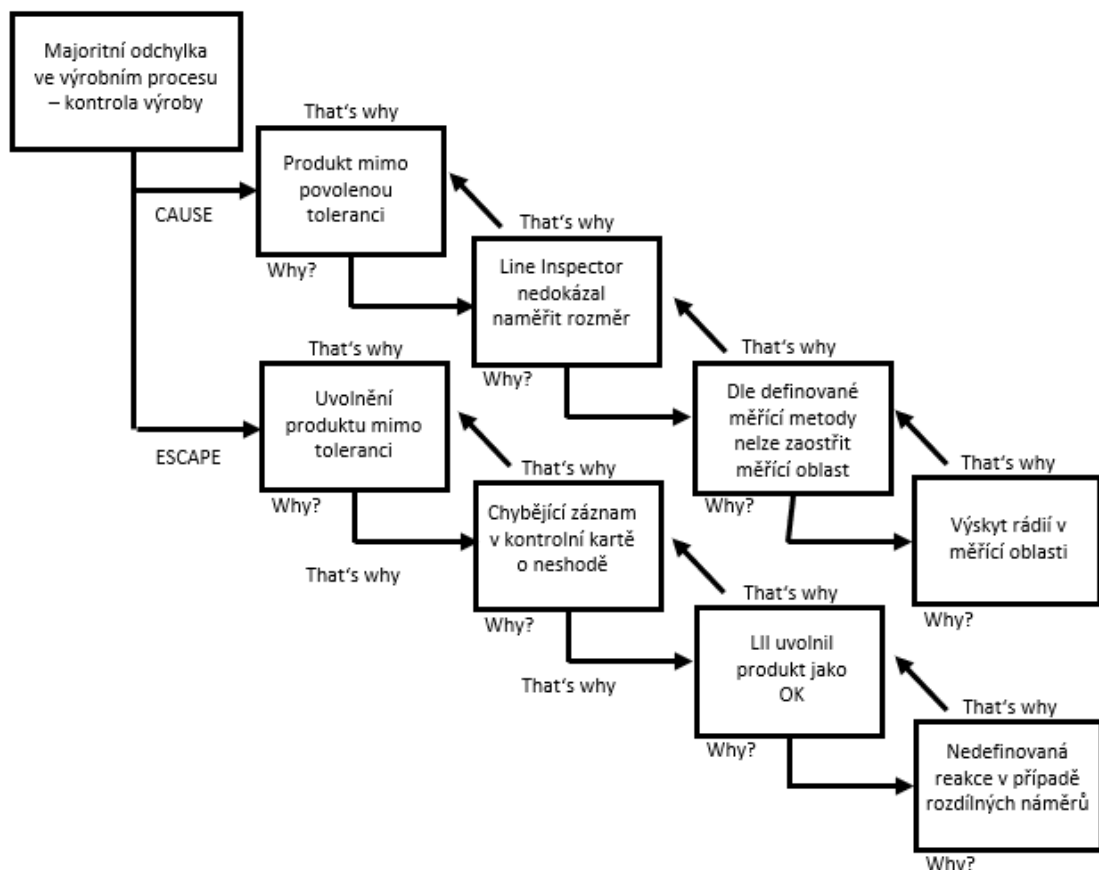


14 REALIZACE NÁPRAVNÝCH ŘEŠENÍ

Dříve než je možné zavést nápravná opatření, je třeba určit kořenovou příčinu vzniku odchylky. K zjištění příčiny lze aplikovat jednoduchou metodu 5x Proč, která se ve společnosti běžně užívá k definování příčiny výskytu a úniku v rámci řešení reklamací v 8D Reportech.

Příčinou výskytu odchylky byla situace, kdy LI nemohl během kontroly pro uvolnění výroby zaměřit měřený rozměr díky přítomnosti rádií v měřené oblasti. To zapříčinilo neshodný výsledek měření.

Vzhledem k tomu, že v reakčním plánu není popsána reakce na situaci, kdy dojde k rozdílným náměrům LI a LII, nebyl proveden žádný záznam do kontrolní karty o původním neshodném náměru LI a do kontrolní karty byl zapsán jen OK výsledek naměřený LII, který nakonec uvolnil výrobu.



Obrázek 29 5x Proč analýza odchylky (vlastní zpracování)

14.1 Aktualizace reakčního plánu

Aktualizovaný reakční plán je součástí Přílohy P III: Aktualizace reakčního plánu.

V případě, že je ve výrobě zaznamenán NOK výsledek je nutné provést záznam do kontrolní karty a záznam do karty nápravných opatření a zaslat email s informací o neshodné produkci a provést blokaci. Následně je třeba zaznamenat neshodné rozměry do databáze pro sledování neshodné výroby. Poté je kus přeměřen LII, zda jsou měřené rozměry produktu opravdu neshodné a zda nebyla chyba pouze v postupu měření či měřící metodě a zapíše své výsledky do databáze.

MOLDING											číslo nástroje:		XY		List:	1							
Karta nápravných opatření											Vydal/Datum :		11.5.2018										
Vyplní LI /seřizovač											Kód 3 nástrojů dle Hydra systému. Kód 6 provádí seřizovač dle TPM						Vyplní LI						
Datum	Čas	Batch	Start PO / Konec PO / Vada / PN	EV / šifra	Poslední zvlášť k dispozici		Bloky		Opravenka		Oprava / nápravná akce						Datumovka PN	Datum	EV / šifra	Oprava / nápravná akce	Datum	Čas	EV / šifra
					Ano	Ne	Ano	Ne	Ano	Ne	1	2	3	4	5	6							
11.5.18	8:00	123456	START PO	10143	X																		
11.5.18	10:00	123456	NOK Rozměr	10143	X		X		X														
11.5.18	11:30	123456	ROZJE TO	10143																			

Obrázek 30 Příklad NOK záznamu v kontrolní kartě (interní materiály společnosti)

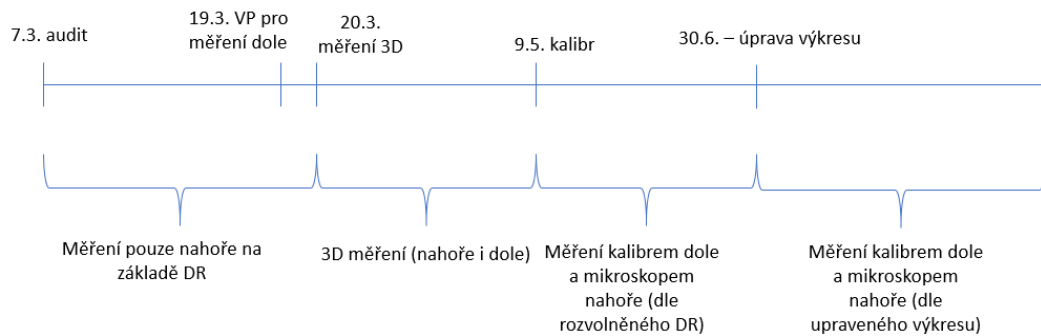
V řešení pokračuje QE (Kvality inženýr) společně ve spolupráci s ostatními členy týmu pro dané oddělení a dle příčiny neshodného náměru se rozhodne pro vhodné řešení. Tímto řešením může být úprava zkušebního plánu, vizuální pomůcky nebo oprava formy.

QE pošle email s odpovědí na oznámení o neshodné produkci a zodpovědná osoba (např. technolog, seřizovač, LI) poté provede zápis do databáze neshodných náměrů.

14.2 Produkt mimo povolenou toleranci

- Rozvolnění tolerancí pro měření produktovým inženýrem na základě Žádosti o povolení odchylky v den objevení odchylky.
- Na základě informace od produktového inženýra o povinnosti měřit daný rozměr i v dolní oblasti, byla vytvořena vizuální pomůcka pro měření tohoto rozměru.
- Zjištění, že díky výskytu rádií v dolní oblasti nelze tento rozměr měřit pomocí mikroskopu. Vzhledem k obtížnému zaostření vychází každému LI rozměr rozdílně.

- Na základě rozhodnutí o změně měřící metody se rozměr od 20.3.218 měřil pomocí 3D zařízení v obou oblastech.
- Z důvodu časové náročnosti měření pomocí 3D byl vyroben kalibr pro kontrolu dolního rozměru. Horní rozměr je opět měřen původní metodou.
- Dalším krokem byla úprava výkresu a rozvonění zmiňovaných tolerancí.



Obrázek 31 Časová osa postupu řešení odchylky – Produkt mimo toleranci

15 REALIZACE PREVENTIVNÍCH ŘEŠENÍ

Účelem preventivních opatření je odstranění potenciálních příčin neshod a ztrát. Zavedená preventivní opatření musí odpovídat důsledkům potenciálních neshod. Zaměřování pozornosti a vyhledávání preventivních opatření pro potenciální ztráty je také velmi důležité z pohledu zlepšování procesů a mělo být jedním z hlavních činností managementu.

15.1 Definice sporných měřících bodů

Na začátku výroby nových produktů bude vytvořen dokument, kde budou jasně definované měřící body. Tento dokument bude vytvořen ve spolupráci kvality inženýra, produktového inženýra, procesního inženýra a měřící laboratoře. Formát a princip tohoto dokumentu je zobrazen na následujícím obrázku.

Definition of measuring points			
PN		REV.	B
drawing nb.		REV.	B3
Type of drawing:	<input type="checkbox"/> customer	<input checked="" type="checkbox"/> production	<input type="checkbox"/> other
Tool:			
Definition of measuring points for given dimension:			
Dimension: 74 ± 0,1 mm Dimension 74 should be measured in one of measuring points given below (dose to the corners of parts) - warpage (max. 0,4mm) is allowed in the middle of this part, that's why measurement of dim. 74 in the middle of part is not relevant			
Approval		DATE	
Position	Name	Sign	Remarks
PsE		<i>[Signature]</i>	
QA		<i>[Signature]</i>	
PE		<i>[Signature]</i>	Note: In the middle Warpage 0,4mm allowed see Prod. DRW zone B/C 6/8

Obrázek 32 Definice měřících bodů (interní materiál společnosti)

K tomuto dokumentu byl vytvořen i pracovní pokyn s postupem pro stanovení měřících bodů. Procesní mapa tohoto postupu je zobrazena v příloze P IV: Procesní mapa – nastavení měřící metody.

V prvním kroku je důležité, aby definované rozměry ve zkušebním plánu byly ověřeny v rámci měření na povolení výroby. Zodpovědnost nese měřící laboratoř.

Za vložení rozměrů definovaných produktovým inženýrem a rozměrů uvedených ve zkušebním plánu do požadavku na měření, nese zodpovědnost procesní inženýr.

Pokud jsou v rámci měření detekovány rozměry, které nejsou jednotné po celé délce, je nutné, aby technik měřící laboratoře provedl měření ve více místech.

Pro tyto rozměry stanoví procesní inženýr ve spolupráci s produktovým inženýrem měřící body, tak aby bylo jasné, kde měřit během sériové výroby viz. obrázek „Definice měřících bodů“.

Kvality inženýr ve spolupráci s LII nebo produktovým inženýrem provede praktické prověření stanovených měření. Proveditelnost kontrol je potvrzena převzetím zkušebního plánu a podpisem evidence vydaných kopií. Veškeré měřící body musí být přeneseny do zkušebního plánu nebo vizuální pomůcky. Podepsaný formulář je třeba nahrát na firemní portál pro správu dokumentace. (interní materiály společnosti)

16 ZHODNOCENÍ PROJEKTU

Potřeba nápravy současného procesu kontroly kvality vznikla z výstupu externího systémového auditu, kdy byl zjištěn velký nedostatek v řešení neshodných náměrů.

V době dokončování této diplomové práce společnost prošla dalším systémovým auditem, který se koná z pravidla vždy v intervalu jednoho roku. Během tohoto auditu byla společnost kontrolována i z hlediska efektivnosti zavedených řešení, které implementovala na základě zjištěných nedostatků během auditu konaného v minulém roce. Všechna zavedená řešení byla shledána jako účinná, a přestože byly zjištěny další potenciální body ke zlepšení v systému řízení kvality, žádná z těchto výtek se nevztahovala k odchylkám z minulého roku.

V rámci analytické části projektu bylo zjištěno, že u 268 forem se vyskytují neshodné náměry, z těchto 268 forem se nám povedlo vyřešit již více než polovina forem, celkem se jedná o 148 forem. Dalších 47 forem se vyskytuje ve fázi analyzování.

Celkově se na oddělení vstříkolisů vyskytuje 599 forem a po roce probíhající analýzy jich 58% prošlo analytickou částí. Přestože se v posledních měsících tempo řešení zpomalilo, hodnotím přínosy projektu pozitivně a doporučila bych společnosti vytrvalost v pokračování analýzy. Také bych zvažila pravidelné předávání o průběhu pokračování analýzy nejen v rámci managementu společnosti, ale především sdílení informací mezi členy týmu na pozicích LI. Právě díky naměřeným údajům od LI můžeme zhodnotit efektivnost zavedených řešení a zaměřit se následně na další nezbytné kroky pro fungování systému kontroly kvality.

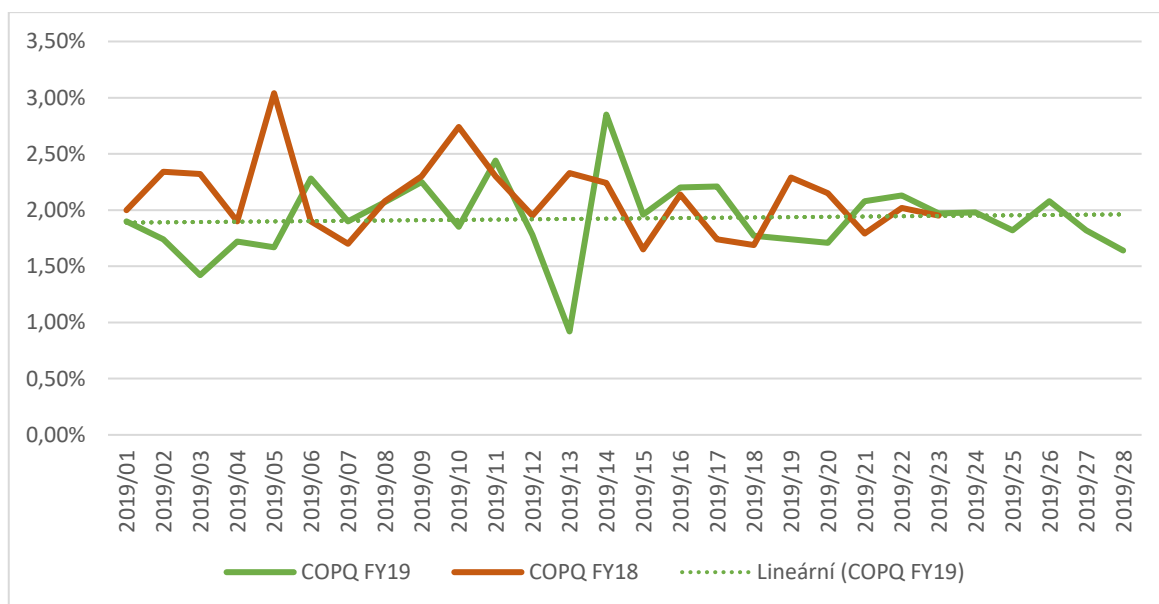
Dalším bodem ke zvážení je podle mého názoru velký objem zavedených řešení ve formě funkční zkoušky, kdy byla zkouška měření nahrazena protikusem. Ačkoliv se zdá toto řešení pozitivní z hlediska jednoduchosti zavedení, úspory času a možnosti aplikace pro kontrolu více než jednoho rozměru, z dlouhodobého pohledu nákladů mi přijde toto řešení neefektivní a zvažila bych možnost zavedení kalibrem.

Velkým přínosem projektu poté shledávám zavedené preventivní opatření, kdy se na začátku každého nového projektu definují měřicí body a tím se sníží nutné úpravy, které by se vyskytly až během realizace výroby a mohly by být potenciální příčinou zákaznické reklamace.

16.1 Vývoj COPQ

Celkové COPQ oddělení vstřikolisů za fiskální rok 2019 činí 1,85%. Na následujícím grafu je patrný aktuální vývoj ukazatele za jednotlivé týdny. Přestože má trend COPQ lehce rostoucí charakter, v detailním náhledu pro jednotlivé období, je viditelné, že se COPQ za poslední týdny snižuje. V grafu je také vidět znatelný skok mezi týdnem 13 a 14, tento skok je zapříčiněn díky tomu, že se jedná o konec roku, kdy byla výroba omezená a následně bylo potřeba výrobu opět zahájit v týdnu 14.

COPQ na oddělení vstřikolisů za období od začátku fiskálního roku 2018 do dne konání auditu činilo 2,1%, lze tedy říct, že zavedená řešení mají částečně pozitivní vliv na celkový vývoj COPQ oddělení.

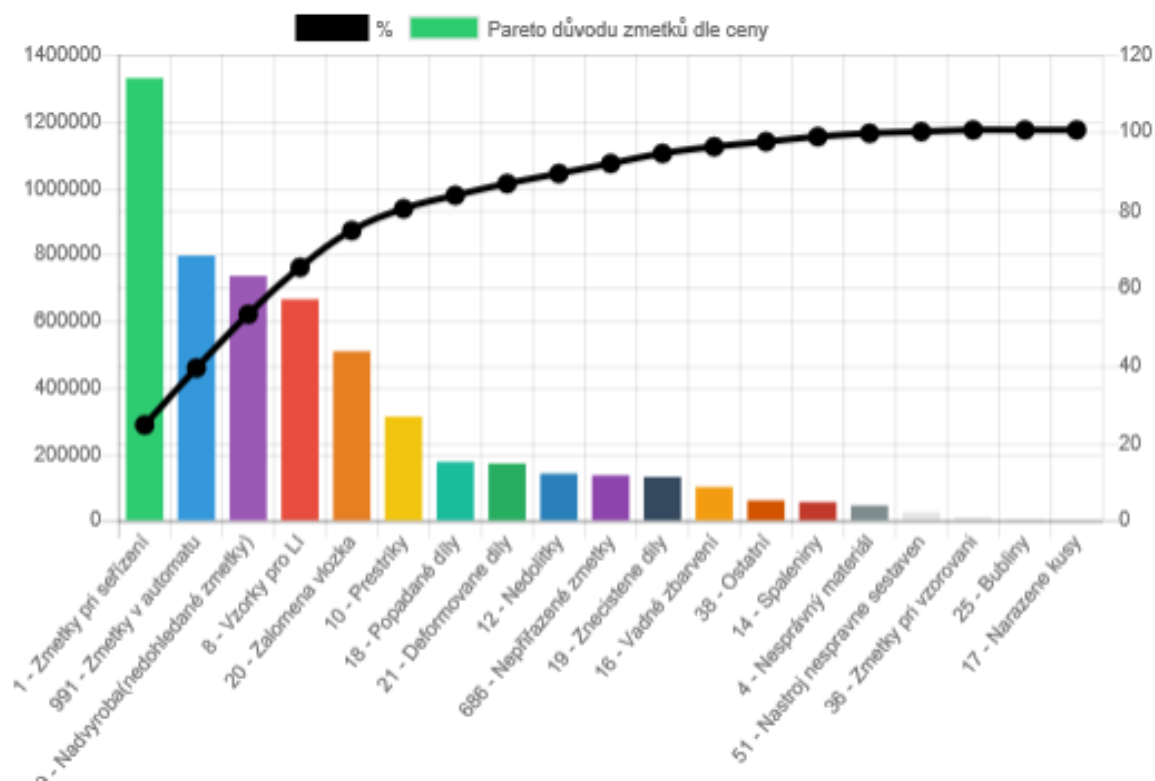


Graf 5 Vývoj COPQ oddělení vstřikolisů (vlastní zpracování)

16.1.1 Pareto zmetků a jejich vliv na COPQ

Příčiny vzniku zmetků mohou být různé viz následující graf, který ukazuje, že největším podílem na celkovém COPQ jsou zmetky, které vznikají ve spojitosti se seřizováním strojů. Kategorie, která je ovlivněna právě ověřováním kvality výroby je zde definována jako Vzorky pro LI.

Přestože vzorky potřebné pro kontrolu kvality nejsou nejdražší nákladovou položkou v COPQ, jejich vliv k poměru ostatních příčin je znatelný.



Graf 6 Pareto příčin zmetků za FY19 (interní materiály společnosti)

Vzorky pro LI činí na celkovém COPQ 12,3%.

Na základě rozložení jednotlivých položek, které se promítají v této kategorii je patrné, že projekty s největším objemem zmetků, jsou ty, kde jsou prováděny zkoušky funkce nebo například chemické testy jako je viskozita materiálu apod. To má za následek vysoký podíl této kategorie na celkovém COPQ. V následující tabulce je zobrazeno deset položek s největším objemem zmetků v kategorii „Vzorky pro LI“. Dle tabulky je zřejmé, že přestože se jedná o položky objemově nejvíce ovlivňující tento ukazatel, z pohledu nákladů se jedná ve většině případů o položky, které nejsou v poměru objem a cena zmetků kritické pro efektivní hospodaření organizace.

Tabulka 9 Vliv testovacích kusů na COPQ (vlastní zpracování)

Výrobek	Počet zmetků	Cena zmetků	COPQ výrobku	Poměr položky "Vzorky pro LI" na celkovém COPQ výrobku
A	15 330	1 370 Kč	1,81	10,2%
B	14 611	3 816 Kč	0,94	9,7%
C	10 388	3 683 Kč	1,21	8,5%
D	8 980	10 708 Kč	1,28	19,6%
E	8 016	33 630 Kč	1,95	17%
F	7 455	8 561 Kč	1,04	18,3%
G	6 945	26 198 Kč	1,27	25,2%
H	6 466	948 Kč	1,18	14,2%
I	6 428	6 475 Kč	1,06	15,4%
J	5 763	738 Kč	1,84	5,6%

16.2 Náklady na vytvoření kalibrů

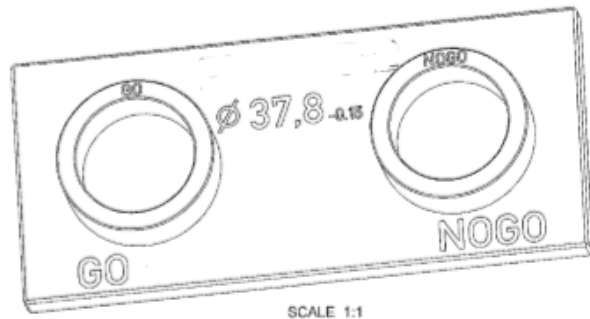
Celkově u sedmi forem byla zvolena změna měřicí metody na zkoušku kalibrem. Na těchto formách jsou vyráběny celkem tři druhy výrobku, pro které bylo potřeba vytvořit nové kalibry na měření rozměrů. Tyto kalibry byly navrženy a sestrojeny za pomoci interních zdrojů. Následující tabulka zobrazuje náklady na sestrojení těchto kalibrů, celková suma částka na pořízení těchto kontrolních nástrojů činí 17 500,- Kč.

Tabulka 10 Přehled forem a příslušných kalibrů (vlastní zpracování)

Forma	Kalibr	Cena kalibru	komponent sestavy	Počet ks	Cena komponentu
1018464	K18217/1	4 000,- Kč	-	-	-
1075346	K18217/1				
984035	K18217/1				
1018463	K18217/1				
48517	3P834/1	2 500,- Kč	-	-	-
1018086	K19036/1	11 000,- Kč	Bushing	2	4 000,- Kč
			Plate	1	3 000,- Kč
Cena celkem:		17 500,- Kč			

- **Kalibr K19036/1**

Tento kalibr byl vytvořen jako tzv. „GO/NOGO“ kalibr. V případě, kdy výrobek projde částí „NOGO“, jsou rozměry výrobku mimo toleranci a jedná se o neshodnou výrobu.



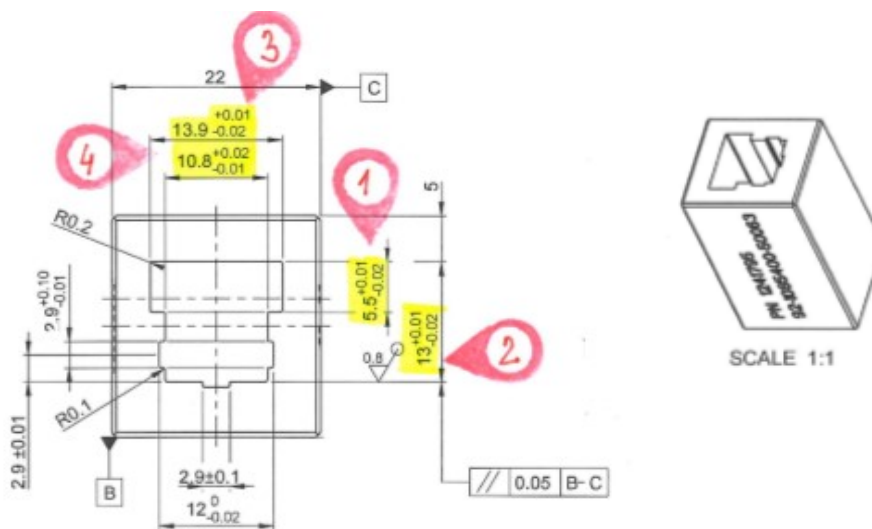
Obrázek 33 Kalibr K19036 (interní materiály společnosti)

- **Kalibr K18217/1**

Tento kalibr byl zaveden pro měření několika rozměrů viz. přiložený úryvek popisu zkoušky ze zkušebního plánu. Díky nahrazení měření této metody pomocí tohoto jednoduchého kalibru, se urychlí celkový proces kontroly výrobku.

Funkční zkouška kalibrem (nahrazuje míry 13,8; 13,0; 5,5 a 10,8 mm)	zasunout kus do kalibru	K18217/1
---	-------------------------	----------

Obrázek 35 Popis měření kalibrem K18217/1 (interní materiály společnosti)



Obrázek 34 Kalibr K18217/1 (interní materiály společnosti)

- **Kalibr 3P834/1**

Dalším kalibrem, který byl sestrojen na základě analýzy měřících metod, je kalibr pro ověření vnitřních rozměrů, které díky hloubce a tvaru bylo při původní metodě obtížné nasvítit, a tak docházelo k neshodným náměrům.



Obrázek 36 Kontrola kalibrem 3P834 (interní materiály společnosti)

16.3 Úspora času na měření

Celkem u 62 forem, tj. 42% z celkově vyřešených forem, byla měřící metoda nahrazena funkční zkouškou protikusem nebo kalibrem. Díky těmto zavedeným metodám se v průměru zkrátila doba měření zhruba o necelých 30% na jeden náměr. V případě, kdy je kalibr nebo protikus schopný kontrolovat zároveň více rozměrů, pak celkově ušetřený čas je opět o něco vyšší.

Tabulka 11 čas měření pro jednotlivé metody (vlastní zpracování)

měřidlo	Čas měření/ standartní rozměr
posuvka	10 s
profilprojektor	32 s
mikroskop	50 s
protikus	13 s
kalibr	5 s

16.4 Uspořené náklady na třídění

Následující tabulka představuje uspořené náklady v eurech vůči teoretickým nákladům na třídění u dvaceti prioritních forem. Období, které bylo stanoveno pro tento výpočet je

dvanáct měsíců před a po zavedení finálního řešení. Celkově uspořena částka vůči těmto nákladům činí 3 839,- EUR, v přepočtu na českou měnu činí tato částka zhruba 98 322,- Kč. Na náklady na třídění mají však vliv i jiné faktory než správně stanovená měřicí metoda, a proto je uvažovaná částka pouze teoretická jako tzv. „cost avoidance“ a představuje opatření přijatá za účelem snížení budoucích nákladů.

Správně stanovené kontrolní metody okamžitě odhalí neshodnou produkci, která by představovala riziko pro zákazníka a tím zabránila i zmetkové výrobě, které by měla poté negativní vliv na celkové COPQ.

Tabulka 12 Uspořené náklady na třídění (vlastní zpracování)

Prioritní forma	Finální řešení	Datum Vyřešení	Náklady na třídění před změnou R12	Náklady na třídění po zavedeném řešení R12	Úspora v nákladech na třídění
1043844	Změna měřicí metody	21.03.2018	150 EUR	8 EUR	142 EUR
1043842	Změna měřicí metody	22.03.2018	101 EUR	78 EUR	23 EUR
1857138	Změna měřicí metody	22.03.2018	494 EUR	1 288 EUR	-794 EUR
1043839	Změna měřicí metody	26.03.2018	535 EUR	0 EUR	535 EUR
396815	Změna měřicí metody	27.03.2018	786 EUR	3 244 EUR	-2 458 EUR
1884710	Nahrazení protikusem	28.03.2018	4 811 EUR	186 EUR	4 625 EUR
1043992	Změna měřicí metody	03.04.2018	4 855 EUR	423 EUR	4 432 EUR
1018366	Nahrazení protikusem	04.04.2018	470 EUR	391 EUR	79 EUR
1018422	Změna měřicí metody	04.04.2018	140 EUR	81 EUR	59 EUR
396960	Nahrazení protikusem	05.04.2018	191 EUR	76 EUR	115 EUR
984422	Změna měřicí metody	10.04.2018	18 EUR	0 EUR	18 EUR
1075602	Nahrazení protikusem	11.04.2018	262 EUR	133 EUR	129 EUR
48763	Vytvoření VP pro LI	17.04.2018	0 EUR	0 EUR	0 EUR
42527	Úprava formy	19.04.2018	260 EUR	158 EUR	102 EUR
52548	Vytvoření VP pro LI	27.04.2018	312 EUR	25 EUR	287 EUR
1814757	rozvolnění výkresu	14.05.2018	0 EUR	0 EUR	0 EUR
1835264	Změna měřicí metody	16.05.2018	859 EUR	3 531 EUR	-2 672 EUR
1096855	Vytvoření VP pro LI	23.05.2018	1 605 EUR	2 780 EUR	-1 175 EUR
54690	Nahrazení protikusem	07.06.2018	440 EUR	46 EUR	394 EUR
1884452	Nahrazení protikusem	18.07.2018	63 EUR	65 EUR	-2 EUR
Celkem:			16 352 EUR	12 513 EUR	3 839 EUR

ZÁVĚR

Cílem této práce bylo navrhnout vhodná opatření k identifikovaným neshodám v procesu kontroly kvality na oddělení vstřikolisů. Tato neshoda byla objevena při externím systémovém auditu a způsobila majoritní odchylku od požadavku systému.

Diplomová práce byla rozdělena do dvou základních částí – části teoretické a části praktické.

V teoretické části diplomové práce byly zpracovány podklady týkající se problematiky řízení kvality a nápravných opatření, vývojem řady norem 9001 a požadavků normy IATF 16949 pro automobilový průmysl. Dále jsou popsány různé kvalitativní metody a nástroje a v neposlední řadě finanční měřítko v systému managementu kvality.

V úvodu praktické části byl popsán podnik, ve kterém je zpracována tato diplomová práce, podnikový systém společnosti, technologie vstřikolisů a proces výroby na tomto oddělení. Následně byly objasněny jednotlivé odchylky, které byly nalezeny při externím systémovém auditu a objasněn akční plán majoritní odchylky na oddělení vstřikolisů. Další oblastí praktické části je analýza současného procesu kontroly kvality na tomto oddělení.

V rámci analýzy stávajícího procesu kontroly výroby byly využity různé nástroje kvality k identifikaci příčin vzniku neshody, jmenovitě se jedná o metodu 5 krát proč, díky které byla nalezena příčina úniku a výskytu této neshody. Metoda PDCA byla využita v rámci sběru jednotlivých údajů o aktuálním stavu průběhu kontrol kvality a jejich výsledcích. A díky diagramu příčin a důsledku byli identifikovány možné příčiny neshodných náměrů.

Na základě výstupů z analytické části, pak byla stanovena nápravná opatření a preventivní opatření k opětovnému výskytu odchylky.

Součástí projektové části je také vyhodnocení aktuálního stavu neshodné výroby pomocí ukazatele COPQ a ekonomické vyhodnocení zavedených řešení plynoucích z analytické části. Díky zavedení kontrolních metod pomocí kalibru nebo protikusů se v průměru snížil čas na jeden náměr zhruba o 30%. Celkové náklady na výrobu nově užívaných kalibrů činí 17 500,- Kč a „cost avoidance“, které představují teoreticky uspořené náklady vůči nákladům na třízení činí v přepočtu z evropské měny na českou korunu okolo 98 322,- Kč.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] ČASTORÁL, Zdeněk. Management kvality a výkonnosti. Praha: Univerzita Jana Amose Komenského, 2015, 140 s. ISBN 978-80-7452-101-0.
- [2] BLECHARZ, Pavel. Kvalita a zákazník. Praha: Ekopress, 2015, 160 s. ISBN 978-80-87865-20-0.
- [3] JURAN, J. M. a Joseph A. DE FEO. Juran's quality handbook: the complete guide to performance excellence. 6th ed. New York: McGraw Hill, c2010, xxi, 1113 s. ISBN 978-0-07-162973-7.
- [4] NENADÁL, Jaroslav. Měření v systémech managementu jakosti. 2., dopl. vyd. Praha: Management Press, 2004, 335 s. ISBN 80-7261-110-0.
- [5] IATF 16949:2016: Quality Management System Requirements for Automotive Production and Relevant Services Parts Organizations, 2016. France: AIAG.
- [6] CARRIÓN GARCÍA, Andrés, 2017. QUALITY MANAGEMENT REQUIEREMENTS IN THE AUTOMOTIVE SECTOR. A STRUCTURED SYSTEM. In: Researchgate [online]. Serbia: DQM International Conference [cit. 2019-03-10]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/320356880_QUALITY_MANAGEMENT_REQUIEREMENTS_IN_THE_AUTOMOTIVE_SECTOR_A_STRUCTURED_SYSTEM
- [7] PLURA, Jiří. Plánování a neustálé zlepšování jakosti. Praha: Computer Press, 2001, xii, 244 s. Praxe manažera. ISBN 80-7226-543-1.
- [8] NENADÁL, Jaroslav. Management kvality pro 21. století. Praha: Management Press, 2018, 366 s. ISBN 978-80-7261-561-2.
- [9] Kroužky kvality (Quality Circles), ©2011-2016. Management Mania [online]. Plzeň: ManagementMania.com [cit. 2019-03-16]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/krouzky-kvality>
- [10] GOETSCH, David L. a Stanley DAVIS. Quality management for organizational excellence: introduction to total quality. Eighth edition. Boston: Pearson, [2016], xiii, 434 s. ISBN 978-0-13-379185-3.

- [11] Six Sigma: Parts per Million Defectives, 2016. Master of Project Academy [online]. New York: Master of Project Academy [cit. 2019-03-16]. Dostupné z: <https://blog.masterofproject.com/ppm-defectives-six-sigma/>
- [12] BEBR, L., K. BÍCOVÁ a H. ZÍDKOVÁ, 2017. Use of the ppm and its function in the production process. ScienceDirect. Spain: Elsevier B.V., 8.
- [13] LAURENTIU, Aurel Mihail, 2019. 5-Why Analysis. In: Researchgate [online]. © ResearchGate [cit. 2019-03-16]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/figure/The-worksheet-for-the-5-Why-Analysis_fig2_313181992
- [14] 5X PROCĚ - 5 WHY, ©2005-2016. Www.ikvalita.cz [online]. Pardubice: www.ikvalita.cz [cit. 2019-03-16]. Dostupné z: <http://www.ikvalita.cz/tools.php?ID=138>
- [15] 5 Whys: Getting to the Root of a Problem Quickly, 2019. Mind Tools [online]. London: Mind Tools [cit. 2019-03-16]. Dostupné z: https://www.mindtools.com/pages/article/newTMC_5W.htm
- [16] Ishikawův diagram, ©2011-2016. Management Mania [online]. Plzeň: ManagementMania.com [cit. 2019-03-16]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/ishikawuv-diagram>
- [17] ISO 9001:2015: Quality management systems — Requirements, ©2015. In: ISO: Online Browsing Platform (OBP) [online]. ISO [cit. 2019-03-28]. Dostupné z: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9001:ed-5:v1:en>
- [18] Pareto diagram [online], 2012. CPI Web servis s.r.o [cit. 2019-03-31]. Dostupné z: <http://www.svetproduktivity.cz/slovník/Pareto-diagram.htm>
- [19] STŘELEČ, Jiří, 2012. Pareto analýza. Vlastní cesta [online]. Brno: Design & Code by LA TAUPE, s.r.o [cit. 2019-03-31]. Dostupné z: <https://www.vlastnicesta.cz/metody/pareto-analyza/>
- [20] SEIDL, Martin, 2016. Stroje pro zpracování polymerních materiálů. Stroje pro zpracování polymerních materiálů: Základní dělení a funkce vstřikovacích strojů [online]. Svitavy: © Code Creator, s.r.o [cit. 2019-04-05]. ISBN 978-80-88058-71-7. Dostupné z: <https://publi.cz/books/181/01.html>

- [21] TEEL, John, 2017. Introduction to Injection Molding. In: Hacster.io [online]. hacster.io [cit. 2019-04-05]. Dostupné z: <https://blog.hackster.io/introduction-to-injection-molding-d1597a442959?gi=ccf90904b2e5>
- [22] DE FEO, Joseph A a J. M JURAN. Juran's quality essentials: for leaders. first edition, New York: McGraw-Hill Education, 2014, 280 s. ISBN 978-0-07-182591-7
- [23] DOLEŽAL, Jan, Pavel MÁCHAL a Branislav LACKO, 2009. Projektový management podle IPMA. Praha: Grada Publishing a.s. ISBN 978-80-247-2848-3.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

IATF	International Automotive Task Force
JUSE	Japanese Union of Scientists and Engineers
QMS	Quality Management System
COPQ	Cost of Poor Quality
PPM	Parts per Million
EMEA	Europe, Middle East, Africa
PDCA	Plan – Do – Check – Act
BOS	Bussines Operating System
MSA	Measurement System Analysis
PPAP	Production Part Approval Process
VDA	Verband der Automobilindustrie
ISO	International Organization for Standardization
QA	Quality Assurance
DFMEA	Design Failure Mode and Effects Analysis
PFMEA	Process Failure Mode and Effect Analysis
PN	Product Number
LII	Line Inspector Instructor
LI	Line Inspector
QE	Quality Engineer

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Pojetí kvality "3S" (Častorál, 2015, s.14)	12
Obrázek 2 Spirála jakosti (Plura, 2001, s. 6)	15
Obrázek 3 Změny v sériích standardu ISO 9000 (Carrión García, 2017)	18
Obrázek 4 Schématické znázornění prvků jednoduchého procesu (ISO 9001:2015, ©2015).....	21
Obrázek 5 Etapy procesu finančních měření v systémech managementu jakosti (Nenadál, 2004, s.163)	24
Obrázek 6 Základní struktura výdajů na externí vady (Nenadál, 2004, s. 169)	24
Obrázek 7 Základní struktura výdajů na interní vady (Nenadál, 20004, s.167)	25
Obrázek 8 Algoritmus činností kroužků kvality (Nenadál, 2018, s. 194)	29
Obrázek 9 5 - Why Analysis (Laurentiu, 2019).....	30
Obrázek 10 Ishikawa diagram (Ishikawův diagram, ©2011-2016).....	31
Obrázek 11 Cyklus PDCA (vlastní zpracování)	32
Obrázek 12 ocenění institucí Ethisphere (interní materiály společnosti)	36
Obrázek 13 ocenění magazínu Fortune (interní materiály společnosti)	36
Obrázek 14 Segmenty podnikání společnosti (interní materiály společnosti).....	37
Obrázek 15 Strategický plán společnosti (interní materiály společnosti).....	38
Obrázek 16 Vstříkovací zařízení (Teel, 2017).....	40
Obrázek 17 Bussines Operating System (interní materiály společnosti).....	41
Obrázek 18 Hierarchie dokumentace (interní materiály společnosti)	42
Obrázek 19 Vizualizace „QA“ v procesní mapě (interní materiály společnosti)	45
Obrázek 20 Proces-Flow neshodného výrobku (interní směrnice společnosti).....	46
Obrázek 21 Decision map (interní materiály společnosti).....	49
Obrázek 22 Diagram procesu řešení problémů (interní materiály společnosti)	49
Obrázek 23 Úryvek Akčního plánu odchylky z auditu (interní materiály společnosti).....	51
Obrázek 24 Diagram příčin a následků (vlastní zpracování).....	56
Obrázek 25 Databáze neshodných náměrů 1 (interní materiály společnosti).....	57
Obrázek 26 Databáze neshodných náměrů 2 (interní materiály společnosti).....	57
Obrázek 27 Záznamy intervalů měření (interní materiály společnosti)	58
Obrázek 28 Zkouška kalibrem (interní materiály společnosti).....	60
Obrázek 29 5x Proč analýza odchylky (vlastní zpracování).....	65

Obrázek 30 Příklad NOK záznamu v kontrolní kartě (interní materiály společnosti)	66
Obrázek 31 Časová osa postupu řešení odchylky – Produkt mimo toleranci.....	67
Obrázek 32 Definice měřících bodů (interní materiál společnosti)	68
Obrázek 33 Kalibr K19036 (interní materiály společnosti).....	74
Obrázek 34 Kalibr K18217/1 (interní materiály společnosti)	74
Obrázek 35 Popis měření kalibrem K18217/1 (nterní materiály společnosti).....	74
Obrázek 36 Kontrola kalibrem 3P834 (interní materiály společnosti)	75

SEZNAM TABULEK A GRAFŮ

Tabulka 1 Srovnání požadavků ISO/TS a IATF 16949 (interní zdroje společnosti).19	
Tabulka 2 Povinnosti vlastníka procesu v BOS (interní materiály společnosti)42	
Tabulka 3 Analýza rizik projektu (vlastní zpracování)52	
Tabulka 4 Hodnota rizik (vlastní zpracování)53	
Tabulka 5 Definování jednotlivých úkolů a zodpovědných osob (interní materiály společnosti).....55	
Tabulka 6 Tabulka záznamů finálních řešení (interní materiály společnosti)59	
Tabulka 7 Tabulka sledování stavu forem (interní materiály společnosti).....61	
Tabulka 8 Tabulka neshodných forem (interní materiály společnosti)62	
Tabulka 9 Vliv testovacích kusů na COPQ (vlastní zpracování)73	
Tabulka 10 Přehled forem a příslušných kalibrů (vlastní zpracování)73	
Tabulka 11 čas měření pro jednotlivé metody (vlastní zpracování)75	
Tabulka 12 Uspořené náklady na třídění (vlastní zpracování)76	
Graf 1 Graf intervalu zápisu (vlastní zpracování)62	
Graf 2 Graf náměrů LI (interní materiály společnosti).....63	
Graf 3 Aktuální stav shodných forem (interní materiály společnosti).....63	
Graf 4 Aplikovaná řešení pro neshodné náměry (vlastní zpracování).....64	
Graf 5Vývoj COPQ oddělení vstřikolisů (vlastní zpracování)71	
Graf 6 Pareto příčin zmetků za FY19 (interní materiály společnosti)72	

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA P I: PRAMENY STANDARDU VDA

PŘÍLOHA P II: ODPOVĚDNOST PŘI ŘÍZENÍ NESHODNÉ PRODUKCE

PŘÍLOHA P III: AKTUALIZACE REAKČNÍHO PLÁNU

PŘÍLOHA P IV: PROCESNÍ MAPA – NASTAVENÍ MĚŘÍCÍ METODY

PŘÍLOHA P V: PRŮVODKA – ANALÝZA NOK ROMĚRŮ

PŘÍLOHA P VI: PROCESNÍ DIAGRAM ODDĚLENÍ

PŘÍLOHA P I: PRAMENY STANDARDU VDA

Document No.	Document Title
VDA Volume 01	Documented Informtaion and Retention
VDA Volume 02	Quality Assurance for Supplies - Production process and product approval
VDA Volume 03 Part 2	Reliability Assurance of Car Manufacturers and Suppliers Reliability methods and tools
VDA Volume 04	Quality Assurance in the Process Landscape - General, Risk Analyses, Methods, Process Models -
VDA Volume 05	Capability of Measurement Processes - Capability of Measuring Systems - Capability of Measurement Processes - Expanded Measurement Uncertainty - Conformity Assessment
VDA Volume 05 Part 1	Traceable Inline Metrology in Car Body Manufacture (Supplementary Volume to VDA 5, Capability of Measurement Processes)
VDA Volume 05 Part 2	Capability of Measurment Processes fro t he Torque Inspection on Bolted Joints
VDA Volume 06	Certification requirements for VDA 6.1, VDA 6.2, VDA 6.4
VDA Volume 06 Part 1	QM system audit – Serial Production
VDA Volume 06 Part 2	QM System Audit – Services –
VDA Volume 06 Part 3	Process Audit: Product Development Process / Serial Production, Service Development Process / Providing the Service
VDA Volume 06 Part 3	Process Audit: Product Development Process / Serial Production, Service Development Process / Providing the Service
VDA Volume 06 Part 4	Note: Transition to new VDA 6.3:2016 to be done by July 1, 2018. QM System Audit - Production Equipment -
VDA Volume 06 Part 5	Product Audit
VDA Volume 06 Part 7	Process Audit - Production equipment - Product creation process / unit production
VDA Volume 07	Exchanging quality data (QDX – Quality Data eXchange V2.1)
VDA Volume 09	Quality Assurance - Emissions and Fuel Consumption - CoP tests on passenger cars and light commercial vehicles
VDA Volume 14	Preventive Quality Management Methods in the Process Landscape
VDA Volume 16	Decorative surfaces of accessories and functional parts in the exterior and interior areas of automobiles
VDA Volume 19 Part 1	Inspection of Technical Cleanliness - Particulate Contamination of Functionally Relevant Automotive Components
VDA Volume 19 Part 2	Technical cleanliness in assembly - Environment, Logistics, Personnel and Assembly Equipment -

PŘÍLOHA P II: ODPOVĚDNOST PŘI ŘÍZENÍ NESHODNÉ PRODUKCE

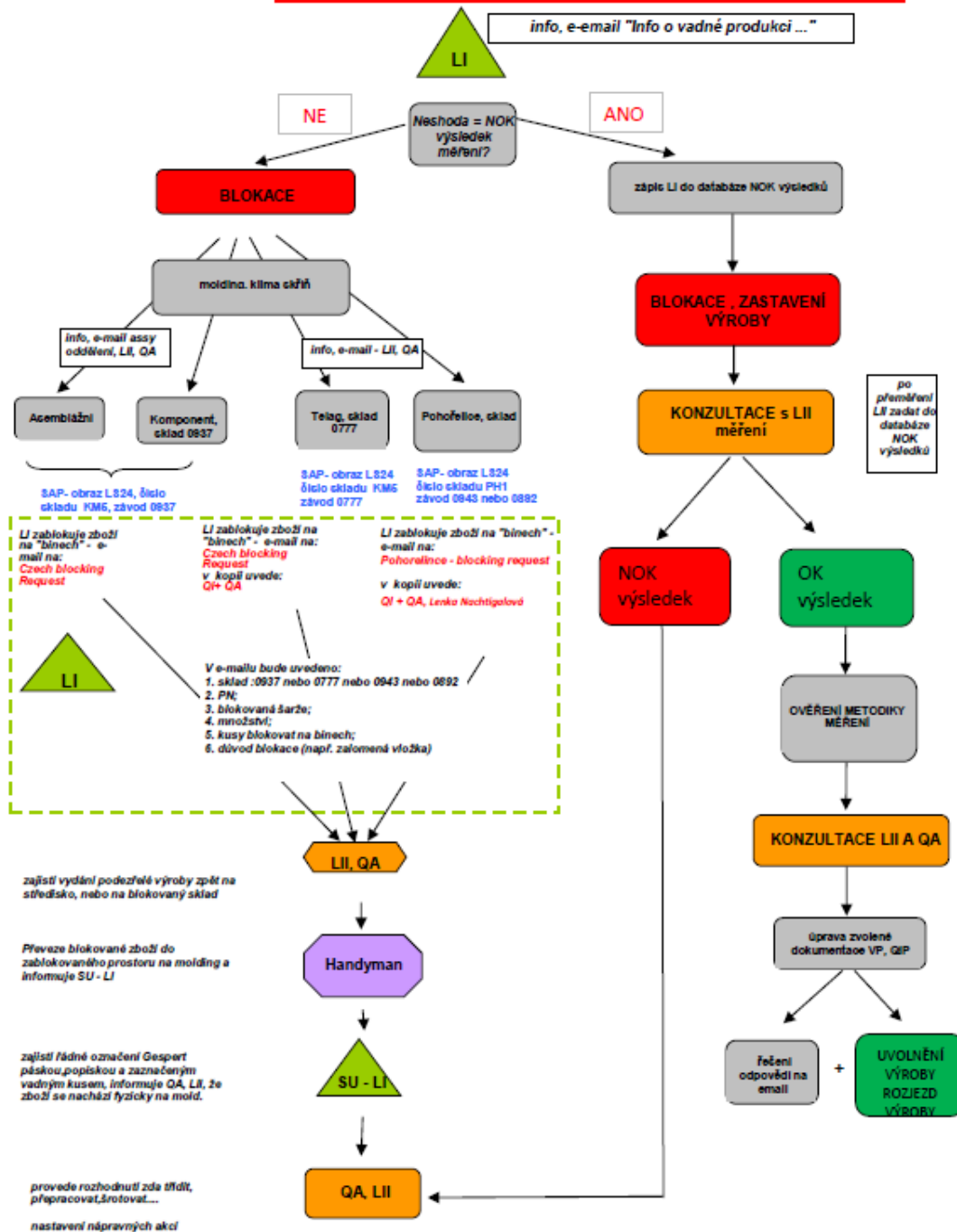
TASK	Reference Chapter in QMP_EMEA_070	Problem Owner (Manufacturing)	QA/SQE	Marketing/Sales	PE	PsE	Planning	Archiving requested (if not specified by R)	Has to be approved by:
Identification of suspect material	5.1.1	R	S	-	S	S	S	x	-
Create notification	5.1.1	R	S	-	S	S	S	x	-
Block suspect goods internally	5.1.1	R	S	-	-	S	i	x	-
Block suspect goods externally	5.1.1	S	R	S	-	S	i	x	-
Create Quality Alert	5.1.3	S	R	S	S	S	S	x	Senior Quality Manager
Contact customer with Quality Alert	5.1.3	-	R	S	-	-	-	-	-
Creation of sorting instruction	5.1.2	S	R	-	S	S	-	x	Customer (in case of sorting at customer side)
Arrange sorting internally	N/A	R	S	-	-	S	i	-	-
Arrange sorting externally	N/A	S	R	-	-	S	i	-	-
Definition of Rework/ Repair instruction	5.1.2	S	S	-	S	R	-	x	PE, Customer
Create Rework/ Repair and concession release and send to customer	5.1.2	-	R	S	-	-	i	x (responsible PE)	Q-Manager
Arrange Rework/ Repair internally	N/A	R	S	-	-	S	i	-	-
Arrange Rework/ Repair externally	N/A	S	R	-	-	S	i	-	-
Arrange scrapping internally	5.1.4	R	(R)	-	-	-	-	-	-
Arrange scrapping internally	5.1.4	R	(R)	-	-	-	-	-	-
Arrange scrapping in quarantine	5.1.4	R	(R)	-	-	(R)	(R)	-	-
Arrange scrapping externally	5.1.4	S	R	S	-	-	-	-	-
100% Inspection of Parts as Preventive action	5.1.2.1	R	R	-	-	R	-	x	-
Roll out of 100% Inspection of Parts as Preventive action	5.1.2.1	S	R (Manager)	-	-	S	-	x	-
Problem analyses and definition of preventive corrective actions	5.1.1	R	S	-	S	S	S	x	-
Review of P-FMEA and update, if applicable	N/A	-	-	-	-	R	-	x	-
Review of D-FMEA and update, if applicable	N/A	-	-	-	R	S	-	x	-

Legend: R = Responsible i = Information
S = Support (R) = Shared Responsible

PŘÍLOHA P III: AKTUALIZACE REAKČNÍHO PLÁNU

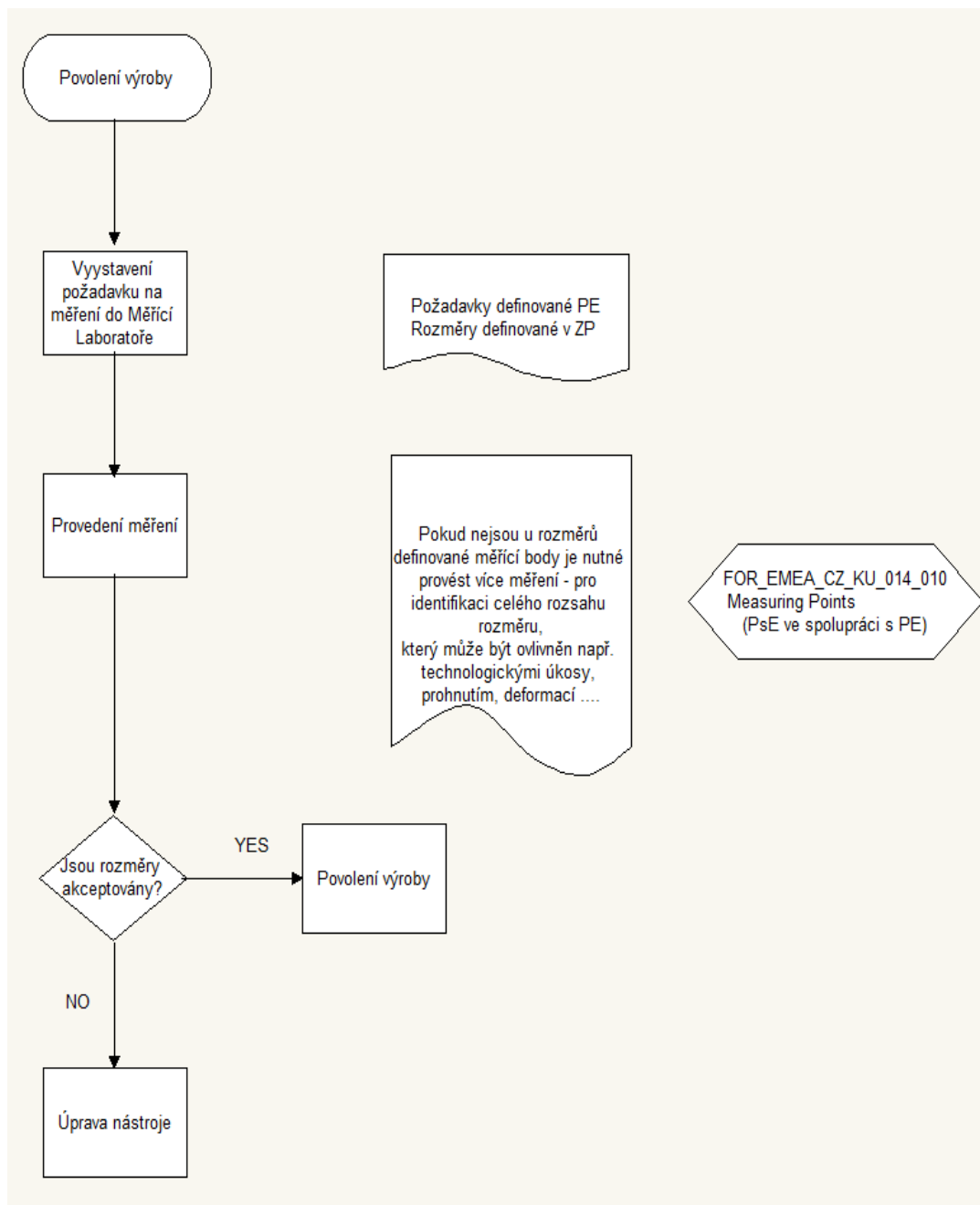
ZABLOKOVÁNÍ NESHODNÉ VÝROBY

Pozn. Za neshodnou výrobu je považována i ta, při níž byl neaktivní nebo poškozený tlakový sensor, či jiné kontrolní zařízení!!



Třídění může být realizováno ve zvláštních případech (velké množství zablokováných kusů, hrozící line stopy zákazníků) jen s pomocí kalibru nebo protikusu, který dokáže spolehlivě detekovat danou vadu. Takovéto třídění musí být schváleno přes DR.

PŘÍLOHA P IV: PROCESNÍ MAPA – NASTAVENÍ MĚŘICÍ METODY



PŘÍLOHA P VI: PROCESNÍ DIAGRAM ODDĚLENÍ

