

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Technická fakulta**

**Katedra jakosti a spolehlivosti strojů**



## **Diplomová práce**

**Zlepšení systému řízení kvality ve vybrané organizaci**

**Bc. Tomáš Čermák**

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Technická fakulta

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Tomáš Čermák

Zemědělské inženýrství  
Inženýrství údržby

Název práce

**Zlepšení systému řízení kvality ve vybrané organizaci**

Název anglicky

**Improvement of the quality management system in chosen organization**

---

### Cíle práce

Cílem práce bude na základě identifikace slabých míst v oblasti managementu kvality navrhnout možnosti ke zlepšení ve vybrané společnosti.

### Metodika

- 1) Úvod
- 2) Rozbor současného stavu
- 3) Cíl práce a metodika
- 4) Vlastní práce
- 5) Zhodnocení výsledků a doporučení
- 6) Závěr



### Doporučený rozsah práce

50 – 60 stran, včetně obrázků, tabulek a grafů

### Klíčová slova

řízení kvality, požadavky zákazníka, neustálé zlepšování

---

### Doporučené zdroje informací

- ALEŠ, Z. *Jakost, spolehlivost a obnova strojů : Část 1, Jakost a spolehlivost*. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2019. ISBN 978-80-213-2924-9.
- FICALORA, J P. – COHEN, L. – ZINKGRAF, S A. *Quality function deployment and Six Sigma : a QFD handbook*. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2009. ISBN 978-0-13-513835-9.
- GOETSCH, D L. – DAVIS, S B. *Quality management for organizational excellence : introduction to total quality*. New Jersey: Pearson Education Limited, 2010. ISBN 9780138003548.
- JURAN, J M. – DE FEO, J A. *Juran's quality handbook : the complete guide to performance excellence*. New York: McGraw Hill, 2010. ISBN 9780071629737.
- KOŽÍŠEK, J. – STIEBEROVÁ, B. – ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE. STROJNÍ FAKULTA. *Management jakosti II*. V Praze: České vysoké učení technické, 2010. ISBN 978-80-01-04656-2.
- KOŽÍŠEK, J. – STIEBEROVÁ, B. – ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE. STROJNÍ FAKULTA. *Management jakosti I*. V Praze: České vysoké učení technické, 2010. ISBN 978-80-01-04568-8.
- LEGÁT, V. *Management a inženýrství údržby*. [Praha]: Kamil Mařík – Professional Publishing, 2016. ISBN 978-80-7431-163-5.
- NENADÁL, J. *Management kvality pro 21. století*. Praha: Management Press, 2018. ISBN 978-80-7261-561-2.
- PAVLŮ, J. *Jakost, spolehlivost a obnova strojů : Část 2, Obnova strojů*. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2019. ISBN 978-80-213-2926-3.
- 

### Předběžný termín obhajoby

2021/2022 LS – TF

### Vedoucí práce

doc. Ing. Zdeněk Aleš, Ph.D.

### Garantující pracoviště

Katedra jakosti a spolehlivosti strojů

Elektronicky schváleno dne 4. 2. 2021

**doc. Ing. Martin Pexa, Ph.D.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 10. 2. 2021

**doc. Ing. Jiří Mašek, Ph.D.**

Děkan

V Praze dne 17. 08. 2021

---

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že jsem svou diplomovou práci s názvem "Zlepšení systému řízení kvality ve vybrané organizaci" vypracoval samostatně pod vedením vedoucího práce, s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou v práci citovány a uvedeny v seznamu použitých zdrojů. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením, neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 31.03.2022

---

## **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval Ing. Zdeňkovi Alešovi, Ph.D. za cenné rady, věcné připomínky a vstřícnost při konzultacích a vypracování diplomové práce. Dále bych chtěl poděkovat společnosti Tristone Flowtech Czech Republic s.r.o za veškerou spolupráci a v neposlední řadě také své rodině a přátelům, kteří mě podporovali po celou dobu mého studia.

**Abstrakt:** Cílem této diplomové práce je navrhnout opatření pro zlepšení systému managementu kvality na základě identifikace slabých míst ve společnosti Tristone Flowtech Czech Republic s.r.o. v Hrádku nad Nisou. Ze získaných poznatků uvedených v teoretické části diplomové práce, která je věnována problematice managementu kvality, se ve výrobním cyklu organizace našla slabá místa, ke kterým jsou následně navržena nápravná opatření. Opatření by měla vést ke snížení výroby nekvalitních výrobků, což by mělo vést i ke snížení počtů zákaznických reklamací. Poslední kapitola diplomové práce je zaměřena na vyhodnocení účinnosti zavedených opatření a zjištění, zda bylo dosaženo požadovaných cílů.

**Klíčová slova:** řízení kvality, požadavky zákazníka, neustálé zlepšování

## **Improvement of the quality management system in chosen organization**

**Summary:** The aim of the Diploma thesis is to design measures to improve the quality of the management system based on the identification of weaknesses in the company Tristone Flowtech Czech Republic s.r.o. in Hradek nad Nisou. Based on the knowledge presented in the theoretical part of the thesis, which is devoted to the issue of quality management, weaknesses were found in the production cycle of the organization, to which corrective measures are subsequently designed. The measures should lead to a reduction in the production of low-quality products and thus to a reduction in the number of customer complaints. The last chapter of the Diploma thesis is focused on the evaluation of the effectiveness of the implemented measures and finding out whether the required goals have been achieved.

**Keywords:** Quality management; customer requirements; continuous improvement

## Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Cíl práce a metodika .....</b>	<b>2</b>
2.1	Cíl práce .....	2
2.2	Metodika.....	2
<b>3</b>	<b>Teoretická východiska .....</b>	<b>4</b>
3.1	Kvalita .....	4
3.2	Management kvality .....	6
3.2.1	Principy managementu kvality .....	8
3.3	Přístupy k managementu kvality .....	10
3.3.1	Koncepce odvětvových standardů .....	10
3.3.2	Koncepce ISO .....	11
3.3.3	Koncepce TQM .....	13
3.4	Zlepšování kvality .....	13
3.5	Nástroje managementu kvality .....	17
3.6	Představení firmy .....	19
3.6.1	Přehled produktů .....	20
3.6.2	Certifikace a metody firmy .....	21
<b>4</b>	<b>Vlastní práce .....</b>	<b>25</b>
4.1	Představení problému .....	25
4.1.1	Nalezení problémů ve výrobě .....	26
4.1.2	Rozčlenění problémů do jednotlivých skupin .....	27
4.1.3	Způsoby řešení problémů .....	29
4.2	Popis rizik a jejich vyřešení .....	30
<b>5</b>	<b>Zhodnocení výsledků a doporučení .....</b>	<b>51</b>
5.1	Externí hodnocení .....	51
5.2	Interní hodnocení .....	52
5.3	Doporučení .....	53
<b>6</b>	<b>Závěr.....</b>	<b>55</b>
<b>7</b>	<b>Seznam použitých zdrojů .....</b>	<b>57</b>
	<b>Seznam obrázků.....</b>	<b>59</b>
	<b>Seznam tabulek.....</b>	<b>61</b>
<b>8</b>	<b>Přílohy .....</b>	<b>62</b>

## Seznam použitých zkratek

ISO	International Organization for Standardization
ČSN	Česká technická norma
EN	Evropská norma
PDCA	Plan, Do, Check, Act
TQM	Total Quality Management
ISO/EIC	ISO/International Electrotechnical Commission
OHSAS	Occupational Health and Safety Assessment Specification
MBNQA	Malcolm Baldrige National Quality Award
EFQM	European Foundation for Quality Management
DMAIC	Define, Measure, Analyze, Improve and Control
KPI	Key Performance Indicators
HRA2.0	Hrádek verze 2.0
5S	Sort, Set in Order, Shine, Standardize, Sustain.
TPM	Total Productive Maintenance
PPM	Parts per Million
GMP	Good manufacturing practice
ASME	The American Society of Mechanical Engineers
AQAP	Allied Quality Assurance Publications
NATO	North Atlantic Treaty Organization
IRIS	International Railway Industry Standard
BMW	Bayerische Motoren Werke
VW	Volkswagen
PSA	Peugeot Société Anonyme
CEO	Chief executive officer
QRQC	Quick Response Quality Control
IATF	International Automotive Task Force
VDA	Verband der Automobilindustrie
ZS	Zainteresovaná strana

# 1 Úvod

V dnešní době je složité pro mnohé organizace vynikat a odlišovat se od konkurenčních organizací. Ve světě, kde existuje mnoho firem, mnoho možností pro zákazníky a jejich požadavky, je nesmírně důležité dbát na detailech tak, aby vás zákazník rozlišoval od ostatních. Náročný zákazník v současné době požaduje nejen široký sortiment, ale především kvalitní sortiment. Pro blaho člověka je klíčová jak kvalita produktů, tak i kvalita životního prostředí, což popisuje management kvality. Koncem dvacátého století se pojetí kvality, která byla do té doby považována za ne příliš podstatnou stránku úspěchu, začalo posouvat k lepšímu, a to především díky iniciaci japonských odborníků. V dnešní době se pouze zřídka najde organizace, která by pojem management kvality neznala. Firmy, které se o management kvality nezajímají, mají nevýhodu v mnoha věcech, jako jsou například zlepšování kvality, snížení nákladů, podpory produktivity, zvyšování výkonnosti a konkurenceschopnosti.

Management je především o trvalém zlepšování všeho, co se ve firmě nebo organizaci odehrává, a proto zasahuje prakticky do všech firemních procesů. Zlepšování je pro firmy pohybující se na trhu fakticky nezbytnou nutností. Kdo se přestane zlepšovat, toho konkurence převálcuje. Proto je důležité neustále hledat slabá místa, která by mohla ohrožovat postavení na trhu. Slabá místa se dají najít ve všech oblastech organizace. Mohou se vyskytnout v samotné výrobě, logistice, vývoji, ale i ve vrcholovém managementu. Cílem je vždy identifikovat slabost firmy a zjistit, co ji způsobuje. Dále daný problém odstranit jistým opatřením a v ideálním případě zajistit, aby se tento problém již neopakoval.

Tato diplomová práce má za úkol teoretické seznámení s problematikou okolo managementu kvality. Z teoretického základu vycházet i pro následnou analýzu vybrané společnosti, u které bylo potřeba nalézt slabá místa ve výrobním procesu. Problémová místa zajistit nápravnými opatřeními a v průběhu času zaznamenávat jejich účinnost z pohledu zákaznického i z pohledu interního.

## **2 Cíl práce a metodika**

Tato kapitola stručně definuje cíl práce a popisuje metodologický přístup k řešenému problému, na jehož základě bylo dosaženo uvedených výsledků a závěrů.

### **2.1 Cíl práce**

Hlavní cílem Diplomové práce je navrhnout opatření pro zlepšení systému managementu kvality na základě identifikace slabých míst ve společnosti Tristone Flowtech Group. Pro identifikovaná slabá místa navrhnout opatření na základě znalostí, které jsou obsaženy v teoretické části této práce.

### **2.2 Metodika**

Pro seznámení s řešenou problematikou je v teoretické části diplomové práce zpracován aktuální pohled na problematiku managementu kvality. Pro začátek je objasněn pojem „kvalita“, jeho vznik, od kdy se s ní začalo více pracovat a jaké výhody v dnešní době obnáší její dodržování. Dalším bodem je popsání principů managementu kvality, kterých je celkem jedenáct. Každý z nich je nedílnou součástí managementu a musí se s nimi počítat v každé společnosti. V následující kapitole jsou přiblíženy přístupy k managementu kvality, kde jsou popsány tři základní koncepce: ISO, TQM a koncepce odvětvových standardů. Jsou zde porovnány rozdíly mezi nimi, a také vypsány normy k jednotlivým koncepcím, které pod ně spadají (např. ISO 9000). Celá jedna kapitola se zaměřuje na zlepšování kvality, na ideální postup organizace při zlepšování, a zároveň je zde přiblížen i PDCA cyklus. Bližších specifik se dostalo i pro dva základní přístupy zlepšování, a to konkrétně pro kontinuální a skokové zlepšování a jejich porovnání. Poté je zde rozebíraná teorie ohledně nejčastěji používaných nástrojů pro řízení kvality, jako jsou vývojový diagram nebo histogram. Poslední část je věnována představení firmy, začínající obecnými informacemi, zmiňující portfolio výrobků a končící u certifikací a metod používaných ve společnosti.

Na teoretickou část práce navazuje část praktická, která popisuje na současný stav společnosti a stanovení požadavků od zákazníka, který nebyl spokojen se stavem, ve kterém se společnost nacházela. Nalezla se proto slabá místa v procesu řízení výroby, a zároveň i opatření, která tyto slabá místa eliminovala. Eliminovaly se nejčastěji problémy, které jsou spjaty s nepořádkem na pracovišti nebo špatně nastavenou preventivní údržbou. Pro přehlednost se řešené problémy rozdělily do výrobních sekcí – extruze, vulkanizace a montáž.



V jednotlivých sekcích je potřeba rozdělit tyto problémy i vzhledem k jejich dopadu neboli vzniku rizika. Opět se vykryštovaly tři podskupiny – čistota, funkčnost a plýtvání. Z rozdělení slabých míst se přešlo na nalezení způsobu jejich vyřešení. Nalezeny jsou tři způsoby řešení, a to metody kolem problematiky TPM a 5S a tzv. HRA2.0, což spadá pod dlouhodobě řešené problémy společnosti. Hlavní částí práce je popsání jednotlivých slabých míst. Kde má každé místo uvedeno, co může jeho výskyt způsobovat (riziko ve výrobě). Dále je zde hned vzápětí rozebíráno nápravné opatření k řešenému problému. K většině problémům i opatřením jsou přiděleny příslušné grafické záznamy ve formě fotek přímo z provozu.

V páté kapitole je vyhodnocení účinnosti opatření z pohledu zákazníků i z pohledu organizace, ve které byla jednotlivá opatření zavedena. Externí hodnocení provádí společnost BMW, která jej provádí skrze jejich online portál. Výsledky jsou z jejich strany pozitivní, nárůst spokojenosti je patrný a se spoluprací i nadále budou počítat. Pro interní hodnocení jsou použity dva ukazatele výkonnosti daných opatření. Prvním je externí PPM a druhým jsou zákaznické reklamace, kde je pro ně nastavena ideální hodnota pět a méně. Oba ukazatele se zaznamenávají od měsíce července, kdy tento projekt vznikl. Opatření se začala aplikovat postupně od září až do listopadu, kdy lze vidět první zlepšení. Pro přehlednou ukázkou jsou zde uvedeny grafy s trendem ukazatelů, na kterých je vidět jejich neustálý pokles. Jako doporučení pro společnost je uvedeno neustálé zlepšování daných opatření, nebo i nalezení dalších slabých míst, která ohrožují kvalitní výrobu a zvyšují nespokojenost zákazníků.

### 3 Teoretická východiska

Tato část práce je věnována ucelenému přehledu teoretických východisek. Následující text obsahuje teoretické poznatky, které jsou využívány v celé práci.

#### 3.1 Kvalita

Studiem literatury, čtením článků a rozhovorů se samotnými manažery kvality lze pochytit mnoho rozmanitých pohledů na pojem „kvalita“. Tento pojem je znám už z dávné historie a člověka provází prakticky po celou dobu jeho existence. Je známo, že definice pojmu kvalita vznikla několik století před našim letopočtem a je přisuzována Platonovi, resp. Aristotelovi. Jak se lidská společnost vyvíjela, ať už skrze průmyslové revoluce či jiné revoluce, rozvíjel se i pohled na kvalitu a její charakteristiky. [1]

Pro slovo kvalita, které vychází původem z latiny, je synonymum slovo jakost, které je často zmiňováno v mnoha odvětvích. Tento pojem lze definovat více způsoby a na místě je, si uvést ty nejzásadnější, z úst těch nejpovolanějších tzv. guru kvality:

- Phillip B. Crosby: „*Kvalita je shoda s požadavky*“
- Joseph Juran: „*Kvalita je způsobilost k užití*“
- Armand Feigenbaum: „*Kvalita je to, co za ni považuje zákazník*“ [1]

Je potřeba si uvědomit, že v každém odvětví průmyslu a služeb se pohled na kvalitu může dále rozlišovat. Jako příklad si lze uvést letecké společnosti, které chápou kvalitu jako bezpečnost, komfort dodržení termínů příletů atd., kdežto například u výroby potravin je to zdravotní nezávadnost, výborná chuť a mnoho dalších. I přes všechny různorodé pohledy na kvalitu, lze najít společné rysy toho, co je všeobecně označováno jako kvalita neboli jakost, která:

- prezentuje určitou souhrnnou vlastnost výrobků, služeb, ale i lidí a systémů,
- je nejčastěji vázána s vnímáním ze strany zákazníků,
- její stupeň může být měřen či zlepšován,
- velmi často je spojena s co nejracionalnější spotřebou zdrojů, ať už při výrobě nebo používání. [1]

Ve 21. století jednoduše bez kvality nelze existovat. Firma bez zavedeného systému kvality zkrátka nemůže přežít mezi početnou konkurencí.

Pro rozšířenost názorů na podstatu kvality, byla oficiálně zavedena univerzální definice kvality, kterou přinesla mezinárodní společnost pro normalizaci ISO. Ta v roce 1987 definovala pojem následovně: „Kvalita je stupeň splnění požadavků souborem inherentních charakteristik objektů“. Následující podbody slouží k zorientování v ne příliš srozumitelné definici: [2]

- výraz „stupeň“ činí z jakosti měřitelnou kategorií, jejíž úroveň jsme schopni rozlišovat,
- požadavky většinou obsahují kombinaci jak požadavků externích zákazníků (jejich potřeby a očekávání), tak i dalších zainteresovaných stran či legislativ,
- výraz „inherentní charakteristika“ lze definovat jako znak výrobku, služby apod., který je pro daný produkt typický (např. chuť pro jídlo, výkon pro jakýkoliv spotřebič atd.).

Z výše vysvětlených pojmů a jejich propojení z citované definice vychází, že kvalita je vlastnost výrobků, služeb, lidí, informací i systémů, která je komplexní a projevuje se mírou schopností pro plnění požadavků, jež jsou zadány. Také je to vlastnost, která rozlišuje produkty podobného charakteru a přiřazuje jim odlišnou hodnotu. [2]

Důsledky špatné kvality, mohou mít za následky až katastrofické události (pád letadel, únik chemikálií apod.), proto je nesmírně důležité stupeň kvality nepodceňovat a stále hledat lepší a lepší řešení. Všeobecně důsledky špatné kvality neboli neschopnosti plnit požadavky obvykle spočívají v: [1]

- nízké produktivitě,
- neplnění obchodních závazků,
- všeobecném plýtvání,
- rostoucí nespokojenosti zákazníků,
- poklesu prodeje, kvůli nespokojenosti zákazníků,
- zbytečně vysokých nákladech na nutná opatření k nápravě.

Při spojení všech těchto aspektů může dojít až ke kolosálnímu zhroucení celého systému firmy a krach.

Pro dlouhodobý úspěch firmy je nutné si uvědomit, že pokud chceme, aby výrobky či služby splňovaly svoje požadavky na 100 %, není možné je jednoduše „vyrábět“ či

„vykontrolovat“, nýbrž je nutné se s výrobkem tzv. „sžít“. Co to znamená? Jednoduše jde o to, rozvíjet péči o kvalitu od samotného počátku, tedy zadání požadavků od zainteresovaných stran. Na druhou stranu nelze zapomínat ani na péči po vydání výrobku či služby. Celý tento řetězec procesů a činností musí být správně řízen, a k tomu slouží tzv. management kvality. [1]

### 3.2 Management kvality

Dle normy ISO 9000 je management kvality definován jako koordinované činnosti pro vedení a řízení organizace s ohledem na kvalitu. Pro lepší smysluplnost a představu o managementu kvality existuje ještě jedna definice, kterou v roce 1993 vyřkl Masao Umeda, podle něhož je „*management kvality tou částí celopodnikového řízení, která má garantovat maximální spokojenost a loajalitu zákazníků tím nejefektivnějším způsobem*“. Dále pro doplnění lze uvést, že systém managementu kvality je neoddělitelnou součástí systému řízení organizace. Z uvedených definic můžeme snadno odvodit jeho hlavní funkce. První funkcí je maximalizovat spokojenost a loajalitu zákazníků (nebo dalších zainteresovaných stran), druhou funkcí je minimalizovat výdaje s tím spojené. Další funkcí je rozvíjet prostředí vyzývající pro neustálé zlepšování, inovace a změny, a jako poslední funkci lze uvést vytváření základů pro excelenci organizací. U první funkce byly zmíněny zainteresované strany, mezi něž patří samozřejmě zákazníci či dodavatelé, ale také vedení organizace, zaměstnanci nebo společnost, která zde může představovat např. podobu legislativních požadavků. [1]

I když bereme v potaz všechny zainteresované strany, stále tou nejpodstatnější je zákazník. Pár základních přínosů, které zákazníci považují jako přidanou hodnotu, jinak řečeno, co potřebují pro jejich momentální uspokojení a naplnění očekávání, jsou zejména tyto aspekty:

- vysoká schopnost výrobků a služeb plnit požadavky,
- nízké náklady na používání produktů,
- zmenšení ekologické zátěže,
- přenesení problémů a starostí na dodavatelské služby,
- širokou nabídku poradenských a jiných služeb,
- rychlá odezva na změny v požadavcích,
- dobrá image dodavatelské služby,
- kladné cenové pohyby,

- zvýšení pohodlí při používání výrobků,
- dobrá vzájemná komunikace s dodavateli apod. [2]

Pro ostatní zainteresované strany a jejich očekávané přínosy nám poslouží následující tabulka 1.

Tabulka 1: Přínosy zavedení systému managementu kvality pro zainteresované strany

Zdroj: [2]

Zainteresovaná strana	Očekávané přínosy
Vlastníci/vrcholové vedení organizace	- vyšší spokojenost s dosahovanou výkonností organizace, - lepší perspektivy na trzích, - jasné vymezení pravomocí a odpovědnosti apod.
Zaměstnanci	- zlepšení pracovního prostředí, - jasné vymezení odpovědnosti a pravomocí, - vyšší sociální jistoty a rozsáhlejší sociální programy, - zlepšená úroveň interní komunikace apod.
Dodavatelé	- zlepšená komunikace o požadavcích odběratelů, - dlouhodobé partnerské vztahy s odběrateli, - sdílení nejlepší praxe v oblasti managementu kvality apod.
Společnost	- zlepšení výkonnosti organizace (v podobě vyššího objemu odvedených daní), - snižování nezaměstnanosti, - respektování legislativních požadavků, - snazší orientace při výběrových řízeních apod.

Činnosti podle definice z normy ISO 9000, která je uvedena na začátku kapitoly, lze rozdělit do čtyř hlavních skupin: [2]

- plánování kvality – první část managementu kvality, která je zaměřena na stanovení cílů jakosti a způsoby jejich dosažení a jejím úkolem je specifikovat procesy nezbytné pro provoz a související zdroje pro splnění cílů jakosti,
- řízení kvality – další část managementu kvality, která je především zaměřena na plnění požadavků na jakost,
- prokazování kvality – oblast která je zaměřena na poskytování důvěry, že požadavky na kvalitu budou splněny,
- zlepšení jakosti – poslední část, která se specializuje na zlepšování schopnosti plnit požadavky na kvalitu.

Tyto čtyři části obsahují řadu procesů a činností, které, aby dobře fungovaly, musí v dané společnosti být prováděny se vzájemnou koordinací a harmonizací v rámci systému managementu jakosti. Systém managementu kvality lze chápat jako „soubor vzájemně souvisejících prvků, který jsou nedílnou součástí celkového systému řízení organizací a který má garantovat maximalizaci spokojenosti a loajality zainteresovaných stran při minimální spotřebě zdrojů“. Jakožto prvky lze chápat např. lidi, materiály, procesy, informaci či zařízení, které se hospodárně využívají v celé organizaci, aniž by byli ohroženy schopnosti daných produktů plnit požadavky. [2]

### 3.2.1 Principy managementu kvality

I přes to, že v dnešní době má mnoho firem certifikát systému jakosti ISO 9000, nejsou očekávání s ním spojená zcela naplněna. Často jde o případy, kdy i přes značnou snahu a investici do budování a certifikace systému jakosti, se ve firmě nesnižuje neefektivnost, neklesá počet reklamací, vznikají vysoké ztráty výdajů z nízké kvality produktů apod. Často jsou v praxi totiž opomíjeny základní principy podporující efektivnost managementu kvality. Pro naplnění jak externích, tak interních účinků systému kvality, je nutné už při stádiu budování systému naplňovat tyto principy: [3]

1. **Zaměření na zákazníka** – celá existence organizací stojí na jejich zákaznících, proto je potřeba jim naslouchat, naplňovat jejich požadavky, vyřizovat jejich stížnosti či reklamace.
2. **Vůdcovství** – pro stálý růst firmy a pro dlouhodobé dosahování co nejlepších výsledků, je zapotřebí mít vedoucího pracovníka, který jde příkladem všem ostatním, a to svým postojem k práci, chováním i jednáním.
3. **Zapojení zaměstnanců** – znalosti a aktivita zaměstnanců je dnes považována za nejcennější kapitál. Pouze kompetentní, dobře motivovaní a vhodně vedení zaměstnanci dokážou naplňovat i ty nejnáročnější úkoly a záměry firmy.
4. **Učení se** – úzce souvisí se zapojením zaměstnanců, jelikož jde o systematický rozvoj způsobilosti zaměstnanců, jejich znalostí a dovedností, které můžou vést k úspěšné budoucnosti firmy.
5. **Flexibilita** – současný trh je velice proměnlivý a pro úspěch organizace je velikou výhodou schopnost reagovat na všechny vnitřní i vnější příležitosti, hrozby a další podněty.

6. **Procesní přístup** – organizace pracuje efektivněji a s vyšší účinností, pokud vzájemně souvisejícím činnostem rozumí a řídí je jako procesy. Procesem se myslí soubor dílčích činností, které mění vstupy na výstupy za spotřeby zdrojů v regulovaných podmínkách.
7. **Systémový přístup k managementu** – pro efektivní a účinné dosahování cílů organizace je zapotřebí identifikovat, pochopit a řídit vzájemně související procesy jako systém. Znamená to, že systém managementu kvality musí být souborem na sebe navazujících procesů. Může se stát, že vlastník jednoho procesu bude muset zvládnout jak pozici dodavatele, tak i zákazníka najednou, jelikož se musí dosáhnout stavu, kdy výstupy z jednoho procesu budou současně vstupy do procesu následujícího.
8. **Neustálé zlepšování** – každá organizace má vždy rezervy k dalšímu zlepšování. Inovace by měla být výhodná pro všechny zainteresované strany a měla by být orientována na procesy a tvorbu nových hodnot. Lze ji chápat jako aktivity, které vedou ke zvýšení výkonnosti zaměstnanců, procesů i smyslu managementu jako takového. Je možné zde aplikovat tzv. Demingův cyklus PDCA, který v praxi rozlišujeme na dva základní přístupy pro zlepšování:
  - a. Postupné zlepšování v krocích – jde o tzv. kaizen systém, garance vyvarování starých chyb a stereotypů.
  - b. Zlomové, revoluční zlepšování – jedná se o tzv. reengineering, který spočívá v rapidních změnách výkonnosti celého systému.
9. **Managementu na základě faktů** – aby bylo dosaženo na všech úrovních řízení co nejobjektivnějšího pohledu na věc, je potřeba aby rozhodnutí, která učiní manažeři, nebyla ovlivněna pocity a subjektivními názory, nýbrž by měla být založena na hluboké analýze dat a informací
10. **Vzájemné prospěšné vztahy s dodavateli** – neexistuje organizace, která by nenakupovala hmotné vstupy, služby, informace apod. od dodavatele. Tudíž spolehlivost dodavatele výrazně ovlivňuje výkonnost organizace. Je potřeba efektivně rozvíjet svůj vztah s dodavatelem, který je založen na vzájemné důvěře, sdílení znalostí a integraci. Jednoduše řečeno, dodavatel musí být partner, ne nepřítel!
11. **Společenská odpovědnost** – každá organizace by měla nést svůj podíl odpovědnosti za kvalitu života celé společnosti a vývoj v blízké i vzdálené budoucnosti. Všechny organizace totiž nesou svůj podíl odpovědnosti i za vývoj ve svém okolí.

Pokud nechce organizace zaostávat za světovým vývojem je potřeba, aby všichni vedoucí pracovníci a vrcholový management aktivně podporoval trvalý rozvoj a aplikaci těchto principů managementu ve svých organizacích. [3]

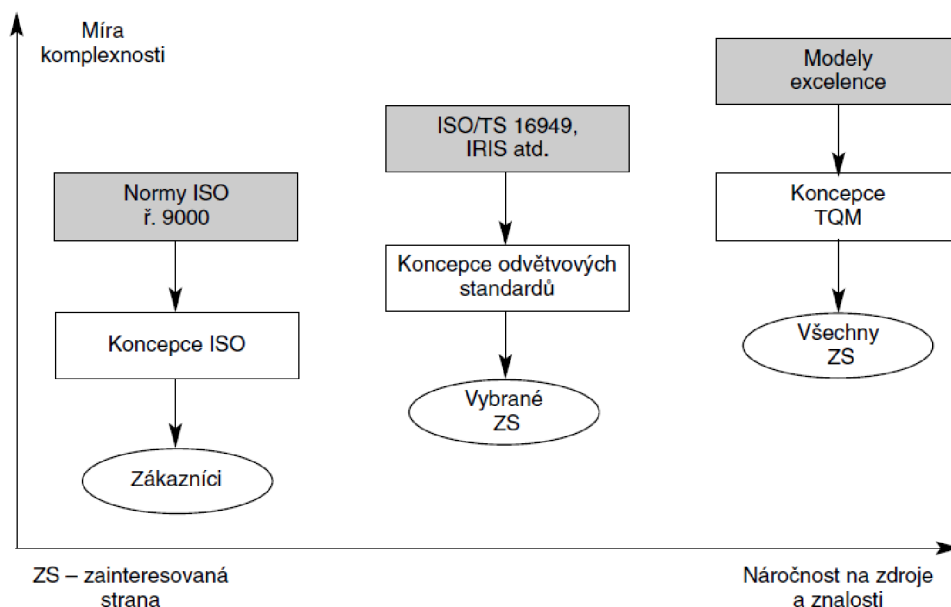
### 3.3 Přístupy k managementu kvality

Každá organizace i s ohledem na velikost a zaměření hledá ty nejvhodnější způsoby, jak dosáhnout toho, aby zmíněné principy managementu kvality z minulé kapitoly byly součástí každodenní praxe. Postupně se tak vykryštovali tzv. koncepce managementu kvality, což chápeme jako strategické analýzy pro rozvoj a budování moderních systémů managementu kvality. V současné době existují tři základní koncepce:

- Koncepce ISO
- Koncepce odvětvových standardů
- Koncepce TQM

Tyto tři koncepce se mezi sebou liší jak v komplexnosti, tak i co se týče požadavků na zdroje a znalosti lidí, jak můžeme vidět na obrázku 1. [2] V následujících kapitolách jsou stručně popsány jednotlivé koncepce managementu kvality.

Obrázek 1: Soudobé koncepce managementu kvality (ZS – zainteresovaná strana)  
Zdroj: [2]



#### 3.3.1 Koncepce odvětvových standardů

Tato koncepce je služebně nejstarší, ale i přes to se řadí někde mezi koncepci ISO a TQM, co se týče své náročnosti. Koncepce odvětvových standardů byla a je vytvořena pro



to, aby postihovala charakter a zvláštnosti jednotlivých odvětví ekonomiky (telekomunikace, farmacie, strojírenství, zdravotnická prostředky apod.). Většina z těchto standard však ctí základní penzum požadavků i struktur normy ISO 9001. [2]

Jedna z prvních odvětvových standard k zabezpečení kvality jsou postupy tzv. správné výrobní praxe (GMP – Good Manufacturing Practice). Používají se ve farmaceutických výrobcích, ale i při přepravě, distribuci a skladování léků. Dále lze uvést standardy jako ASME, která je používána v oblasti těžkého strojírenství, dále speciální publikace AQAP 2100 k managementu kvality u dodavatelů pro armády zemí NATO. Mezi už běžně používané standardy patří také technická specifikace ISO/TS 16949:2002, která je kritériem pro zavádění a certifikaci systémů managementu kvality v automobilovém průmyslu. Další norma je IRIS, která byla vytvořena za účelem rozvoje a certifikace systému managementu kvality u dodavatelů kolejových vozidel. Existuje ještě celá řada dalších standard, ale obecně se dá říct, že je všechny spojují tyto základní charakteristiky: [2] [24]

- uznávají platnou strukturu požadavků normy ISO 9001 a k tomu jí obohacují o moderní požadavky managementu,
- definují speciální požadavky, které jsou typické pro dané odvětví,
- na rozdíl od norem ISO 9000 nejsou generické, tedy platné pro všechna odvětví,
- na rozdíl od certifikace podle normy ISO 9001, odvětvové standardy vyžadují speciální postupy certifikace, které jsou mnohem složitější,
- díky své náročnosti jsou respektovány i v některých jiných dodavatelských řetězcích,
- některé odvětvové standardy berou ohled i na jiné zainteresované strany než jenom na externí zákazníky. Jedná se především o ochranu životního prostředí a bezpečnost svých zaměstnanců, a to tím, že v sobě zahrnují požadavky na ochranu zmíněných zainteresovaných stran.

### **3.3.2 Koncepce ISO**

V roce 1987 mezinárodní organizace pro normy ISO zveřejnila sadu norem, která se jako první zabírala požadavky na systém managementu kvality. Obecné označení pro tyto normy je ISO ř. 9000. [4]

Charakteristické rysy koncepce:

- Normy ISO 9000 mají univerzální charakter, což znamená, že aplikace této normy nezohledňuje charakteristiku procesu ani povahu výrobku. Výhodou je, že jsou použitelné jak ve výrobních organizacích, tak i v podnicích služeb apod. a bez ohledu na jejich velikost
- Normy ISO 9000 jsou pouze doporučující. Závazná norma nastává až v okamžiku, kdy se dodavatel zaváže odběrateli, že ve své organizaci aplikuje systém managementu kvality, který vychází z daných norem. Výjimku tvoří dodavatelé výrobků tzv. regulované sféry, zde je certifikace podle ISO 9001 závazná. [4]

Normy ISO 9000, jsou v ČR zavedeny jako ČSN EN ISO 9000, která je v současné době tvořena základním souborem čtyř norem:

- ISO 9000 – Systémy managementu kvality – Základy, zásady a slovník,
- ISO 9001 – Systémy managementu kvality – Požadavky,
- ISO 9004 – Systémy managementu kvality – Směrnice pro zlepšování výkonnosti,
- ISO 19011 – Směrnice provádění auditů systémů managementu kvality a systému environmentálního managementu.[23]

Norma ISO 9000 slouží jako úvod do problematiky managementu jakosti kvality a popisuje osm základních principů managementu kvality. Z principů uvedených v kap. 3.2.1, nezahrnuje princip flexibility, učení se a společenské odpovědnosti. Lze zde najít také výklad pojmů, které se běžně používají v této problematice. Norma ISO 9004 je určena k interní aplikaci v organizaci a využívá se jako návod pro prosazování principů managementu kvality do praxe. Často je opomíjena a většina organizací pracuje pouze s normou ISO 9001. Tato norma vznikla jako kompromis, ke kterému dospělo mezinárodní společenství, jehož účelem je být celosvětově uznávaným kritériálním modelem pro certifikaci systému managementu kvality. Norma ISO 19011 slouží jako návod pro plánování a realizaci auditů v systému managementu. [2]

Platné jsou stále i některé primární normy řady ISO 9000:1994 a řady ISO 10 000. S normami souboru ISO 9000 úzce souvisí:

- ISO 14001 a ISO 14004 – Systémy environmentálního managementu,
- ISO/IEC 17025 – Způsobilost zkušebních a kalibračních laboratoří.

Norma OHSAS 18001 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci tvoří spolu s normami ISO 9001 a 14001 nejčastěji certifikovaný integrovaný systém. [5]

### **3.3.3 Koncepte TQM**

Obě zmíněné koncepte dovolují, aby ze systému managementu kvality byly vyňaty některé procesy nebo produkty. Koncepte TQM je daleko komplexnější, jelikož je postavena na premise, že kvalita se týká všeho a všech v celé organizaci. TQM nelze považovat za striktní soustavu požadavků a pravidel, ale spíše jako otevřený systém, který se stále inovuje o to nejlepší z celosvětové praxe. Avšak pro některé managery je TQM špatně uchopitelné, proto se ve světě vyvinulo hned několik modelů, které jsou označovány jako modely excelence organizací. Nejznámější modely excelence jsou: [2]

- Demingovy ceny za jakost v Japonsku
- Národní cena Malcolma Baldrige v USA (MBNQA – Malcolm Baldrige National Quality Award)
- Model excelence EFQM v Evropě

Pojmem excelence rozumíme výborné působení organizace v oblasti řízení i dosahování výsledků. [2] [21]

### **3.4 Zlepšování kvality**

Jelikož něco jako dostačující kvalita neexistuje, je zapotřebí systém managementu kvality neustále zlepšovat. Neustálé zlepšování je za potřebí chápat jako nezbytný atribut udržení konkurenceschopnosti. Zlepšování je tedy proces realizace záměrných pozitivních změn. Ne vždy tyto změny znamenají změny k lepšímu. To zapříčiňuje neefektivní proces zlepšování, který probíhá napříč celou organizací či dodavatelským řetězcem a je na místě ho řídit a optimalizovat, podobně jako u jiných podnikových procesů. U zlepšování je za potřebí kontrolovat jeho účinnost, rychlost či pružnost a následně tyto aspekty zlepšovat. Mělo by být jak ekologicky, tak i sociálně udržitelné. Jedná se tedy o stálou činnost, jejímž cílem je dosažení uspokojení zákazníků a jiných zainteresovaných stran. [1]

Důvodů pro neustálé zlepšování kvality je hned několik. Jedná se např. o dynamicky měnící se požadavky zákazníků, jež jsou neustále náročnější. Důvodem může být také odstraňování jakékoliv vnitřní neefektivnosti tak, aby mohla organizace nabízet produkty za konkurenceschopné ceny, a přitom vytvářet co největší zisk. Zvyšování konkurence na trhu

a požadavky na jakost zapříčiňují neustálou snahu o zlepšování kvality. Vývoj vědy a techniky přináší rovněž nové příležitosti ke zlepšování a v neposlední řadě také neustále se vyvíjející vnější podmínky jako legislativa, podmínky na trhu, dostupnost surovin apod. [2]

Jako proces pro neustálé zlepšování se uvádí metoda sedmi kroků. Postup se skládá ze sedmi standardizovaných kroků, které vedou k hloubkové analýze problému, jeho relevantních faktorů, možných příčin, možných řešení a jejich účinností. Tyto postupy jsou použitelné jak pro obecné řešení problému, tak i pro zacelení mezer mezi charakteristikami procesních výstupů a potřebami zákazníka. Existuje mnoho variant sedmi krokové metody, které se od sebe odlišují, ale v základu jsou velmi podobné. Popis typické varianty může vypadat následovně: [10]

#### Krok 1.: Identifikace a popis problému

- Je vybrán smysluplný a relevantní problém, je definován jako mezera mezi tím, co se aktuálně děje, a tím, co by se dělo za ideálních okolností. Jsou stanoveny cíle, je vytvořen tým, vybrán vedoucí a sestaven harmonogram.

#### Krok 2.: Prostudovat současnou situaci

- Současná situace je znázorněna vývojovým diagramem. Shromažďují se informace o tom, jak systém funguje, identifikují se proměnné, které by mohly souviset s problémem a shromažďují se data o těchto proměnných.

#### Krok 3.: Identifikace možné příčiny

- Potencionální příčiny problému jsou identifikovány prostřednictvím brainstormingu pracovníky, kteří jsou obeznámeni s procesem. Často se vytváří diagram příčiny a následku. Nejpravděpodobnější příčiny jsou vybrány stejnými zkušenými pracovníky.

#### Krok 4.: Naplánování a implementace řešení

- Seznam možných řešení je vypracován rovněž pomocí brainstormingu. Pro implementaci může být vybráno jedno, ale i více řešení. Řešení jsou postupně zaváděna do provozu.

#### Krok 5.: Vyhodnocení účinků

- Shromažďují se relevantní údaje a data o matrikách pro měření pokroku. Data jsou analyzována a je učiněno rozhodnutí o účinnosti zavedených řešení.

### Krok 6.: Standardizace všech efektivních řešení

- Řešení, která se ukázala jako účinná jsou přijímána trvale, čímž by se mělo předejít opakovanému výskytu problému a jeho příčin.

### Krok 7.: Zamyšlení nad procesem a vypracování budoucího plánu

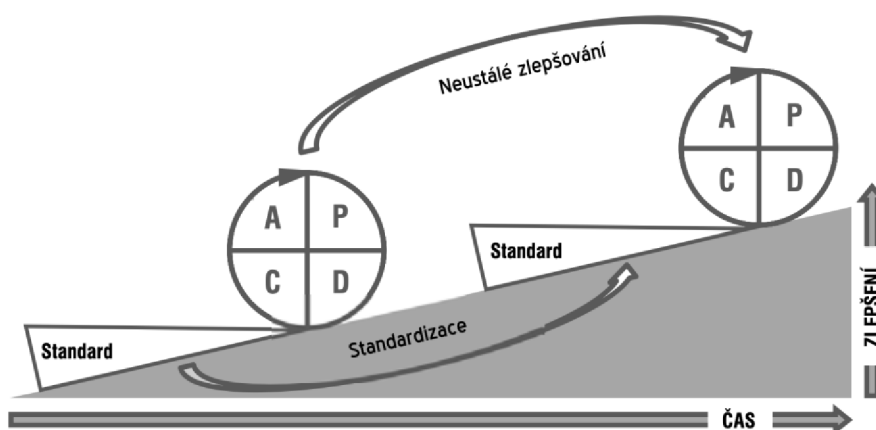
- Dokončené úsilí o vyřešení problému je přezkoumáno, aby bylo možné vyvodit co nejvíce užitečných závěrů. Je učiněno rozhodnutí, zda je potřeba další zlepšení problému, který je právě řešen či nikoliv. Jeli problém vyřešen, jsou identifikovány další problémy, na kterých je potřeba pracovat.

Předchůdcem sedmi krokové metody je cyklus PDCA neboli Shewhartův cyklus, který poprvé vyvinul Walter Shewhart, aby poskytl rámec pro návrh experimentů. Jednalo se o čtyři složky: naplánujte experiment, proveďte experiment, zkontrolujte výsledky experimentu a jedněte podle toho co jste vypožorovali. [10]

William Edwards Deming později zobecnil cyklus PDCA na jakýkoliv typ zlepšovací činnosti a učinil z něj nedílnou součást zlepšování kvality. On sám rád znázorňoval cyklus kresbou, kterou můžete vidět na obrázku 2. Avšak sám Deming poukazoval na to, že cyklus PDCA nazval při jeho představování v Japonsku, jako Shewhartův cyklus, ale Japonci tento cyklus okamžitě začali používat pod názvem Demingům. [10]

Obrázek 2: Cyklus PDCA

Zdroj: [1]



Jedná se o cyklus, který nemá konce a měl by se pro zajištění nekonečného zlepšování stále opakovat. Jak už napovídá název cyklu, je složen ze čtyř fází:

- P (plan) – plánuj – vypracování plánu aktivit zlepšování,
- D (do) – vykonej – realizace plánovaných činností,

- C (check) – zkontroluj – monitorování a analýza dosažených výsledků,
- A (act) – reaguj – reakce na dosažené výsledky a provedení vhodné úpravy procesu.

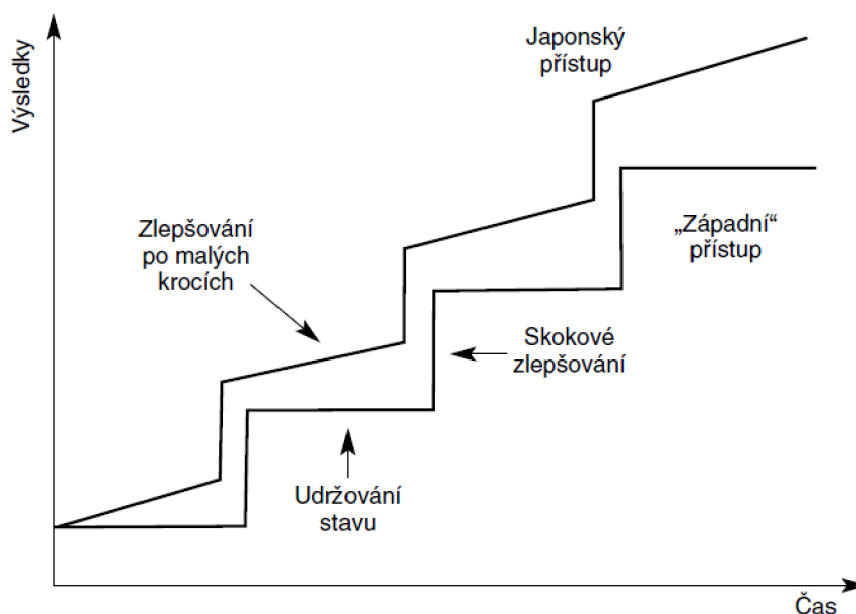
Po dokončení uvedeného cyklu dochází ke standardizaci řešení, a poté nastává nový PDCA cyklus. [1]

Zlepšování lze rozlišit podle jeho míry potenciálního dosaženého zlepšení na dva základní přístupy:

- Kontinuální zlepšování neboli Kaizen
  - základem je realizace přírůstkových malých změn, které vedou k postupnému vylepšování výrobních procesů či pracovních postupů, zvyšování kvality, snižování zmetkovitosti a úspory materiálu. Jedná se o zlepšení úspory času, což zapříčiňuje snižování nákladů nebo zlepšení bezpečnosti práce, a tím docílit nižší úrazovosti. [11]
  - Je charakterizující nízkým rizikem, předvídatelností a spolehlivostí, a proto se hodí do prostředí se stabilní ekonomikou. Japonští výrobci s touto metodou dosahovali velkých úspěchů, proto na kontinuální zlepšování byla zaměřena zvýšená pozornost i v dalších zemích.[1]
- Skokové zlepšování (Kaikaku, Kakushin či Reengineering)
  - Jedná se o realizaci radikálních změn a inovací. Tento přístup vede buď k revidování a zlepšení existujících procesů nebo k uplatňování nových procesů. Projekty skokového zlepšování obvykle vyžadují značné přepracování návrhů existujících procesů. [1]
  - Používá se zejména u firem, které výrazně zaostávají za konkurencí nebo naleznou velké mezery ve své schopnosti uspokojovat potřeby zákazníků. Zde jsou potřeba drastičtější opatření, aby byla tato mezera odstraněna a konkurence dohnána nebo i přeskočena. [9]

Pro optimální řešení je možné obvykle zvolit kombinaci těchto dvou přístupů. Jako příklad lze použít obrázek 3, kde je porovnávám japonský přístup a „západní“ přístup. Japonský přístup uplatňuje kombinaci skokového zlepšování a zlepšování po kontinuální, kdežto „západní“ přístup využívá pouze skokové zlepšování.

Obrázek 3: Porovnání japonského a "západního" přístupu u procesu zlepšování  
Zdroj: [2]



Z obrázku 3 plyne, že jestliže oba přístupy vycházejí ze stejné počáteční úrovně, japonský přístup dosahuje lepších výsledků. Optimální řešení však závisí na situaci, ve které se společnost nachází. Existuje-li situace, kde potřebujeme snížit úroveň výskytu neshodných výrobků a jediným východiskem je obnova zastaralého výrobního zařízení, bude nezbytné provést skokovou změnu. Kontinuální přístup by pro tuto situaci nebyl schopen zajistit požadovanou úroveň. Existuje však i celá řada situací, kde účinnějším východiskem je přístup kontinuální. [2]

### 3.5 Nástroje managementu kvality

Ať už se používají jakékoliv přístupy nebo koncepce pro řízení daných procesů v organizaci, s největší pravděpodobností se používají také analytické techniky neboli nástroje pro řízení kvality. Skupinu sedmi základních nástrojů řízení kvality tvoří: [6]

- vývojový diagram,
- diagram příčin a následku,

- formulář pro sběr údajů,
- Paretův diagram,
- histogram,
- bodový diagram,
- regulační diagram.

Těchto sedm základních nástrojů managementu kvality je tvořeno jednoduchými statistickými a grafickými metodami, které se používají v rámci cyklu zlepšování výkonnosti procesů, jež je znám pod zkratkou DMAIC (D – definování, M – měření, A – analýza, I – zlepšování, C – kontrola). Využívá se při uplatnění metodiky Six Sigma, resp. Lean Six Sigma. Hlavními cíli fáze (D) jsou definování procesů, zákazníka a jeho požadavků na výstup procesu a odhad ekonomických přínosů projektu zlepšení. Fáze (M) má za úkol měřit stávající výkonnost procesu. K tomu slouží např. vývojový, Paretův nebo Išikawův diagram. Fáze (A) je zaměřena na analýzu procesů s cílem stanovit příčiny nízké výkonnosti procesu, používané metody jsou bodový, Paretův nebo Išikawův diagram. Fáze (I) je určena pro volbu, přípravu a realizaci opatření ke zlepšení výkonnosti procesu. Zde jsou na výběr metody jako jsou vývojový, Paretův, Išikawův, nebo regulační diagram. Poslední fáze (C) udržuje procesy na nově dosažené úrovni výkonnosti, kde je základní metodou histogram a opět diagramy jako bodový, Paretův nebo regulační. [2]

Představených sedm základních nástrojů je uvedeno v nějakém pořadí, které by mělo prezentovat posloupnost při jejich používání a řešení problémů s kvalitou. [7]

Jako první uvedený je vývojový diagram, jelikož slouží pro dokonalé poznání zkoumaného procesu, jeho identifikaci, dílčí kroky, jeho odpovídající vstupy a výstupy a vzájemnou provázanost jednotlivých činností. Toto hlubší poznání procesu je vhodné pro vyšší efektivnost aplikace diagramu příčin a následků. Diagram slouží pro identifikaci všech možných příčin řešeného problému. Toho lze docílit východiskem pro plánování sběru údajů, která jsou potřeba pro sledování řešeného problému a pro vyhodnocení škod jednotlivých příčin. Diagram příčin a následků poskytuje informace, které poskytují důležitý podklad pro přípravu formulářů pro sběr údajů. Účelem zpracování těchto formulářů je, aby potřebná data byla smysluplně a systematicky shromažďována. Z následné analýzy shromážděných údajů lze odvodit, že za vznikem problému stojí celá řada rozdílných faktorů. Je třeba si určit prioritní problém, protože obvykle nebývá čas se zabývat všemi problémy, a právě k tomu slouží Paretův diagram. K vybrání malé skupiny faktorů, jejichž vyřešení přinese největší efekt. Pro zmíněnou analýzu shromážděných dat se využívají nástroje jako histogram



a bodový diagram. Histogram poskytuje cenné informace ohledně charakteru rozdělení sledovaného znaku a umožňuje identifikovat příčiny jeho variability. Díky bodovému diagramu je možno analyzovat míru vlivu jednotlivých faktorů na výskyt probíraného problému a vzájemný vztah mezi sledovanými znaky. Bodový diagram a jeho zpracování vytváří ideální podklady pro optimalizaci procesů. Pro detailnější analýzu naměřených údajů se využívá regulační diagram, díky němuž lze rozlišit variabilitu sledovaného znaku, který je vyvolán vymezitelnými příčinami od variability, která je vyvolána náhodnými příčinami. Díky tomuto rozdělení je možné navrhnout vhodná nápravná opatření. [1]

Existují i tzv. „nové“ nástroje pro management kvality, které byly rozpracovány v Japonsku v průběhu sedmdesátých let minulého století. Mezi sedm „nových“ nástrojů managementu kvality se řadí:

- Afinitní diagram,
- Diagram vzájemných vztahů,
- Systematický (stromový) diagram,
- Maticový diagram,
- Analýza údajů v matici,
- Diagram PDCA,
- Síťový graf.

Tyto metody mají určité společné rysy: využívají týmovou práci, výsledkem bývá grafický výstup a jejich jednoduchost. Aby bylo dosaženo maximálního efektu, je zapotřebí aplikovat tyto metody jako organicky integrovaný soubor metod, nikoliv aby byly používány izolovaně. [8]

### **3.6 Představení firmy**

Tristone Flowtech Group, je společnost zaměřující se na Flow technology solutions v automobilovém průmyslu v oblastech chlazení motorů, baterií a vzduchového plnění. Společnost zaměstnává přes 5300 zaměstnanců ve dvanácti výrobních závodech v jedenácti zemích.

Výrobní portfolio je ze 49 % složeno ze součástí pro chlazení motoru, z 32 % ze součástí pro chlazení baterie, poté vzduchové plnění zaujímá 9 % výroby a zbylé činnosti souvisejí s výrobou a jsou obsaženy v portfoliu o poznání menším podílem.

Společnost dodává své výrobky řadě renomovaným společnostem. Mezi největší odběratele patří zmínit Ford, BMW, Renault, VW Group, Volvo, PSA Group a mnoho dalších.

V čele společnosti stojí na pozici CEO (výkonný ředitel) Ignacio Salazar. Ve správní radě je kromě něj i finanční ředitel Sonja Rossteuscher a provozní ředitel Matthias Drehkopf. Pro přehlednou ukázkou hierarchie ve společnosti Tristone slouží příloha č. 1.

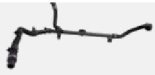





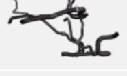
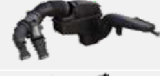




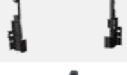



Hlavním sídlem firmy je německý Frankfurt, ale pobočky společnosti se nachází i mimo Německo, a to v zemích jako Mexiko, USA, Polsko, Česká republika, Itálie, Turecko, Indie, Francie, Čína, Španělsko a Slovensko. Každá z těchto poboček má svou funkci.

V České republice je pobočka v Hrádku nad Nisou, se kterou spolupracují na této diplomové práci. Sčítá okolo 650 zaměstnanců, Významnými odběrateli pro pobočku v Hrádku jsou BMW, VW, Audi, Porsche, Daimler a Webasto. Hlavní zaměření pobočky je výroba zaměřená na potrubní systém pro chlazení motorů. Pro výrobu využívají tři vytlačovací linky, pět autoklávů, pračka, lisovací stroje, lepící stroje, krimpovací stroje a vstřikovací stroje.

### 3.6.1 Přehled produktů

Přehled všech vyráběných produktů skrze celou firmou Tristone Flowtech Group, lze nalézt v následující tabulce 2.

Tabulka 2: Přehled výrobků firmy Tristone Flowtech Group

	Popis výrobku		Popis výrobku
	Chlazení motoru a baterie <b>Gumové hadice</b>		systém vzduchového plnění <b>Měkké hadice</b>
	Chlazení motoru a baterie <b>Plastové (PA) trubky</b>		systém vzduchového plnění <b>Pevné potrubí</b>
	Chlazení motoru a baterie <b>Rychlé konektory</b>		systém vzduchového plnění <b>Rezonátory</b>
	Chlazení motoru a baterie <b>Sestavy</b>		Nasávání vzduchu <b>Systémy nasávání vzduchu</b>
	Chlazení motoru a baterie <b>Vodovodní potrubí</b>		Nasávání vzduchu <b>Rezonátory</b>
	Chlazení motoru a baterie <b>Vyrovňovací nádrže</b>		Nasávání vzduchu <b>Čisté vzduchové kanály</b>
	Chlazení motoru a baterie <b>Vzduchové vedení</b>		Nasávání vzduchu <b>Vakuové hadice</b>
	Chlazení baterie <b>Příruba pouzdra baterie, Hlavičky, čepy</b>		Chlazení baterie <b>Plastový distributor</b>

Samotné výrobky lze rozdělit do čtyř skupin podle požadované funkce výsledného produktu:

- Chlazení motoru – do této skupiny řadíme gumové hadice, plastové trubky, konektory, vyrovnávací nádrže, vzduchové vedení, vodovodní potrubí a celé sestavy těchto produktů.
- Chlazení baterie – pod tuto skupinu spadají taktéž gumové a plastové trubky, plastové rychlospojky a pouzdra a vyrovnávací nádrže.
- Systém vzduchového plnění – pro tuto funkci se vyrábí měkké hadice, pevné potrubí a rezonátory.
- Nasávání vzduchu – v této skupině jsou výrobky jako rezonátory, čisté vzduchové kanály a systém nasávání vzduchu. [22]

### **3.6.2 Certifikace a metody firmy**

Všechny pobočky mají standardizovaný systém managementu kvality, který je založený na QRQC (Quick Reponse Quality Control), což znamená, že ve firmě funguje kvalitativní přístup usilující o rychlé řešení problémů. Mnohdy jsou počátky metody připisovány společnosti Toyota, ale ve skutečnosti v 90. letech tuto metodu poprvé aplikovala firma Nissan. Jeho cíle jsou velmi jasné:

- zákazníkům vždy zasílat vyhovující zboží,
- vymýtit opakující se incidenty,
- zlepšit produktivitu,
- udělat týmy odpovědné.

Metoda si zakládá především na faktech nikoliv na hypotézách. Je postavena na přímém pozorování osob, přímo zúčastněných v místě, kde problém vzniká. Slouží k dlouhodobému řešení problémů prostřednictvím svých šesti klíčových fází:

1. Přejít tam, kde se problém vyskytuje a sledovat jej.
2. Prozkoumat všechny části a výstupy k pochopení, odkud problém pochází.
3. Mluvit s lidmi a používat pouze fakta a skutečná data.
4. Poskytnout rychlou odpověď koncovému zákazníkovi.
5. Zůstat u logiky a věcnosti, aby se našly skutečné kořenové příčiny problému.

6. Vysvětlovat ostatním lidem a sbírat zpětnou vazbu, aneb učení praxí.

Metoda QRQC následně zlepšuje sebekontrolu a zlepšuje přístup ke kvalitě v každé fázi procesu. Cílem je, aby každý zaměstnanec viděl problém jako příležitost pro zlepšení. [12]

Všechny pobočky jsou certifikovány normou IATF 16949:2016 viz příloha č.2. Tato norma byla vyvinuta Mezinárodní pracovní skupinou pro Automotive (IATF) a následně přijata a zveřejněna Mezinárodní organizací pro normalizaci (ISO).

Norma definuje a rozšiřuje požadavky na systém kvality podle ISO 9001, kterou firma taktéž disponuje ve výrobě dílů pro automobilový průmysl. Dále definuje specifické zákaznické požadavky v oblasti automobilového průmyslu.

IATF 16949 výrazně poukazuje na rozvoj systému managementu kvality, který by měl být přesně orientovaný a založený na:

- neustálém zlepšování,
- na prevenci vad,
- na snižování odchylek a plýtvání v dodavatelském řetězci. [13] [14]

Výkonem světové třídy se firma činí i v oblasti PPM (Procurement Performance Management) neboli řízení výkonnosti nákupu. Jedná se o neustálý proces měření efektivity a výdajů týmů nákupu s cílem zvýšit viditelnost a zvýšit hodnotu nákupu v rámci organizace. Díky metodě PPM může firma ušetřit peníze a efektivně řídit své zdroje a obchodní operace. Opět je zde několik kroků, kterými firma Tristone cílí na efektivní řízení výkonu ve svém oddělení nákupu:

1. Identifikace příležitosti – identifikace všech příležitostí ke snížení nákladů, rizika a zvýšení kvality produktů svých dodavatelů.
2. Stanovení priorit svých dalších kroků – určit, které příležitosti si žádají okamžitou pozornost a které se dají odložit na pozdější datum.
3. Prognóza úspor – je potřeba vytvořit realistickou předpověď smluvních úspor pro každý projekt zajišťování zdrojů.
4. Spolupráce s týmy – shromažďování informací a restrukturalizace selžou, pokud se nekomunikuje na svých cílech a nespolupracuje se s týmy na jejich dosažení.
5. Měřit svůj pokrok – kvůli schopnosti ukázat ostatním svůj pokrok, je zapotřebí měřit pokrok při práci na dosažení cílů v oblasti zadávání zakázek.

6. Sdílet svůj pokrok a očekávání – sdílení jasných zpráv o pokroku – se všemi zainteresovanými stranami vaší společnosti. [15]

Dále napříč firmou platí standardizovaný přístup poka-yoke. Skrze celou společnost je hned několik příkladů, které spadají pod metodiku poka-yoke. Lze nalézt několik barevně označených výstražných znamení, jak už kvůli bezpečnosti či kvůli správné výrobě, díky němuž se zamezuje výrobě zmetků. Mnoho výrobků obsahuje jasně danou mechanickou úpravu, která nějak neohrožuje konečnou funkci daného výrobku, ale naopak pomáhá při konečné kompletaci.

V dnešním průmyslovém scénáři dochází k velkým ztrátám/plýtvání ve výrobní hale. Toto plýtvání je způsobeno operátory, personálem údržby, procesem, problémy s nástroji a nedostupností komponent v čase. Mezi další formy plýtvání patří nevyužité stroje, nečinná pracovní síla, porouchaný stroj, vyřazené díly atd. Existují další neviditelná plýtvání, jako jsou provoz strojů pod jmenovitou rychlostí, ztráta při rozběhu, porucha strojů a hrdla v procesu. Koncepce zaměřené na nulu, jako je nulová tolerance k odpadu, defektům, poruchám a nulovým nehodám, se stávají nezbytnou podmínkou ve výrobním a montážním průmyslu. V této situaci byl ve firmě Tristone přijat revoluční koncept Total Productive Maintenance (TPM), který řeší výše uvedený problém.

Cílem jakéhokoli programu TPM je zlepšit produktivitu a kvalitu spolu se zvýšenou morálkou zaměstnanců a spokojeností s prací. Dřívější preventivní údržba byla považována za proces bez přidané hodnoty, ale nyní je základním požadavkem pro delší životní cyklus strojů v průmyslu. TPM je inovativní přístup k údržbě, který optimalizuje efektivitu zařízení, eliminuje poruchy a podporuje autonomní údržbu operátora prostřednictvím každodenních činností zahrnujících celou pracovní sílu. [18]

Hlavním pilířem pro program TPM je metoda 5S, která má ve firmě také významnou roli. 5S je japonská metoda organizace pracovního prostoru čistým, efektivním a bezpečným způsobem s cílem dosáhnout produktivního pracovního prostředí. 5S je výchozím bodem pro každou společnost, která chce být uznávána jako odpovědný výrobce, který si zaslouží status světové třídy.

Metoda 5S zahrnuje pět fází:

- Třídit (Seiri) - Odstranění toho, co není potřeba, a vyčištění pracoviště.
- Systematizovat (Seiton) - Příprava nezbytných položek úhledně a systematicky tak, aby je bylo možné po použití snadno vzít a vrátit na původní místo.

- Čistit (Seiso) - Pravidelné čištění zařízení a pracoviště, zjišťování nesrovnalostí. Prach, špína a odpady jsou zdrojem nepořádku, nekázně, neefektivity, chybné výroby a pracovních úrazů.
- Standardizovat (Seiketsu) - Dokumentování a standardizace metody pomocí standardních postupů. Normy by měly být velmi komunikativní, jasné a snadno srozumitelné.
- Stále vylepšovat (Shitsuke) - Průběžné udržování zavedených postupů, audit pracovních metod, vytváření návyku 5S, integrace do kultury.

Jednoduchý, ale účinný postup kvality 5S pomáhá identifikovat a eliminovat plýtvání na pracovišti. Vytváří a udržuje produktivní a kvalitní prostředí v organizaci. Nutí firmy dívat se na problémy, které jsou často přehlíženy. [19]

## 4 Vlastní práce

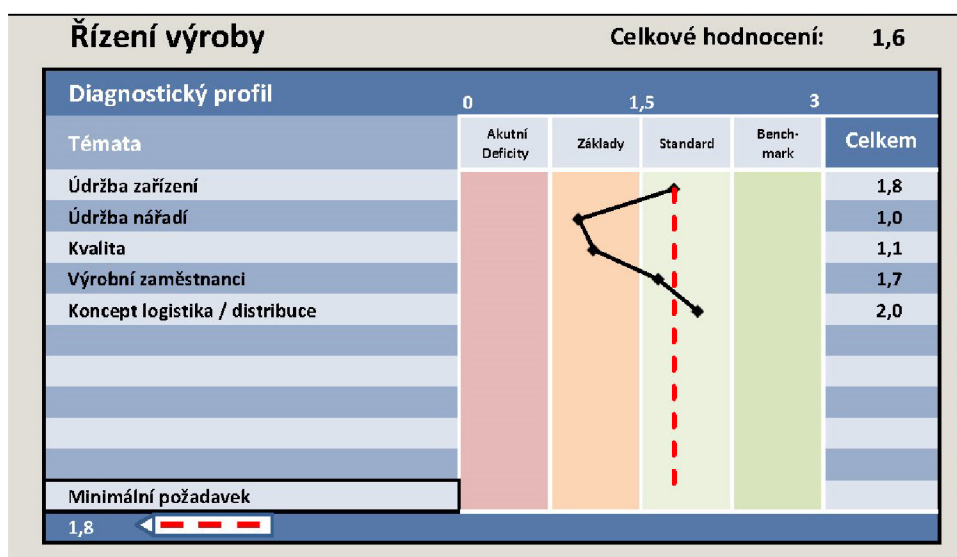
Praktická část diplomové práce se zabývá nalezením problémů ve výrobě, a zároveň nalezením správného řešení pro jednotlivý problém. Vše za účelem trvalého zlepšení všeho, co se týče managementu kvality, jako např. méně reklamací, zmetků nebo také zbytečného plýtvání některých zdrojů.

### 4.1 Představení problému

Dlouhodobě firma Tristone Flowtech Group dosahuje dobrých výsledků na poli zákaznickém i zaměstnaneckém. Avšak pobočka v Hrádku nad Nisou se nacházela v menší krizi okolo roku 2019. Trpěla nedostatkem kvalitního personálu, který by byl schopen zajistit kvalitní výrobu, vysokou fluktuací, ale problém spočíval i v přeplněných skladech. Výrazně jim stoupal nejen počet reklamací od zákazníků, ale i počet vyráběných zmetků. V létě roku 2021 přišel jeden z hlavních zákazníků firmy Tristone, BMW s tím, že místo aby eskaloval podmínky pro pobočku v Hrádku a rozvázal s nimi smlouvu, podá raději pomocnou ruku, jelikož dříve s jejími službami byli v BMW spokojeni.

BMW požadovalo několik aspektů pro zlepšení celkového pojetí kvality. Pro standardní ověřování fungování procesů v automotive slouží procesní audit dle VDA 6.3, který se ve firmě používá. Firma se ale s BMW domluvila tak, že než začnou s ověřováním fungování procesů, budou chtít použít jejich model ověření, což je tzv. plant analýza. Plant analýzu využili pro to, aby BMW zjistilo, kde má jejich dodavatel problém. Analýza se týkala více odvětví než jen výrobní management, např. projektový management, dodavatelský management či vrcholný management. Pro mou práci je ovšem podstatný pouze management výrobní. Plant analýza v oblasti výrobního managementu obsahuje mnoho bodů, kterými si společnost BMW tzv. „skenovalo“ pobočku v Hrádku nad Nisou. Zástupci BMW s námi prošli všechny oblasti řízení výroby a vybrali si témata, která chtěli řešit. Jednalo se např. o údržbu zařízení, údržbu náradí, kvalitu, výrobní zaměstnance a o koncepci logistiky, popřípadě distribuce. Po probrání všech témat si je i ohodnotili, což můžeme vidět na obrázku 4. Prakticky žádné podbody řízení výroby nesplňovaly jejich minimální požadavky s výjimkou logistiky.

Obrázek 4: Hodnocení BMW



Proto byla potřeba udělat plán opatření, které je potřeba zavést do výroby, aby všechny tyto ukazatele vyhovovaly jejich požadavkům. Diplomová práce se zabývá tématem kvality v oblasti výroby.

Pro zlepšení kvality ve výrobě byl zvolen následující postup:

1. Nalezení problémů ve výrobě.
2. Rozčlenění nalezených bodů do jednotlivých skupin dle výrobních sekcí a typu rizika.
3. Nelezení efektivního řešení problému.

#### 4.1.1 Nalezení problémů ve výrobě

Důležitým bodem pro zlepšení managementu kvality ve výrobě bylo nalezení všech potenciálních problémů ve výrobě. Jedná se o takové problémy, které by jakkoliv mohly ohrozit chod výroby a samotnou kvalitu konečných prvků. Pro nalezení těchto problémů, bylo zapotřebí brainstormingu. Nutností bylo si projít celou výrobou a najít jakýkoliv problém týkající se ohrožení kvality výroby. Celkem bylo nalezeno 26 problémů. Jednotlivé problémy jsou vyjmenovány a popsány v kap. 4.2.

Často se jedná o problémy týkající se nečistot, nepořádku a špatné organizace na pracovišti. Dále se jednalo o problémy spojené s nekvalitním prováděním údržby, a to jak už s problémy jejich intervalu, tak i z hlediska důkladnosti údržbářů. Řešeny byly také problémy,



kteřé dlouhodobě trápí závod v Hrádku nad Nisou (jsou později začleněny do skupiny HRA2.0).

Abychom neměli jenom několik problémů na hromadě a pořádně se v nich ani nevyznali, bylo potřeba je rozčlenit. To objasňuje následující kapitola.

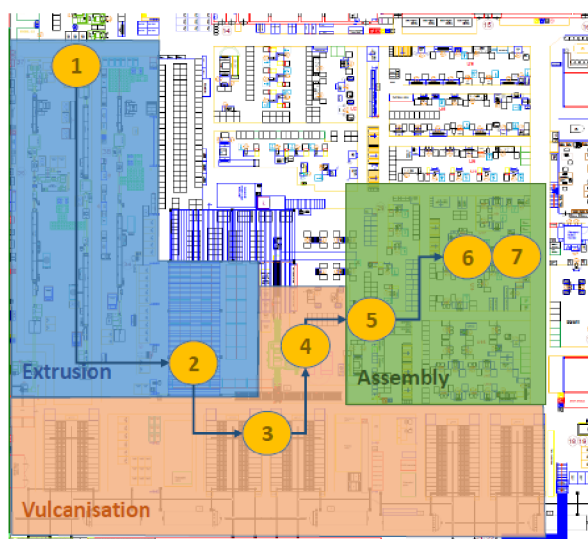
#### **4.1.2 Rozčlenění problémů do jednotlivých skupin**

Pro přehlednost a lepší kontrolu problémů, se jednotlivé problémy rozčlenily do různých výrobních sekcí. Nejprve je důležité si výrobní sekce přiblížit. Výrobu v Hrádku nad Nisou lze rozčlenit na tři sektory:

- Extruze – Extruze je proces ohřevu převážně termoplastů, které mohou být ve tvaru prášků, kuliček, vloček, pelet nebo kombinací těchto forem. Tento plast vstupuje do násypky extrudéru. Extrudér využívá plastifikátor (spirálový šnek, který se otáčí uvnitř vyhřívaneho válce) k roztavení plastu. Roztavený plast se následně protlačuje matricí, aby se vytvořil požadovaný kontinuální tvar produktu. [16]. V našem případě se jedná o konkrétní výrobky jako potrubí, trubky, hadice.
- Vulkanizace – Po extruzi následuje proces vulkanizace. Vulkanizace je proces obecně používaný pro pryžové nebo elastomerní materiály. Tyto materiály se po značně velké, mechanicky vynucené deformaci násilně stahují do svého přibližně původního tvaru. Vulkanizaci lze definovat jako proces, který zvyšuje natahovací sílu a snižuje velikost trvalé deformace zbývající po odstranění deformační síly. Vulkanizace tedy zvyšuje elasticitu, zatímco plasticitu snižuje. [17] Vulkanizace probíhá ve speciálních pecích a následně vytvrzené výrobky putují do mycích zařízení, kde se očistí.
- Montáž – jedná se konečnou činnost výroby. Pracovníci montují komponenty na výrobky, nejčastěji hadice. Po tomto procesu se výrobek může dále distribuovat zákazníkovi.

Pro představu slouží obrázek 5, na kterém lze vidět tok výrobou a jednotlivé sekce ohraničené čísly od jedničky do sedmičky. Čísla znázorňují jednotlivé podoperace. Číslo jedna znázorňuje oblast pro zásobu pryže, dvojka vyjadřuje oblast pro samotnou extruzi i s následnou oblastí pro skladování vyrobených kusů. Číslo tři je oblast vulkanizace a čtyři je oblast mytí. Poslední oblast je tvořena označením výrobku a samotnou montáží.

Obrázek 5: Tok výroby



Problémy byly následně rozčleněny podle tří druhů rizik, které mohou zásadně ovlivnit management kvality. Jedná se o rizika typu:

- Čistota – čistota má velký dopad na funkci, např. netěsnost dílů. Špatný stupeň čistoty zapříčiňuje častý zásah údržby, tudíž zbytečné prostoje stroje, tedy i zbytečné ekonomické výdaje a nespokojenost zákazníka.
- Funkčnost – nejčastějším problémem ztráty funkčnosti je netěsnost hadic.
- Plýtvání (waste out) – zbytečné plýtvání některými zdroji, je problémem převážně ekonomickým. Omezení plýtvání by mělo vést ke zlevnění procesů, k produkci méně zmetků a nákladů, které s tím souvisí.

Díky zmíněným třem rizikům, která byly pojmenována, lze ihned zjistit s jakým problémem se setkáváme a jaký výsledek by nám jeho zlepšení mělo přinést. Zlepšení prvního rizika by mělo vést k méně reklamám z pole, druhé riziko by mělo zajistit méně vadných kusů z výroby a poslední riziko by mělo zajistit zlevnění výroby. V tabulce 3 si lze přehledně prohlédnout přiřazení problémů do jednotlivých sekcí.

Tabulka 3: Rozdělení problémů do sekcí výroby a podle typů rizik

Sekce výroby	počet problémů	Typ rizika problému		
		A. Čistota	B. Funkčnost	C. Plýtvání zdroji
<b>1-2. Vytlačování</b> (zásoba pryže, extruze, zásoba „zelených hadic“)	<b>10</b>	2	5	3
<b>3-4. Vulkanizace</b> (vulkanizace, mytí)	<b>12</b>	5	5	2
<b>5-7. Montáž</b> (označení, montáž, FW)	<b>4</b>	2	2	-

#### 4.1.3 Způsoby řešení problémů

Jednotlivé problémy bylo za úkol vyřešit. Byly zvoleny 3 typy řešení, které mají za úkol eliminovat zmíněné problémy. Jmenovitě se jedná o:

TPM (Total Productive Maintenance) – podrobný popis problematiky je rozebrán v kapitole 3.6.2. U jednotlivých problémů, které spadají pod toto řešení, je potřeba zlepšit preventivní údržbu. Zajistit kvalitní péči o jednotlivé komponenty a zvolit správný postup či potřebné součásti, které jsou potřeba kontrolovat při preventivní údržbě.

5S – podrobný popis problematiky lze najít v kapitole 3.6.2. Jedná se o potřebu nastavit nové standardy pořádku ve výrobě. 5S by mělo přinést čisté a organizované pracoviště, které dokáže pozitivně ovlivnit i zákazníka. Program 5S přispívá také ke zvýšení bezpečnosti, produktivity a kvality.

HRA2.0 – jedná se o dlouhodobý plán, který spočívá v modernizaci firmy. Zdrojem jsou nevyčerpané investice, který byly investovány do organizace před nějakým časem. U těchto problémů není za potřebí žádné analýzy, ani TPM, protože se problémy stanovily už dříve, ale až nyní se začaly řešit. Kompletní vizualizaci všech problémů a jejich rozdělení, lze vidět v tabulce 4.

Tabulka 4: Přehled problémů a jejich rozdělení

Sekce výroby	Počet problémů	Typ rizika problému			Způsob řešení problému		
		A. Čistota	B. Funkčnost	C. Plýtvání zdroji	TPM	5S	HRA2.0
<b>1-2. Vytlačování</b> (zásoba pryže, extruze, zásoba „zelených hadic“)	<b>10</b>	2	5	3	2	5	3
<b>3-4. Vulkanizace</b> (vulkanizace, mytí)	<b>12</b>	5	5	2	6	5	1
<b>5-7. Montáž</b> (označení, montáž, FW)	<b>4</b>	2	2	-	-	3	1

## 4.2 Popis rizik a jejich vyřešení

Do teď byly problémy přiřazeny pouze do jednotlivých podskupin a jejich podrobný popis se dozvíme až v této kapitole. Pro přehlednost začneme s problémy, které se týkají první operace ve výrobě, a tím je právě extruze. Následně budeme pokračovat k vulkanizaci a montáži. Jednotlivé typy rizik i způsoby řešení jsou uvedeny vždy na začátku odstavce a jsou ohraničené závorkou.

### 1. Extruze

#### 1-1) Skladovací prostor bez podrobných podmínek skladování

Riziko a/nebo hlavní příčina: (B. Funkčnost) Riziko špatného skladování na vstupu pro pryžový materiál. Pro vyhnutí se špatnému dodržování podmínek pro skladování, je potřeba dodržovat zásady FIFO (First In, First Out). Také bylo objeveno riziko degradace materiálu vlivem prostředí, jako např. špatná skladovací teplota, kde dopadem může být netěsnost pryže.

Nápravná opatření: (HRA2.0) Byl vytvořen přehledný návod pro skladování pryže s tabulí pro zapisování správné rotace zásob (obrázek 6) tak, aby se nestalo, že pryž vlivem dlouhé stagnace na skladu degraduje. V prostoru pro skladování pryže bylo také přidáno teplotní čidlo, pro kontrolu správné skladovací teploty určené pro pryžový materiál.

Obrázek 6: Tabule pro skladovací podmínky



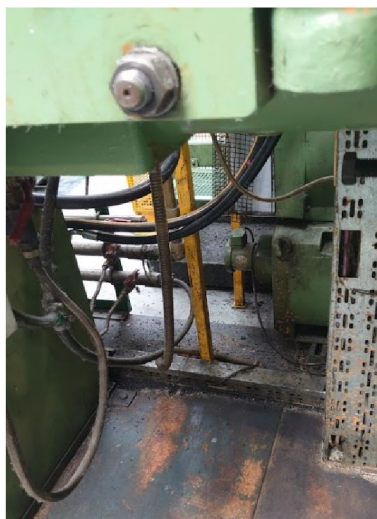
#### 1-2) Špinavé vytlačovací stroje

Riziko a/nebo hlavní příčina: (C. Plýtvání zdroji) Riziko znečištění vytlačovacího stroje, kterého si lze všimnout na obrázku 7, může zapříčinit prostoje stroje. Zanášení stroje ovlivňuje jeho životnost a schopnost správně plnit zadanou funkci. Preventivní údržba není

správně nastavena, chybí úkon pro čištění některých komponentů na stroji a interval preventivních údržeb se zdá být příliš dlouhý. Problémem je také špatná odladitelnost problémů na stroji, právě kvůli znečištění nebo skrumáži kabelů, které se kolem stroje volně nacházejí.

Nápravná opatření: (TPM) Všechny části musí být pokryty koncepcí TPM. Nejprve byl stroj řádně vyčištěn, následně bylo nutné pro efektivní preventivní údržbu opravit problém (problém 1-3). Bylo provedeno nové lakování vytlačovacích strojů, které lze vidět na obrázku 8 a přidáno do plánu TPM pravidelné čištění. Nově nalakovaný stroj, uspořádané kabely na stroji a obecně čistý stroj, vedlo ke zlepšení identifikace vad, jako jsou únik oleje, pracovní kapaliny, koroze či jiná opotřebení.

Obrázek 7: Znečištěný vytlačovací stroj



Obrázek 8: Nově nalakovaný vytlačovací stroj



### **1-3) Náhodné umístění kabelů a hadic + koroze krytů topných zařízení**

Riziko a/nebo hlavní příčina: (C. Plýtvání zdroji) Riziko spočívá v kabelech, které jsou nechráněny od okolního prostředí, což zapříčiňuje vyšší nebezpečí v provozu a vzniku koroze. Rizikem v oblasti bezpečnosti je taktéž jejich náhodné umístění, zvyšující riziko vypojení nebo přerušení těchto komponentů. Nepořádek kolem topných zařízení je problém, který se musel řešit. Jednotlivé problémy jsou zachyceny na obrázku 9.

Nápravná opatření: (5S) Koroze na extruzních topných zařízeních byla vyřešena nanesením protikorozního povlaku, podobně jako u předchozího problému. Srovnání kabelů bylo zabezpečeno. Danou problematikou se blíže zabývá problém 3-1. Celkově zde byla potřeba zavést metodiku 5S, dále zařídit, aby každý kabel byl na svém místě a aby všichni věděli, jaký kabel kam vede, a hlavně aby bylo v této oblasti čisto. Na obrázku 10 si lze

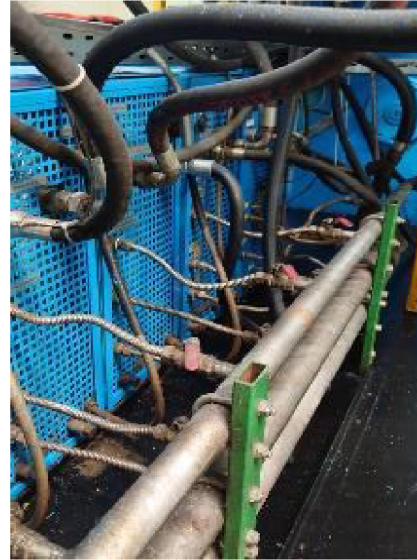


všimnout znatelné proměny topných zařízení, ať už v oblasti obecné čistoty, tak i co se týče uspořádání kabeláže.

*Obrázek 9: Náhodné umístění kabelů a hadic + koroze krytů topných zařízení*



*Obrázek 10: Srovnání kabelů + protikorozní povlak na topných zařízeních*



#### **1-4) Ovládací panel vylačovacího stroje poškozené tlačítko zastavení, indikátory uvolnění**

Riziko a/nebo hlavní příčina: (B. Funkčnost) Riziko malé přehlednosti pro obsluhu a špatného chodu stroje. Rizika zapříčiňují nekvalitní stav tlačítka a indikátorů pro nastavení parametrů vylačování. Uvolněných indikátorů si lze všimnout na obrázku 11 a poškozený panel je vidět na obrázku 12.

*Obrázek 11: Poškozené indikátory uvolnění*



*Obrázek 12: Poškozený panel stroje*



Nápravná opatření: (HRA2.0) Upevnění uvolněných indikátorů na vytlačování bylo zajištěno plechovým rámem, který zabezpečil jejich zajištění (obrázek 13). Na obrázku 14 si můžeme všimnout opraveného panelu vytlačovacího stroje, který byl nově natřen a jehož tlačítka byla vyměněna. Nápravná opatření by měla zajistit přehlednost pro pracovníky daného stroje a zamezit chybám při jeho obsluze.

Obrázek 13: Upevněné indikátory na vytlačování



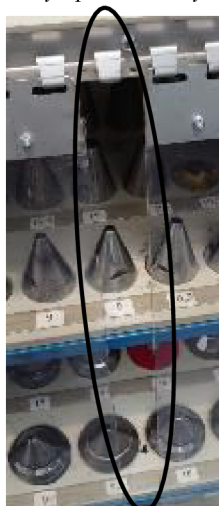
Obrázek 14: Opravený panel stroje



### 1-5) Ochrana vytlačovacích nástrojů pouze částečně (chybějící boční a zadní kryty)

Riziko a/nebo hlavní příčina: (B. Funkčnost) Skladování pro zásoby vytlačovacích nástrojů nesplňuje požadované předpisy. Na obrázku 15 pozorujeme nedostatečné zakrytí z přední strany skříně pro skladování vytlačovacích nástrojů. Na obrázku 16 je vidět nedostatečné zakrytí skříně v horní části. Kvůli nedostatečnému zakrytí vzniká možnost výskytu nečistot, ať už ve formě prachu nebo i kovových třísek z výroby. To je pro následné používání těchto nástrojů velkým problémem, který vede až k výrobě zmetků.

Obrázek 15: Nedostatečné zakrytí přední strany



Obrázek 16: Nedostatečné zakrytí horní strany



Nápravná opatření: (5S) Vyřešení problému nedostatečného zakrytí nástrojů pro vytlačování bylo zvoleno řešení s připevněním nového čelního i horního krytu. Na přední straně byl přidělán nový kryt a jak lze vidět na obrázku 17, žádné nekryté místo se již na přední části nevyskytuje. V horní části, v důsledku ztráty a nesehnání nových originálních krytů, byly díry zadělány na pevno plechem (obrázek 18).

Obrázek 17: Plně zakrytá přední strana



Obrázek 18: Zakrytá horní strana



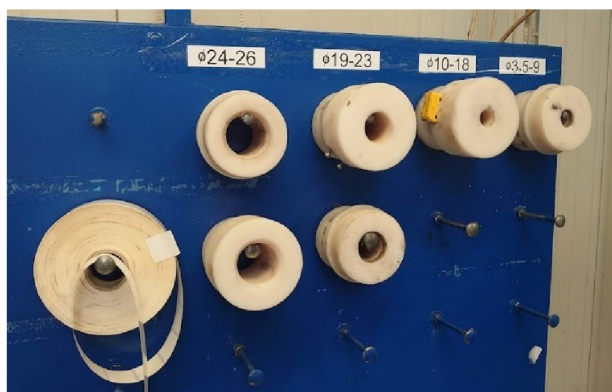
#### **1-6) Skladování / stav podpůrných nástrojů pro proces řezání**

Riziko a/nebo hlavní příčina: (A. Čistota) Na obrázku 19 je znázorněno skladovací místo pro nástroj, konkrétně pro sadu tzv. průvlaků, které slouží k zajištění správného průměru hadice před procesem chlazení. Vlevo dole na obrázku 19 je vidět role nalepovacích pásek, která by se zde neměla vůbec nacházet. Pracovníci příliš nedbají na správném umístění průvlaků pod vyznačeními popisky. Může se tak stát, že pouze daná obsluha ví, kde daný nástroj najít a při výměně obsluhy je následující pracovník zmatený a může nastat z jeho strany chyba. Navíc je místo zcela odkryto a hrozí zde riziko pádu a poškození průvlaků, čemuž je třeba také zamezit.

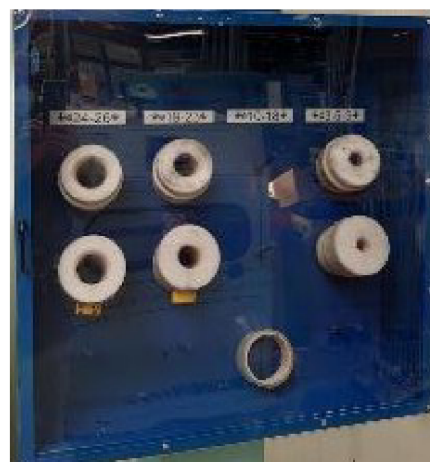
Nápravná opatření: (5S) Uskladnění pro průvlaků bylo zajištěno nainstalováním boxu s předním průhledným krytem viz. obrázek 20. Již by nemělo vznikat riziko pádu a poškození průvlaků, a tím by se mělo zajistit i menší zmetkovitosti. Vedle boxu byla zajištěna skříňka pro potřebné odložení jiných nástrojů, jako byla právě rulička nalepovacích pásek. Tudíž by mělo dojít k přehlednější situaci okolo jednotlivých nástrojů.



Obrázek 19: Odkryté skladovací místo pro nástroje řezání



Obrázek 20: Box pro řezací nástroje



### 1-7) Vlákno pleteniny na hadicích nad 2 mm

Riziko a/nebo hlavní příčina: (A. Čistota) Nenabroušené nože pro řezání hadic zapříčiňují vznik rizika nekvalitního řezu. Nekvalitní řez se projevuje odstávajícími vlákny pleteniny, kde odstávají o více než dva milimetry (viz obrázek 21). Tento problém zapříčiňuje náročnost při následném zpracování hadic.

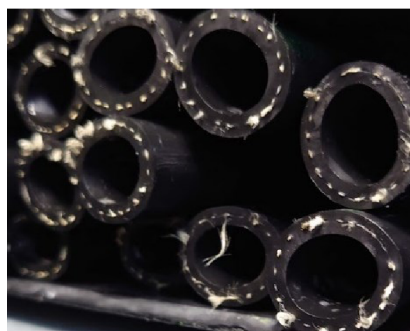
Nápravná opatření: (TPM) Pro nápravná opatření byly zvoleny dvě akce, které se týkají správného nastavení TPM, tedy preventivních i proaktivních opatření.

a) Byla zavedena kratší frekvence broušení nožů na 1 krát za 1 směnu, což je účinné pouze v případě menších průměrů. U větších průměrů je účinnost pouze 50 %. Pro větší průměry se muselo zavést další opatření, které se zkombovalo.

b) Byly zavedeny nové preventivní opatření pro trny, která slouží ke konečnému vytvarování hadic při vulkanizaci. Hadice se vtlačí do daného trnu, který je nově schopen čelo hadice spolu s pleteninou zapéct do sebe. Výsledek je zobrazen na obrázku 22.

Jelikož je pletenina z odolného kevlaru a broušení nožů ne vždy pomohlo, ukázalo se, že efektivnější opatření je opatření b.

Obrázek 21: Odstávající pletenina v hadicích



Obrázek 22: Rozdíl před zapečením a po něm



### 1-8) B. Špinavý ventilátor nad pracovní oblastí

Riziko a/nebo hlavní příčina: (B. Funkčnost) Větrák umístěný nad pracovním prostorem (obrázek 23) neplní svou funkci dostatečně. Snížený výkon větráku je zapříčiněn uchycenými nečistotami, tedy zanedbanou preventivní údržbou. Na pracovišti by měla být konzistentní teplota vhodná pro vykonávání dané práce. Na první pohled banální věc, která ale vytváří zbytečnou nepříjemnost pro pracovníky v podobě nevhodné teploty okolí.

Nápravná opatření: (5S) Místo zavádění opatření se nejdříve rozhodovalo, zda je větrák vůbec potřebný. Jak už je zmíněno o odstavci výše, jeho potřeba je nezbytná, tudíž verdikt byl ANO je potřeba. Druhým krokem bylo větrák vyčistit, jak je znázorněno na obrázku 24. Třetím krokem bylo zavedení pravidelného preventivního čištění.

Obrázek 23: Umístění větráku nad pracovištěm



Obrázek 24: Vyčištěný větrák



### 1-9) Náhodné umístění kabelů oblasti schvalování protlačování

Riziko a/nebo hlavní příčina: (C. Plýtvání zdroji) Hlavním potenciálním rizikem volně umístěných kabelů je jejich náhodné poškození. Tím, že kabely nejsou chráněny, může dojít k jejich poškození, v nejhorším případě i k narušení celistvosti. Na obrázku 25 si lze všimnout volně umístěných kabelů vedoucích kolem schvalovacího přístroje pro protlačování.

Nápravná opatření: (5S) Jako nápravné opatření kvůli riziku volně umístěných kabelů bylo zvoleno použití kabelových kanálů a ochranných pouzder. Na obrázku 26 již nejsou zřejmé žádné volně visící kabely. Opatření koresponduje s celosvětovou mentalitou „no cables on the floor“ neboli žádné kabely na podlaze. Dráty byly zabezpečeny nově vytvořeným standardem, který je nyní platný pro celý závod.

Obrázek 25: Volně visící kabely



Obrázek 26: Žádné volně visící kabely

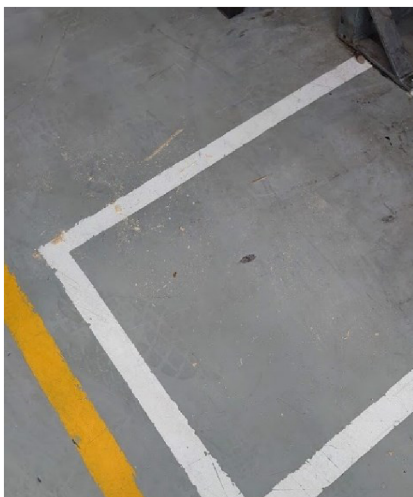


### 1-10) Dřevěné palety způsobující znečištění a kontaminaci na dílně

Riziko a/nebo hlavní příčina: (B. Funkčnost) Rizikem jsou nečistoty, nejčastěji ve formě třísek z dřevěných palet, které mohou způsobit znečištění zelených hadic nebo pryže uložených na skladu zásob. Na obrázku 27 lze spatřit zmíněné nečistoty ve formě třísek.

Nápravná opatření: (HRA2.0) Cílem bylo eliminovat dřevěné palety, které byly postupem času nahrazeny kovovými paletami s podobnými rozměry (obrázek 28). Jsou vyrobeny z oceli tak, aby se nedrolily nebo neodštěpovaly, jako ty dřevěné, a zároveň nezpůsobovaly nečistoty na podlaze. Vozíky na palety byly vyrobeny se speciálními držáky, s nimiž je obsluha schopna manipulovat sama (bez speciálního vybavení).

Obrázek 27: Znečištění způsobené dřevěnými paletami



Obrázek 28: Ocelové palety





## 2. Vulkanizace:

### 2-1) Praskliny na vozíku na vulkanizaci

Riziko a/nebo hlavní příčina: (C. Plýtvání zdroji) Praskliny na vozíku, který se používá při vulkanizaci hadic, jsou závažným problémem ohrožující bezpečnost na pracovišti. Vozíky mají na sobě trny pro hadice a zajišťují spolu s nimi do vulkanizační komory, kde jsou vystaveny velkému tlaku a teplotě. To je hlavním důvodem vzniku prasklin, kterých si lze všimnout na obrázku 29. Vzniká také riziko narušení celistvosti v celém průřezu profilu konstrukce, a tudíž i zborcení celého vozíku a narušení procesu vulkanizace.

Nápravná opatření: (TPM) Vozíky s prasklinami byly opraveny, a poté byla zavedena pravidelná kontrola stavu vozíku. Podle zkušeností obsluhy se praskliny nejčastěji objevují u vozíku ve tvaru V. V rámci metody TPM je důležité dbát na prevenci, aby se tento problém už neopakoval. Do budoucna budou objednávány vozíky jiného provedení než ve tvaru V. Jako již osvědčené se jeví vozíky, které se v místě potenciální praskliny skládají ze dvou profilů svařených k sobě (obrázek 30).

Obrázek 29: Prasklina na vozíku



Obrázek 30: Opravená prasklina na vozíku



### 2-2) Separace dílů neprobíhá tak jak má + značení dílů ve výrobě

Riziko a/nebo hlavní příčina: (B. Funkčnost) Ve firmě vzniká mnoho druhů trubek a hadic a každá z nich je použita pro něco jiného nebo na něco jiného. Vzniká samozřejmě také mnoho zmetků, které je potřeba odseparovat od kvalitních kusů, aby se zamezilo jejich náhodnému použití. Nejenom že se musí odseparovat, zmetky se podle normy IATF 16949 musí i zlikvidovat. Je to kvůli tomu, aby nedocházelo k situacím znovu použití nebo k situacím, kdy obsluha vyhodí zmetek do koše, ale po směně si ho vezme domů, lehce

poupraví to, co bylo uvedeno jako vada a následně tento kus prodá. U extruze nebo vulkanizace to ještě takový problém není, ale u konečného procesu montáže už některé díly hodnotu mají. Na vzniklé problémy firma příliš nemyslela, a jak lze vidět na obrázku 31, bedny jsou odkryté a zmetky nejsou dostatečně zajištěny od znovu použití.

Nápravná opatření: (5S) Byla potřeba nainstalovat do výroby krabice na zmetky bez možností vyjmutí. Zakoupily se nové boxy na zmetky (obrázek 32), které znemožňují vyjmutí dílu. Nejprve jich bylo pořízeno jenom pár kusů na zkoušku, ale po osvědčení se rozšířily do celého závodu.

Obrázek 31: Špatně zajištěné bedny



Obrázek 32: „Jednocestné boxy“



### **2-3) Trubky autoklávu nejsou zcela izolované**

Riziko a/nebo hlavní příčina: (C. Plýtvání zdroji) Riziko nesprávně izolovaných trubek je zbytečné plýtvání energií. Konkrétně se jedná o únik páry. Kromě rizika plýtvání, je zde i riziko bezpečnostní. Druhotným, ale důležitým rizikem, je čistota na pracovišti. Nesprávné izolace na potrubí si lze všimnout na obrázku 33.

Nápravná opatření: (TPM) Aby nevznikaly ztráty na energiích a byla zajištěna bezpečnost na pracovišti, byla na poškozená potrubí přidána potřebná izolace, což lze vidět na obrázku 34.

Obrázek 33: Špatná izolace potrubí



Obrázek 34: Opravená izolace potrubí



## 2-4) Nečistoty na podlaze

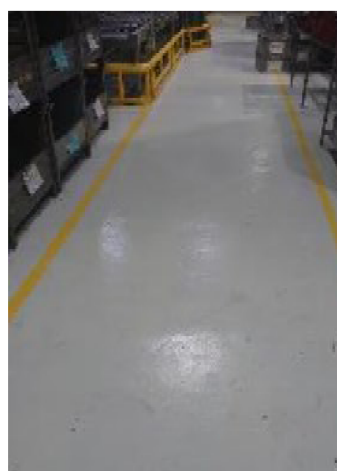
Riziko a/nebo hlavní příčina: (A. Čistota) Nečistoty na podlaze (obrázek 35) zvyšují riziko kontaminace krabic a následně kontaminace hadic. Také zvyšují nebezpečí úrazu na pracovišti.

Nápravná opatření: (TPM) Podlaha byla nově nalakovaná, což vidíme na obrázku 36 a bylo zavedeno mokré čištění podlah. Kontrola čistoty podlah byla navíc zařazena do pravidelných auditních kontrol.

Obrázek 35: Nečistoty na podlaze



Obrázek 36: Nově nalakovaná podlaha



## 2-5) Krabice se nevejdou do stojanů autoklávu

Riziko a/nebo hlavní příčina: (B. Funkčnost) Krabice, které jsou vidět na obrázku 37 a jejichž délka je větší nežli délka stojanů, způsobují několik problémů. Hlavním rizikem je

možné převážení bedny a pád na podlahu, což může poškodit samotné výrobky a ohrozit i jejich funkčnost. Druhým problémem je to, že pracovník je nucen si dávat pozor při manipulaci kolem vyčnívajících beden, aby nějakou neshodil, což zpomaluje jeho práci.

Nápravná opatření: (5S) Cílem bylo sjednotit všechny bedny. Řešením bylo vyřazení vyčnívajících beden a nakoupení nových, jejichž parametry jsou stejné viz. obrázek 38. Došlo k zamezení poškození výrobků v této oblasti a vylepšila se manipulace v oblasti daných beden.

Obrázek 37: Vyčnívající bedny



Obrázek 38: Všechny bedny v jedné lajně

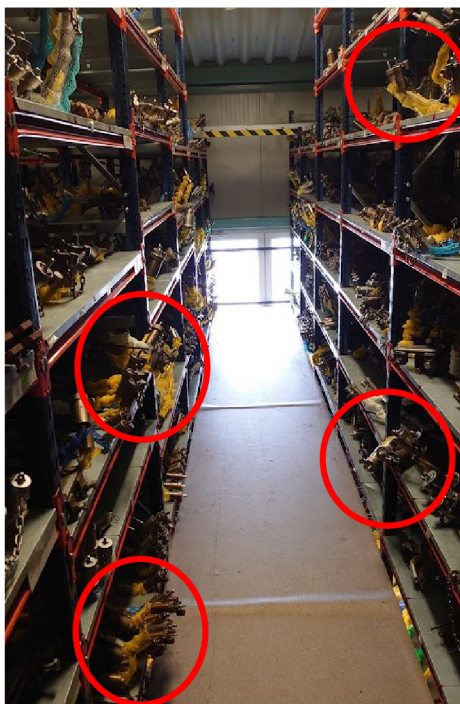


## 2-6) Zásobník trnů obsahující trny částečně mimo stojany

Riziko a/nebo hlavní příčina: (B. Funkčnost) Trny, které přesahují přes hranu stojanu, jsou v nebezpečí poškození a jsou vystaveny možnosti pádu na podlahu, což by mohlo ohrozit jejich funkčnost. Je potřeba zredukovat počet trnů, jelikož sklad pro tyto součásti není vhodný. Přeplněný sklad a zároveň vyčnívající trny si lze prohlédnout na obrázku 39.



Obrázek 39: Přeplněný sklad a vyčnívající



Nápravná opatření: (5S) Jako nápravné opatření se zvolila výroba nových kovových polic, které jsou delší než předchozí police na trny. Nyní nově vyrobené police sahají až ke zdi (obrázek 40), tudíž se všechny trny pohodlně vejdu na podložku a nevyčnívají do chodby. Na redukci počtu trnů se pracuje ve firmě již delší dobu, kvůli přeplněným skladům. K redukci trnů dochází průběžně, a jak si lze všimnout na obrázku 41, úbytek trnů zabezpečuje daleko více bezpečného prostoru pro uložení trnů než dříve.

Obrázek 40: Prodloužená kovová police



Obrázek 41: Dostatečný prostor pro skladování trnů





## 2-7) Ohnutá police + kovová tříška na polici

Riziko a/nebo hlavní příčina: (B. Funkčnost) V kombinaci s předchozím problémem se musely vyřešit i problémy s ohnutými plechy polic, které by mohly vést k nebezpečí poškození trnů. Ohnutá police je vidět na obrázku 42. Také se na kovových policích občas našly kovové třísky, tedy další ohrožení funkčnosti trnů.

Nápravná opatření: (TPM) Police byly nahrazeny novými, jak už bylo zmíněno u předchozího problému. Problém s ohnutou policí byl vyřešen nahrazením polic, jak vidíme na obrázku 43. Přítomnost drobných kovových třísek mohla být zapříčiněna lidským faktorem (třísky na rukavicích pracovníka). Tomuto problému se nedá čelit jinak než zavedením pravidelné kontroly a čištění regálů pro trny.

Obrázek 42: Ohnutá police



Obrázek 43: Opravená police



## 2-8) Používání regálů nejen pro hadice

Riziko a/nebo hlavní příčina: (A. Čistota) Nedostatek regálů pro osobní věci pracovníků vulkanizace zapříčiňuje, že regály určené pro skladování hadic jsou spíše regálem pro osobní věci. Často se v regálech nachází batohy, či pití personálu (obrázek 44). Hrozí nebezpečí znečištění hadic např. vlivem tekutin z láhví.

Nápravná opatření: (5S) Pro pracovníky v oblasti vulkanizace byl zřízen prostor (obrázek 45) pro odložení jejich osobních věcí, jak už batohů, tak i láhví na pití. V následujících měsících by měly vzniknout i skříňky pro bezpečné uložení osobních věcí.

Obrázek 44: Osobní věci v regálech pro hadice



Obrázek 45: Prostor pro osobní věci



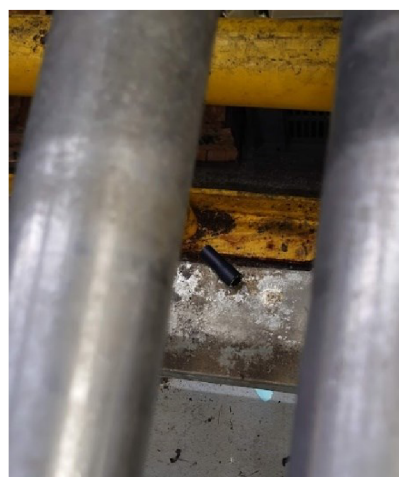
## 2-9) Některé bedny jsou přeplněné, díly venku z beden v prostorách myčky

Riziko a/nebo hlavní příčina: (B. Funkčnost) Přeplněná bedna s výrobky může způsobit nedostatečné umytí jednotlivých výrobků ve formě hadic. Převážná linka s krabicemi je vidět na obrázku 46. V oblasti myčky byl nalezen spadlý díl (viz. obrázek 47). Přebytečný díl je zřejmě způsoben nadbytečným naplněním krabic. Spadlý díl může v myčce napáchat mechanické poškození na ostatních produktech. Proto je potřeba zajistit ideální naplnění beden.

Obrázek 46: Mycí linka



Obrázek 47: Spadlý díl v mycí lince

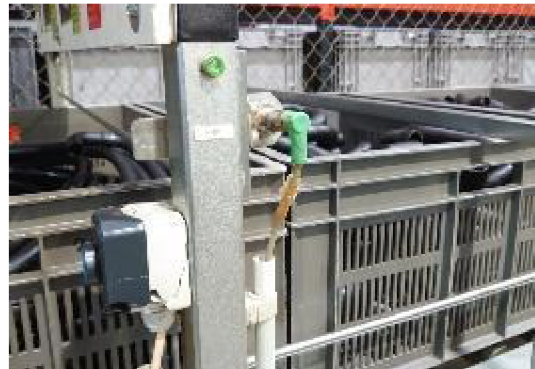


Nápravná opatření: (5S) Je potřeba omezit a následně standardizovat potřebnou míru plnění krabic vstupujících do procesu mytí, aby se zabránilo přeplnění krabic. Jako první opatření byl zvolen instruktážní návod pro plnění krabic (viz. obrázek 48). Druhým opatřením bylo nainstalování senzoru na hlídání hladiny krabic, který je vidět na obrázek 49. Jakmile z krabice přečnivá jakákoliv část výrobků, linka se zastaví a krabice se musí přeskládat.

Obrázek 48: Návod pro plnění krabic



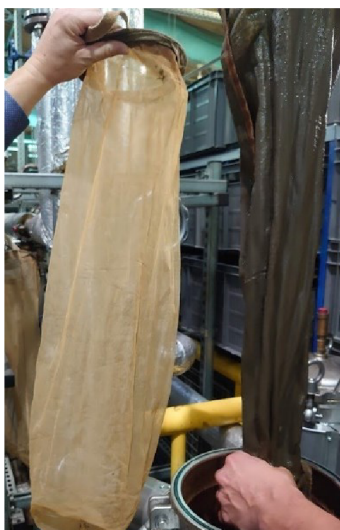
Obrázek 49: Senzor na hlídání hladiny krabic



## 2-10) Stav filtrů pračky

Riziko a/nebo hlavní příčina: (A. Čistota) Vlivem špatného stavu filtrů může dojít k znečištění vody v myčce. Příčinou může být zanedbaná preventivní údržba či její intervaly. K výměně filtrů dochází až při značném zanesení, které je patrné na obrázku 50, kde pro porovnání je i čistý filtr. Další příčinou může být skladování filtrů na ne příliš vhodném místě, jak si lze všimnout na obrázku 51. Filtry zároveň nejsou chráněny.

Obrázek 50: Čistý vs špinavý filtr



Obrázek 51: Skladování filtrů



Nápravná opatření: (TPM) Prvním preventivním krokem bylo vyčištění celého prostoru pračky. Dále byl zlepšen proces preventivní údržby – intervaly byly zkráceny. Byla potřeba vyhledat vhodné místo pro skladování filtrů, nejlépe uzavřené místo, aby se na filtry neprášilo a aby nemohlo dojít k jejich poškození. Jako řešení bylo vymyšleno vyrobení plastové roury s víkem (obrázek 52), ve kterém se filtr skladoval. U mycího stroje byl implementován návod pro správné čištění filtrů.

Obrázek 52: Rourka s víkem pro skladování filtru



## 2-11) Díly / krabice po umytí znečištěné zbytky nečistot

Riziko a/nebo hlavní příčina: (A. Čistota) Díly nebo i samotné bedny sloužící na jejich přepravu jsou znečištěny důsledkem problému, který byl popsán v předchozí kapitole. Je potřeba problému zamezit, jinak hadice budou vypadat jako na obrázku 53 a v krabicích bude zbytková špína, která je vidět na obrázku 54.



Nápravná opatření: (TPM) Frekvence TPM byla zvýšena z 1x/týden na 2x/týden. Dříve, když se vypustila pračka, tak se zbytky nečistot odstranily ručně, ale nově pro zefektivnění bylo zakoupeno čistícího tryskového stroje pro rychlejší a efektivnější čištění. Každé čištění zbytkových nečistot po procesu mytí je nyní prováděno čistícím tryskovým strojem.

Obrázek 53: Znečištěná hadice



Obrázek 54: Znečištěná krabice



## 2-12) Bedny po umytí (čisté díly) stojící na podlaze

Riziko a/nebo hlavní příčina: (A. Čistota) Není vhodné, aby bedny, které již prošly procesem mytí, byly na skladišti pokládány na podlahu, jak vidíme na obrázku 55. Hrozí zde kontaminace při následném skládání beden na sebe. Podlaha bývá mnohdy znečištěná částicemi z výroby.

Nápravná opatření: (HRA2.0) Je potřeba dodržování standardů, které ve firmě jsou zavedeny. Prázdné bedny musí být vzhůru nohama a bedny s naloženými hadicemi musí být přemísťovány přepravním vozíkem, který je zobrazen na obrázku 56.

Obrázek 55: Krabice s hadicemi na podlaze



Obrázek 56: Krabice na přepravním vozíku



### 3. Montáž

#### 3-1) Náhodné umístění kabelů

Riziko a/nebo hlavní příčina: (C. Plýtvání zdroji) Kabely a prodlužovačky na pracovištích nejsou správně chráněny a v mnoha případech jsou jenom volně visící, což lze vidět na obrázku 57. Jejich volné umístění zvyšuje potenciální riziko odpojení. U kabelů, které jsou nechráněné, se zvyšuje riziko jejich poškození.

Obrázek 57: Volně visící kabely

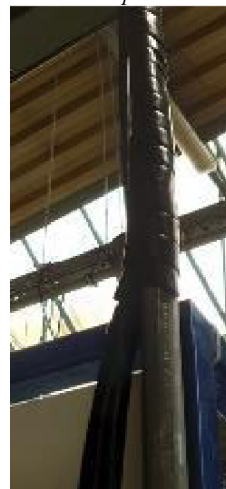


Nápravná opatření: (5S) Byla potřeba zajistit, aby už žádné kabely nevisely a volně se nepovalovaly na zemi. Použily se kabelové kanály a ochranná pouzdra, které dodržují nově nastavenou firemní mentalitu „žádný kabel na podlaze“. Důkazem jsou obrázky 58 a 59. Do budoucna je cílem, aby se tato mentalita promítla v celém závodě.

Obrázek 58: Upevněné kabely



Obrázek 59: Schované kabely do ochranného pouzdra



### 3-2) Znečištěný povrch příruby od označení subdodavatele

Riziko a/nebo hlavní příčina: (A. Čistota) Nečistoty, které jsou způsobeny označením žlutou fixou od subdodavatele ze sesterského závodu ze Slovenska, kde si takto provizorně kontrolovali daný díl, jsou rizikem pro samotný konečný produkt. Původně si díly označovali jenom tečkami, ale občas se objevila žlutá barva i na funkční ploše, což je vidět na obrázku 60. Hadice, které jsou takto znečištěné a používané v chladícím okruhu automobilů, mohou zapříčinit nečistoty ve vnitřní oblasti daného okruhu.

Nápravná opatření: (HRA2.0) Problém byl diskutován se subdodavatelem. Řešením bylo zrušení provizorního označování dílů fixou, které nebylo nikterak důležité. Jednalo se pouze o pomůcku pro pracovníky.

Obrázek 60: Nečistoty na hadici



### 3-3) Nepřehledná vzorkovnice

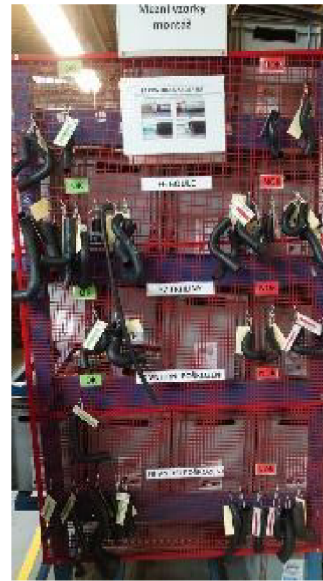
Riziko a/nebo hlavní příčina: (B. Funkčnost) Vzorkovnice pro mnoho druhů hadic je přeplněná a vysoce nepřehledná, čehož si lze všimnout na obrázku 61. Jsou zde sice popisky jednotlivých vzorků, ale mnohdy ani nejdou vidět. Vzorkovnice zdržuje pracovníky od práce, a navíc vzniká riziko použití špatného vzorku ve výrobě nebo dokonce k jeho nenalezení.

Nápravná opatření: (5S) Byla potřeba zorganizovat vzorkovnici, kterou by personál mohl přehledně používat. Nejprve se snížil počet vzorků, ty se následně označily a rozdělily do jednotlivých skupin, které znázorňují jednu skupinu OK a druhou skupinu NOK, což můžeme vidět na obrázku 62.

Obrázek 61: Přehledná vzorkovnice



Obrázek 62: Přehledná vzorkovnice



### 3-4) Měřidlo bez jakéhokoliv značení

Riziko a/nebo hlavní příčina: (A. Funkčnost) Kvůli špatnému označování měřidel, vzniká riziko nesprávného použití nástrojů v prototypové dílně. Na obrázku 63 je v zeleném kruhu správně značené měřidlo a v červeném naopak nesprávně značené (v tomto případě neoznačené). Podle normy IATF 16949 by mělo mít každé měřidlo značení, k čemu slouží.

Nápravná opatření: (5S) Je zapotřebí zakoupení jenom těch měřidel, které jsou vyobrazeny na obrázku 63 v zeleném kruhu, a zároveň se průběžně zbavovat neoznačených měřidel. Postupně by se tak mělo předcházet problémům špatného zvolení měřidla v prototypové dílně.

Obrázek 63: Označené a neoznačené měřidlo





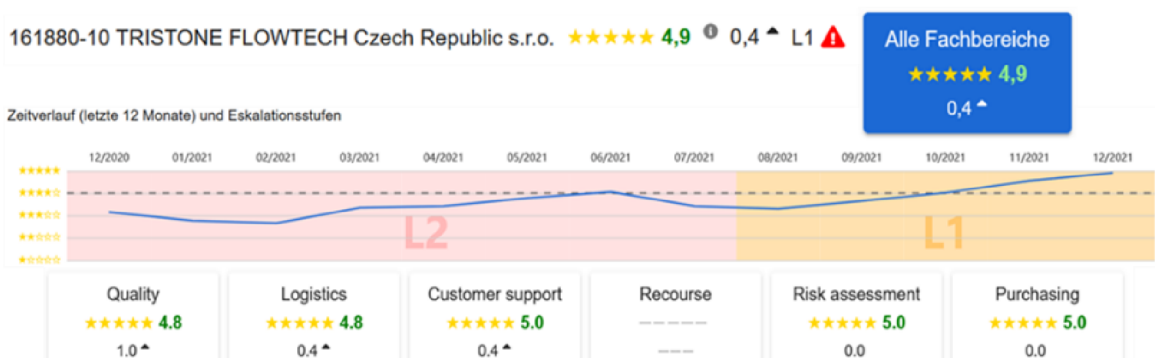
## 5 Zhodnocení výsledků a doporučení

Následující kapitola slouží pro přehledné zhodnocení dopadů opatření, která byla zavedena ve výrobní sekci firmy Tristone v Hrádku nad Nisou. Výsledky budou zhodnoceny nejprve z pohledu zákazníků, tedy externě. Zákazníkem, který hodnotí dopady opatření, je firma BMW. Následně budou posouzeny dopady opatření také z vnitřního pohledu firmy, tedy interně.

### 5.1 Externí hodnocení

Hodnocení externím zákazníkem, kterým je BMW, je bohužel zatím prováděno jenom v online formě. Z důvodu probíhající pandemie Covid-19 nemohli zástupci BMW dorazit na celkový audit. Hodilo by se zde uvést porovnání s obrázkem 4, ale bohužel se toto hodnocení nestihlo podle plánu a BMW mají nově naplánovaný audit až na duben 2022. Jako náhrada slouží jejich online hodnotící systém, který lze vidět na obrázku 64. Obrázek 64 popisuje celkovou situaci ve firmě z pohledu BMW podle ukazatelů, které jsou uvedeny pod grafickým znázorněním. Trend zobrazený na obrázku 64 se zaznamenává od začátku roku 2021 až do jeho konce. Označení L2 a L1 jsou eskalační úrovně. Zákazník BMW hodnotí jednotlivé ukazatele zvlášť do pěti hvězdičkového bodovacího hodnocení. Následně každý měsíc ze všech ukazatelů vypočítá průměrnou hodnotu, která je poté vynesena do grafu. Pro BMW je požadovaná minimální hodnota označována čtyřmi hvězdami. Na tuto hodnotu se dokázal závod vyšplhat v říjnu 2021 a od následujícího měsíce byla překonána. Na konci roku 2021 činí průměrná hodnota 4,9 hvězdiček, což je pro zákazníka BMW signál, že pobočka firmy Tristone v Hrádku nad Nisou splňuje jejich požadavky. Pokud se podíváme pouze na ukazatel kvality, je na konci roku na hodnotě 4,8, což je posun od začátku roku o jednu celou hvězdu.

Obrázek 64: Externí hodnocení firmy BMW



## 5.2 Interní hodnocení

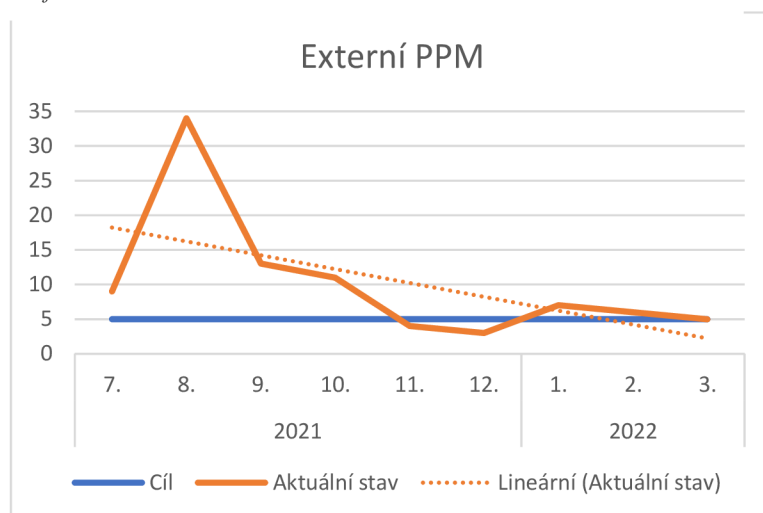
Pro vyhodnocení účinnosti zavedených opatření se zvolily dva ukazatele. Prvním ukazatelem, který se používá k prokázání kvality výrobků, je externí PPM (parts per milion). Hodnota externího PPM vychází z **počtu výrobků s vadou/celkový počet vyrobených (expedovaných) výrobků \* 1 000 000**. [20] Jednotky u externího PPM byly nastaveny kumulativně. Druhým ukazatelem jsou zákaznické reklamace. Jednotkou je jejich množství za měsíc. Vytyčeným cílem u obou ukazatelů bylo dostat se na nebo pod hodnotu pět, a to v dlouhodobém měřítku. V tabulce 5 pod označením KPI (Key Performance Indicators) neboli ukazatele výkonnosti jsou oba zmiňované ukazatele včetně jejich jednotek. Poté jsou zde ve dvou řádcích uvedeny hodnoty cílové a aktuální v časovém úseku od začátku plánování opatření, což bylo koncem měsíce července. Opatření se začala aplikovat postupně od měsíce září až do listopadu. Od té doby již lze vidět jistý pokles u obou ukazatelů. Měření končí v polovině měsíce březen, kdy tedy naměřené hodnoty nejsou úplné, ale i podle poloviční doby měření je vidět stále velmi dobrá bilance.

Tabulka 5: Interní hodnocení opatření

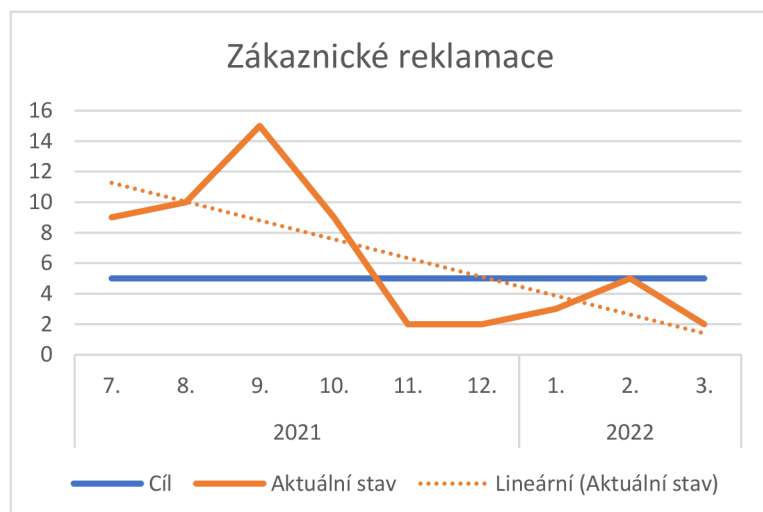
KPI	Jednotky	C/A	2021						2022		
			7.	8.	9.	10.	11.	12.	1.	2.	3.
Externí PPM	PPM Kumulativní	Cíl	5	5	5	5	5	5	5	5	5
		Aktuální stav	9	34	13	11	4	3	7	6	3
Zákaznické reklamace	Množství (za měsíc)	Cíl	5	5	5	5	5	5	5	5	5
		Aktuální stav	9	10	15	9	2	2	3	5	2

Pro přehlednost byly dosažené výsledky graficky znázorněny v grafech 1 a 2. Je zde vyobrazena také lineární spojnice trendu, která nám ukazuje, že u obou parametrů je klesající tendence.

Graf 1: Průběh externího PPM



Graf 2: Průběh zákaznické reklamace



Závod nyní vykazuje daleko lepší výsledky, než před zavedením opatření a také to, jestli si udrží požadované výsledky. To už záleží jenom na tom, zda všechna opatření, která byla zavedena budou dodržována a jestli budou v budoucnu zlepšována.

### 5.3 Doporučení

Byla aplikována všechna opatření a jejich výsledky se zdají být velmi pozitivní pro celé fungování firmy. Základem bylo omezení výroby vadných dílů a zmenšení počtu zákaznických reklamací, což, jak je vidět na grafech 1 a 2, se zatím daří. Ovšem prozatímní stav kvality, ač se může zdát sebe lepší, je vždy potřeba posouvat dále, tedy vylepšovat. Doporučení je, jak se říká neusnout na vavřínech ačkoli prozatímní čísla jsou pozitivní, Nic

však netrvá věčně. Je potřeba stále dbát na preventivních kontrolách stavu jak pracoviště s ohledem na metodiku 5S, tak i na zajištění dobře odvedené práce z hlediska TPM. Je důležité i nadále komunikovat se zákazníky a zjišťovat jejich míru spokojenosti s výrobky. Celý management kvality by měl být postaven na cyklu PDCA. Nyní jsou opatření ve stavu „act“, tedy jsou aplikované do výroby a většina z nich tvoří nový standart ve firemním závodu. Jelikož se jedná o cyklus, mělo by se začít znovu plánovat, co dalšího zlepšit pro udržení výkonnosti či jejího zlepšení.

## 6 Závěr

Cílem této diplomové práce bylo sepsání teoretické rešerše ohledně problematiky managementu kvality. Pro danou problematiku byly použity ověřené literární zdroje ve formě knih, vědeckých článků a internetových stránek, jak v českém jazyce, tak i v jazyce cizím. Informace, které byly shromážděny v teoretické části se následně promítly i v části praktické, která se zaměřuje na odhalení slabých míst ve společnosti Tristone Flowtech Czech Republic s.r.o. v Hrádku nad Nisou. Následně bylo cílem pro slabá místa navrhnout nápravná opatření.

Celá praktická část se odvíjí od požadavků zákazníka BMW. Kvůli špatné situaci ve společnosti, která trpěla přeplněnými sklady, zvýšenými počty reklamací nebo i pozdními dodávkami produktů, byla potřeba provést mnohočetné zlepšení ve všech oborech firmy. Byl zřízen tým, který se zaměřuje na řízení kvality, kterého jsem byl nedílnou součástí. Identifikovaly jsme problémy ve výrobním procesu, které jsme následně roztřídili do tří sektorů výroby: extruze, vulkanizace a montáž. Následně jsem je roztřídil podle typu rizika a podle typu řešení daného problému, a to hlavně pro přehlednost a aby bylo jasné, jaká funkce se zlepšila po zavedení daného opatření. Často se jednalo o zlepšení pořádku na pracovišti ve spojitosti s metodou 5S a o zlepšení procesu TPM. Některé procesy se nově přidaly na list preventivní údržby, u některých se upravil interval údržeb a u jiných se zajistil proaktivní přístup, aby se problémům předcházelo. Opatření se zaváděla s ohledem na zlepšení vztahu se zákazníkem BMW. Cílem bylo snížit výrobu nekvalitních výrobků, a tudíž i snížení počtů zákaznických reklamací.

Poslední kapitola diplomové práce se zaměřovala na vyhodnocení účinnosti zavedených opatření a zjištění, zda bylo dosaženo požadovaných cílů. Hodnocení bylo zajištěno jak z pohledu zákazníka BMW, tak i z interní zprávy firmy. Výsledky z pohledu BMW jsou zajištěny pomocí jejich portálu, pro hodnocení dodavatelů za rok 2021. Pro interní hodnocení firmy byly použity dva výkonné ukazatele: externí PPM a počet reklamací za měsíc. Obě hodnocení jsem vyhodnotil pomocí grafů, na nichž lze vidět, že mají od počátku zavedení opatření kladný trend. Dále už jenom záleží na firmě, jak se bude stavět k udržení trendu. Z toho plyne i následné doporučení pro organizaci, a to, že management kvality je o neustálém zlepšování. Jestliže nyní závod splňuje všechny požadavky zákazníků, nemusí tomu tak být i v budoucnu, jelikož se trh vyvíjí a s ním se musí vyvíjet i firma. Je potřeba i nadále zjišťovat stav spokojenosti zákazníků, jelikož konkurence je stále větší a větší.

Přínos práce slouží společnostem nebo i jedincům v pochopení pojmu kvalita i celé koncepce managementu kvality. Je také vhodným vodítkem pro společnosti s podobnými problémy, s jakými se potýkala společnost Tristone. Je zde vidět postup řešení při špatném vztahu se zákazníkem, který ale se společností chce i nadále spolupracovat. Tato práce rovněž může sloužit jako podrobný návod pro řešení konkrétního problémového místa ve výrobním procesu s jeho následnými opatřeními, která jsou navíc podpořena grafickým znázorněním. Opatření, která jsou zde zavedena, mají kladný dopad na organizaci, tudíž jsou i ověřeny, což je dalším přínosem této práce.

## 7 Seznam použitých zdrojů

1. NENADÁL, J. a kolektiv. *Management kvality pro 21. století*. Praha: Management press, 2018. ISBN 978-80-726-1561-2.
2. NENADÁL, J. *Moderní management jakosti: principy, postupy, metody*. Praha: Management Press, 2008. ISBN 978-80-7261-186-7.
3. NENADÁL, J. a kolektiv. *Moderní systémy řízení jakosti*. Praha: Management Press, 1998. ISBN 80-85943-63-8.
4. Doc. Ing. HUTYRA, M., CSc a kol. *Management jakosti učební texty*. Ostrava: VŠB – TUO, 2007. ISBN 978-80-248-1484-1.
5. KOŽÍŠEK, J. a STIEBROVÁ B. *Management jakosti I*. Praha: České vysoké učení technické, 2010. ISBN 978-80-01-04568-8.
6. Management mania. *Řízení kvality*. [online]. 2018, [cit. 2021-10-09]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs>
7. PLURA, J. *Plánování a neustálé zlepšování jakosti*. Praha: Computer press, 2001. ISBN 80-7226-543-1.
8. KOŽÍŠEK, J. a STIEBROVÁ B. *Management jakosti II*. Praha: České vysoké učení technické, 2010. ISBN 978-80-01-04656-2.
9. MADU, N. Ch., Ph.D. *Handbook of Total Quality Management*. New York: Kluwer Academic Publishers. ISBN 0-412-75360-X.
10. RAO, A., CARR, P. L., DAMBOLENA, I., KOPP, J. R., MARTIN, J., RAFII, F., SCHLESINGER, F. P. *Total Quality Management: A Cross Functional Perspective*. New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore: John Wiley & Sons. ISBN 0-471-10804-9.
11. DHANASEKHARAN, N. *ISO 9001 Quality Management Systems*. Bangalore: Springer, 2017. ISBN 978-3-319-54382-6.
12. Humanperf software. *The #NowIUnderstand glossary: the QRQC method for problem resolution*. [online.] 2020, [cit. 2022-03-15]. Dostupné z: <https://www.humanperf.com/en/blog/nowiunderstand-glossary/articles/qrqc-method>
13. NQA. *Automobilový průmysl IATF 16949*. [online]. 2021, [cit. 2022-03-15]. Dostupné z: <https://www.nqa.com/cs-cz/certification/standards/iatf-16949>
14. JTEKT. *Certifikáty*. [online]. 2022, [cit. 2022-03-15]. Dostupné z: <https://www.jtekt-pa.com/cs/o-spolecnosti/certifikaty>

15. Per Angusta. *The 6 Steps of Procurement Performance Management*. [online.] 2020, [cit. 2022-03-15]. Dostupné z: <https://www.per-angusta.com/en/blog/6-steps-procurement-performance-management/>
16. MAIER, C. a CALAFUT, T. *Extrusion*. Polypropylene, *Plastics Design Library*, 1998, s.205-221
17. CORAN, A.Y. *Vulcanization*. The Science and Technology of Rubber (Fourth Edition), Longboat Key, 2013, s.337-381
18. SINGH, R., GOHIL, A. M., SHAH, D. B., DESAI, S. *Total Productive Maintenance (TPM) Implementation in a Machine Shop: A Case Study*. *Procedia Engineering*, Ahmedabad, 2013, s.592-599
19. VERES, C., MARIAN, L., MOICA, S., AL-AKEL, K. *Case study concerning 5S method impact in an automotive company*. *Procedia Manufacturing*, 2018, s.900-905
20. HAVLÁSKOVÁ, Kateřina. *Vývoj managementu kvality ve vybraném podniku*. Brno, 2013. 92 s. Diplomová práce na MUNI. Vedoucí diplomové práce Ing. Peter Marinič.
21. GOETSCH, D L. a DAVIS, S B. *Quality management for organizational excellence: introduction to total quality*. New Jersey: Pearson Education Limited, 2010. ISBN 9780138003548.
22. Tristone. *Products*. [online.] 2021, [cit. 2022-03-15]. Dostupné z: <https://www.tristone.com/products/>
23. *International Organization for Standardization* [online]. [cit. 2022-03-15]. Dostupné z: <https://www.iso.org/home.html>
24. *Česká společnost pro jakost* [online]. [cit. 2022-03-15]. Dostupné z: <http://www.csq.cz/>



## Seznam obrázků

Obrázek 1: Soudobé koncepce managementu kvality (ZS – zainteresovaná strana) .....	10
Obrázek 2: Cyklus PDCA.....	15
Obrázek 3: Porovnání japonského a "západního" přístupu u procesu zlepšování .....	17
Obrázek 4: Hodnocení BMW .....	26
Obrázek 5: Tok výroby .....	28
Obrázek 6: Tabule pro skladovací podmínky .....	30
Obrázek 7: Znečištěný vytlačovací stroj .....	31
Obrázek 8: Nově nalakovaný vytlačovací stroj .....	31
Obrázek 9: Náhodné umístění kabelů a hadic + koroze krytů topných zařízení .....	32
Obrázek 10: Srovnání kabelů + protikorozi povlak na topných zařízeních .....	32
Obrázek 11: Poškozené indikátory uvolnění .....	32
Obrázek 12: Poškozený panel stroje.....	32
Obrázek 13: Upevněné indikátory na vytlačování .....	33
Obrázek 14: Opravený panel stroje .....	33
Obrázek 15: Nedostatečné zakrytí přední strany .....	33
Obrázek 16: Nedostatečné zakrytí horní strany.....	33
Obrázek 17: Plně zakrytá přední strana .....	34
Obrázek 18: Zakrytá horní strana .....	34
Obrázek 19: Odkryté skladovací místo pro nástroje řezání.....	35
Obrázek 20: Box pro řezací nástroje .....	35
Obrázek 21: Odstávající pletenina v hadicích .....	35
Obrázek 22: Rozdíl před zapečením a po něm .....	35
Obrázek 23: Umístění větráku nad pracovištěm .....	36
Obrázek 24: Vyčištěný větrák .....	36
Obrázek 25: Volně visící kabely .....	37

Obrázek 26: Žádné volně visící kabely .....	37
Obrázek 27: Znečištění způsobené dřevěnými paletami .....	37
Obrázek 28: Ocelové palety .....	37
Obrázek 29: Prasklina na vozíku .....	38
Obrázek 30: Opravená prasklina na vozíku.....	38
Obrázek 31: Špatně zajištěné bedny .....	39
Obrázek 32: „Jednocestné boxy“ .....	39
Obrázek 33: Špatná izolace potrubí .....	40
Obrázek 34: Opravená izolace potrubí .....	40
Obrázek 35: Nečistoty na podlaze .....	40
Obrázek 36: Nově nalakovaná podlaha .....	40
Obrázek 37: Vyčnívající bedny .....	41
Obrázek 38: Všechny bedny v jedné lajně .....	41
Obrázek 39: Přeplněný sklad a vyčnívající trny .....	42
Obrázek 40: Prodloužená kovová police .....	42
Obrázek 41: Dostatečný prostor pro skladování trnů .....	42
Obrázek 42: Ohnutá police .....	43
Obrázek 43: Opravená police .....	43
Obrázek 44: Osobní věci v regálech pro hadice .....	44
Obrázek 45: Prostor pro osobní věci .....	44
Obrázek 46: Mycí linka .....	44
Obrázek 47: Spadlý díl v mycí lince .....	44
Obrázek 48: Návod pro plnění krabic.....	45
Obrázek 49: Senzor na hlídání hladiny krabic.....	45
Obrázek 50: Čistý vs špinavý filtr .....	46
Obrázek 51: Skladování filtrů.....	46

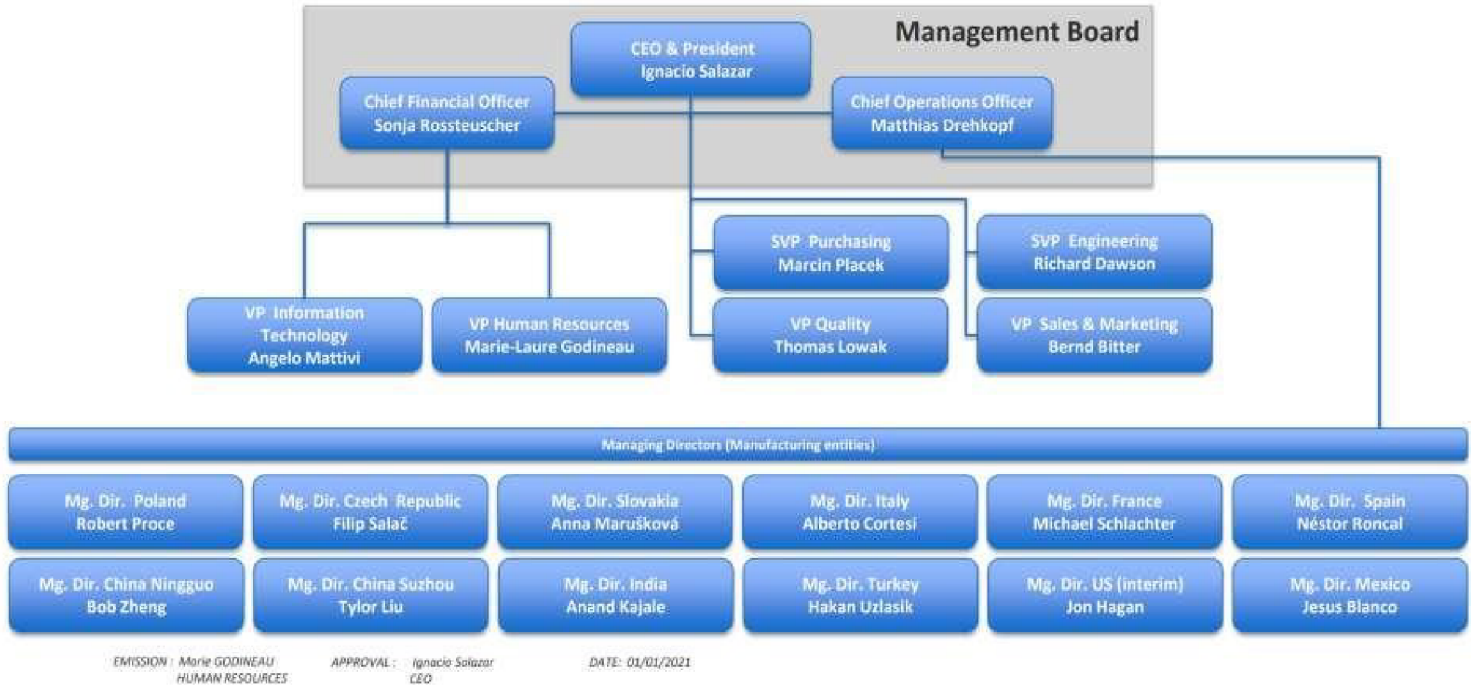
Obrázek 52: Rourka s víkem pro skladování filtru .....	46
Obrázek 53: Znečištěná hadice.....	47
Obrázek 54: Znečištěná krabice .....	47
Obrázek 55: Krabice s hadicemi na podlaze .....	47
Obrázek 56: Krabice na přepravním vozíku.....	47
Obrázek 57: Volně visící kabely .....	48
Obrázek 58: Upevněné kabely.....	48
Obrázek 59: Schované kabely do ochranného pouzdra.....	48
Obrázek 60: Nečistoty na hadici.....	49
Obrázek 61: Přeplněná vzorkovnice.....	50
Obrázek 62: Přehledná vzorkovnice.....	50
Obrázek 63: Označené a neoznačené měřidlo .....	50
Obrázek 64: Externí hodnocení firmy BMW .....	51

## **Seznam tabulek**

Tabulka 1: Přínosy zavedení systému managementu kvality pro zainteresované strany .....	7
Tabulka 2: Přehled výrobků firmy Tristone Flowtech Group.....	20
Tabulka 3: Rozdělení problémů do sekcí výroby a podle typů rizik.....	29
Tabulka 4: Přehled problémů a jejich rozdělení .....	29
Tabulka 5: Interní hodnocení opatření.....	52

# 8 Přílohy

Příloha I: Organizační struktura společnosti Tristone



# Politika kvality



Cílem společnosti TRISTONE Flowtech Group jsou vyřešené požadavky našich zákazníků. Tohoto cíle dosahujeme s podporou našeho vynikajícího systému řízení kvality založeného na principech řízení dle normy IATF 16949:2016 a trvale se zlepšujeme.

Kvalita neznamená pouze včasné dodávání bezchybných výrobků za konkurenční ceny.

**Kvalita pro nás znamená navíc:**

## **Průběžné zlepšování**

Průběžného zlepšování dosahujeme u všech každodenních činností – týmovou prací a měřením cílů v oblasti kvality. Tyto cíle se sledují prostřednictvím plánů zlepšování kvality (Business Operating System).

## **Cíle v oblasti kvality**

Poskytnutí rámce pro naše závody a kanceláře k plnění cílů kvality v souladu s požadavky. V tomto ohledu jsme zavázáni plnit platná očekávání příslušných interních i externích stran.




## **Bezpečnost při práci a spokojenost**

Všichni zaměstnanci pracují v prostředí, které je v souladu s legislativními a vládními požadavky. Naše pracoviště jsou proto navrhována v souladu s požadavky na ergonomii a bezpečnost, a tak aby byla atraktivní pro naše zaměstnance.

## **Školení**

Pochopení požadavků, které jsou kladeny na naši práci a systémů, které nás podporují – prostřednictvím školení a vzdělávání. Tím získáme profesionální, motivované a zodpovědné pracovníky.

Plnění této politiky vyžaduje zapojení všech pracovníků, kteří jsou jednotlivě zodpovědní za kvalitu své práce, což vede k průběžnému zlepšování pracovního prostředí pro všechny. Tuto politiku představí a vysvětlí každému zaměstnanci jeho ředitel či ředitel pro kvalitu a je k dispozici všem zainteresovaným stranám Tristone Flowtech Group na webové stránce Tristone Flowtech Group. Tuto politiku lze kombinovat s některými místními dokumenty.

 <b>Günter Frölich</b> Prezident & CEO 10.11.2017	 <b>Thomas Lewicki</b> Viceprezident pro kvalitu 10.11.2017	 <b>Michal Beránek</b> Ředitel 10.11.2017 Tristone Flowtech Czech Republic s.r.o.
---	---	---