

Využití nástrojů managementu kvality ke snížení výskytu zákaznických reklamací ve vybraném průmyslovém podniku

Radka Lorencová, DiS

Bakalářská práce
2023



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

Akademický rok: 2022/2023

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Radka Lorencová, DiS.
Osobní číslo: M20057
Studijní program: B0413P050013 Průmyslové inženýrství
Forma studia: Kombinovaná
Téma práce: Využití nástrojů managementu kvality ke snížení výskytu zákaznických reklamací ve vybraném průmyslovém podniku

Zásady pro vypracování

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

I. Teoretická část

- Zpracujte teoretické poznatky týkající se systému managementu kvality, rizik vzniku neshod ve výrobě a popište možnosti využití nástrojů managementu kvality k jejich prevenci a řešení.

II. Praktická část

- Analyzujte současný stav výsledků zákaznických reklamací ve výrobní společnosti.
- Na základě výsledků analýzy navrhněte vhodná opatření ke zlepšení současného stavu.
- Zhodnoťte hlavní přínosy předložených návrhů a definujte doporučení ke snížení rizik vzniku reklamací.

Závěr

Rozsah bakalářské práce: **cca 40 stran**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

COCHRAN, Criag. *ISO 9001:2015: in plain English*. Chico: Paton Professional, 2015, 267 s. ISBN: 978-1932828726.
KING, Peter L. *Lean for the Process Industries: Dealing with Complexity*. 2. New York, United States: Productivity Press, 2019, 340 s. ISBN 978-03-6702332-4.
NENADÁL, Jaroslav a kol. *Management kvality pro 21. století*. Praha: Management Press, 2018, 366 s. ISBN 978-80-7261-561-2.
PATCHONG, Alain. *Implementing Standardized Work: Focused Tachinbo: Workstation Assessment.Process Improvement*. United Kingdom: Taylor & Francis Group, 2014, 101 s. ISBN: 978-1-4665-6358-2.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Lucie Macurová, Ph.D.**
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů

Datum zadání bakalářské práce: **10. února 2023**
Termín odevzdání bakalářské práce: **19. května 2023**

L.S.

prof. Ing. David Tuček, Ph.D.
děkan

prof. Ing. Felicita Chromjaková, PhD.
garant studijního programu

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Prohlašuji, že

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

Prohlašuji,

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

Ve Zlíně 19.5.2023

Jméno a příjmení: Radka Lorencová

.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Bakalářská práce obsahuje souhrnné informace o systému řízení kvality se zaměřením na automobilový průmysl, upozorňuje na rizika vzniku kvalitativních chyb, uvádí příklady vybraných metod kvality i návrhy správných řešení. Čtenář na jednom místě najde nejběžněji používané, v praxi ověřené metody a nástroje kvality a aktuální požadavky systémových norem. Na praktickém příkladu z průmyslové firemní praxe se dozví, jak je kvalita ve vybraném průmyslovém podniku řízena, jaké metody kvality využívá a jak konkrétně aplikovat vybranou metodu Tachinbo a 14 principů kvality ke snížení výskytu zákaznických reklamací. Autorka v ní zúročila své zkušenosti v oboru kvality v automobilovém průmyslu a čtenářům z řad odborné i laické veřejnosti poskytuje návrh přístupu k řešení kvalitativních neshod, které může být následně zopakováno u jiných společností.

Klíčová slova: řízení kvality, štíhlá výroba, neustálé zlepšování, normy ISO, řízení rizik, metody a nástroje kvality

ABSTRACT

The bachelor's thesis contains summary information about the quality management system with a focus on the automotive industry, draws attention to the risks of quality issues, gives examples of selected quality methods and proposals for improvements. The reader will find the most used, proven in practice, methods and tools of quality and the current requirements of system norms in one place. Using a practical example from industrial company practice, he will learn how to specifically apply the selected methods Tachinbo and 14 Quality principles, to reduce the occurrence of customer complaints. The author capitalized on her experience in the field of quality in the automotive industry and provides readers from the professional and lay public with a proposal for an approach to solving quality issues, which can be subsequently repeated at other companies.

Keywords: quality management, lean production, continuous improvement, ISO norms, risk management, quality methods and tools

Ráda bych poděkovala vedoucí mé bakalářské práce

paní Ing. Lucii Macurové, PhD.

za odborné vedení, cenné rady a připomínky.

Dále děkuji

kolegům ze společnosti Bosch Powertrain s.r.o.

za dlouhodobou podporu v průběhu studia a za náměty, informace a schválení bakalářské práce.

Zvláštní poděkování patří

mým nejbližším

za trpělivost a emoční podporu po dobu celého studia.

„Snažte se dělat věci nejlépe na světě a svět si vyšlepe cestičku k Vaším dveřím.“

– Tomáš Baťa

OBSAH

ÚVOD	9
CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 SYSTÉM MANAGEMENTU KVALITY	12
1.1 DŮVODY ZAVEDENÍ SYSTÉMU MANAGEMENTU KVALITY V AUTOMOBILOVÉM PRŮMYSLU.....	13
1.2 OBOROVÉ PŘÍSTUPY ŘÍZENÍ KVALITY V AUTOMOBILOVÉM PRŮMYSLU.....	14
1.2.1 Zajištění kvality dle požadavků normy IATF	15
2 RIZIKA VZNIKU NESHOD VE VÝROBĚ	17
3 METODY A NÁSTROJE MANAGEMENTU KVALITY	19
4 SHRnutí TEORETICKÉ ČÁSTI	26
II PRAKTICKÁ ČÁST	27
5 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI BOSCH POWERTRAIN S.R.O.	28
5.1 POPIS SPOLEČNOSTI.....	28
5.2 PROFIL SPOLEČNOSTI.....	29
5.3 ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY FIRMY.....	29
5.4 VÝROBKOVÉ PORTFOLIO	29
6 SYSTÉM MANAGEMENTU KVALITY VE SPOLEČNOSTI BOSCH	31
6.1 ORGANIZAČNÍ STRUKTURA ODDĚLENÍ KVALITY	32
6.2 OČEKÁVÁNÍ ZÁKAZNÍKŮ A MANAGEMENTU SPOLEČNOSTI BOSCH	33
6.2.1 Očekávání zákazníků od dodavatele Bosch	34
6.2.2 Očekávání managementu společnosti Bosch	34
6.3 ZAJIŠTĚNÍ NEJLEPŠÍ KVALITY V BOSCH GROUP.....	35
6.4 ZÁKLADNÍ METODY KVALITY POUŽÍVANÉ VE SPOLEČNOSTI BOSCH	36
6.5 VYBRANÉ ROZŠÍŘENÉ METODY KVALITY POUŽÍVANÉ VE SPOLEČNOSTI BOSCH.....	40
6.5.1 Analýza stromu poruchových stavů – Fault tree Analýza (FTA)	40
6.5.2 Kepner-Tregoe ®	41
6.5.3 Vrstvený procesní audit (Layered process audit/confirmation).....	42
6.5.4 14 základních principů kvality pro tok hodnot	43
6.5.5 Brány kvality (Q-gates) a Řízení rizik	45
6.5.6 Proces bezpečného náběhu výroby (Safe Launch Process)	46
6.6 PLÁN A CÍLE KVALITY ZÁVODU	48
6.7 KATEGORIE REKLAMACÍ.....	49
7 VYBRANÝ PROCES PRO ZLEPŠENÍ METODIKAMI TACHINBO A 14 PRINCIPŮ KVALITY	50
7.1 STANOVENÍ TÝMU A ROZSAHU ZLEPŠOVACÍHO NÁVRHU	51

7.2	ANALÝZA PŮVODNÍHO STAVU VÝSLEDKŮ ZÁKAZNICKÝCH REKLAMACÍ VE VÝROBNÍ SPOLEČNOSTI.....	52
7.2.1	Poměr kategorií reklamací, četnost na produkt a na zákazníka	52
7.2.2	Příčiny chyb v kategorii C&S	55
7.2.3	Analýza nákladů na reklamace v kategorii C&S	56
7.2.4	Shrnutí výsledků provedených analýz	57
7.3	NÁVRH NÁPRAVNÝCH OPATŘENÍ KE ZLEPŠENÍ SOUČASNÉHO STAVU	58
7.4	PŘÍPRAVA „GO TO CUSTOMER“	59
7.5	REALIZACE ZLEPŠOVATELSKÉHO NÁVRHU „GO TO CUSTOMER“	60
7.6	ZHODNOCENÍ ZLEPŠOVACÍHO NÁVRHU „GO TO CUSTOMER“ V MEZIDOBÍ.....	64
7.7	ZHODNOCENÍ HLAVNÍCH PŘÍNOSŮ PŘEDLOŽENÝCH NÁVRHŮ A DEFINICE DOPORUČENÍ KE SNÍŽENÍ RIZIK VZNIKU REKLAMACÍ.....	68
7.8	ZHODNOCENÍ DOSAŽENÍ CÍLE	70
	ZÁVĚR	72
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	73
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	78
	SEZNAM OBRÁZKŮ	81
	SEZNAM TABULEK.....	82
	SEZNAM PŘÍLOH.....	83

ÚVOD

Špičková úroveň výroby je předpokladem toho, aby se společnosti udržely se svými výrobky na předních příčkách a zajistily si pevné postavení na trhu. Jen ona zajistí schopnost podniku dosahovat zisku, růst a vysokou kvalitu výrobků. Na všechna odvětví hospodářství dopadá řada změn, jež přináší dnešní doba plná příležitostí a hrozeb. Společnosti se musí se změnami vyrovnávat a přizpůsobovat se jim, aby neztratily svoji konkurenceschopnost, a to zaváděním nových technologií do výroby, zefektivňováním výrobních procesů, zvyšováním produktivity práce a snižováním plýtvání.

Předpokladem dosažení špičkové výroby je angažovanost a nadšený přístup pracovníků, jež disponují specifickými znalostmi z oborů techniky, obchodu a logistiky, aby bylo prostřednictvím řízených procesů možno zaručit kvalitu a tím i naprostou spokojenost zákazníků. Procesy v ideálním případě nevznikají mimovolně, ale jsou systematicky zaváděny tak, aby bylo zamezeno plýtvání a aby byla výroba řízena dle aktuálních potřeb a principů k zajišťování vysoké kvality. Veškeré procesy musí být v souladu s firemní strategií a firemními hodnotami. Tam, kde je systém nastaven a praktikován správným způsobem, jsou i největší firemní výkony.

Vybudovat efektivní a stabilní organizaci pomáhá společně s systémem managementu kvality. Jeho zavedení nejen zvyšuje konkurenceschopnost podniku, ale bývá také základním požadavkem výrobců, kteří po svých dodavatelích požadují certifikaci na systém řízení kvality dle mezinárodních norem, relevantních k daným oborům.

Teoretická část bakalářské práce rozebírá definice a systém řízení kvality, přičemž je specificky zaměřena především na kvalitu v automobilovém průmyslu. Poté přechází k rizikům vzniku neshod a jejich řešení vybranými metodami a nástroji kvality.

Na začátku praktické části je představena společnost Bosch Powertrain s.r.o. a blíže je popsán systém řízení kvality a metody kvality, používané v této společnosti. Poté jsou na vybraném procesu aplikovány konkrétní metody kvality, s jejichž pomocí je dosaženo zlepšení, jež vede ke snížení výskytu zákaznických reklamací.

V závěru je vybraný zlepšovaný proces vyhodnocen a jsou navrženy podněty na další možná zlepšení, jež může společnost využít k optimalizaci procesu řízení reklamací.

CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

Cílem zlepšovacího návrhu, řešeného v praktické části práce, je snížení počtu zákaznických reklamací, jejichž kořenová příčina je na straně zákazníka, o 10 %.

Původní stav výskytu kvalitativních neshod výrobků, jež byly reklamovány zákazníky, bude analyzován dle zjištění závěrů z 8D¹ reportů za poslední 4 roky. Za použití procentuálního porovnání kategorií reklamací metodou Pareto budou stanoveny prioritní skupiny neshod, které budou dále analyzovány. Ke zjištění příčin neshod budou aplikovány metody Tachinbo² a 14 principů kvality, s jejichž pomocí budou na základě zjištěných nedostatků vypracovány návrhy k jejich odstranění. Tím dojde ke snížení počtu zákaznických reklamací a ke zvýšení spokojenosti zákazníka.

Budou stanoveny také další dílčí cíle, za účelem zlepšit chápání zákaznických procesů a zákaznických aplikací, podpořit zákazníka s objasněním problémů s kvalitou a navázat osobní kontakt se zákazníkem i ostatními kolegy, zabývající se tématem kvality.

Bakalářská práce bude rozčleněna do pěti základních kapitol, kde v teoretické části bude kapitola 1 základním popisem systému managementu kvality, kapitola 2 vysvětlí kvalitativní rizika a kapitola 3 metody a nástroje kvality. Teoretická část bude shrnuta v kapitole 4. Kapitola 5 v praktické části bude věnována charakteristice vybrané průmyslové společnosti a kapitola 6 managementu kvality, na kterou naváže kapitola 7, kde bude uveden konkrétní příklad aplikace vybraných metod kvality na vybraný proces zákaznických reklamací.

Poznámka autorky:

Podklady pro zlepšovatelství návrh bakalářské práce vychází z reálných dohledatelných zdrojů, avšak z důvodu ochrany dat a know-how společnosti a zákazníků nemohou být v praktické části uvedeny konkrétní údaje ani konkrétní čísla a výrobky budou značeny čísly 1, 2, 3, 4... a zákazníci znaky A001, B002, C003, a tak dále.

Metody kvality jsou v textu vyznačeny tučně pro lepší orientaci v textu.

¹ 8D report – metoda kvality pro řešení neshod ve výrobě, zpracovaná formou reportu, blíže v kapitole č. 3

² Tachinbo – metoda kvality založená na pozorování

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 SYSTÉM MANAGEMENTU KVALITY

Pojem kvalita (neboli jakost) lze vyjádřit mnoha různými definicemi. Dle norem ISO (International Organization for Standardization, česky Mezinárodní organizace pro normalizaci) řady 9000 je kvalita definována jako „*Stupeň splnění požadavků souborem inherentních³ znaků*“ (ČSN EN ISO 9000, 2016).

Dobrá kvalita je předpokladem toho, že se k výrobcí bude vracet zákazník a ne výrobky. Cílem je vyrábět kvalitní a bezpečné výrobky a zajistit, že výrobek nezpůsobí škodu na majetku, zdraví a na životním prostředí (ručení za výrobek). Základním očekáváním zákazníků tedy je, aby byl dodáván výrobek kvalitní, za přijatelnou cenu a aby byl dodán ve správný čas na správné místo. Zjednodušeně řečeno, obecným požadavkem je vyrábět to co si zákazník přeje a co očekává od výrobku, a to i včetně souvisejících služeb.

Osvědčeným univerzálním nástrojem pro řízení kvality firem je Systém řízení kvality QMS (Quality Management System), který pomáhá zpřehlednit a zjednodušit řízení firemních činností a zlepšit kvalitu procesů a výrobků. QMS je nástrojem zaměřeným na zjišťování a plnění potřeb a požadavků zákazníků, slouží k optimalizaci řízení firem, jednoznačnému vymezení pravomocí a odpovědností pracovníků na jednotlivých stupních řízení a odstranění duplicit v rozhodování. (ČSN EN ISO 9000, 2016)

Systém managementu kvality je definován Mezinárodní organizací pro normalizaci řadou norem ISO. V České republice jsou technické normy označovány zkratkou ČSN (dříve nazývané české státní normy). Normy řady ISO 9000 (ČSN EN ISO 9000, 2016) byly vypracovány pro vytvoření jednotných pravidel a jednotného rámce zabezpečování jakosti v organizacích všech typů a velikostí a poskytují základ pro další standardy managementu kvality. (FILIP, 2019)

Nejčastěji používané základní a některé navazující standardy v oblasti managementu jsou:

- ISO 9000 (ČSN EN ISO 9000, 2016) – definuje zásady systémů managementu jakosti, specifikuje terminologii systémů managementu jakosti;
- ISO 9001:2015 (ČSN EN ISO 9001, 2016) – specifikuje požadavky na systémy managementu jakosti pro použití v případě, že je zapotřebí prokázat způsobilost

³ Vnitřní vlastnost sledovaného objektu

organizace k poskytování výrobků, které splňují požadavky zákazníka a aplikovatelné požadavky předpisů;

- ISO 9004:2009 (ČSN EN ISO 9004, 2018) – návod k dosažení udržitelného úspěchu systému managementu jakosti, včetně procesů pro neustálé zlepšování, které přispívají ke spokojenosti zákazníků organizace a jiných zainteresovaných stran;
- ISO 14001:2015 (ČSN EN ISO 14001, 2016) – vymezuje systém ochrany životního prostředí;
- ISO 45001:2018 (ČSN EN ISO 45001, 2018) – definuje bezpečnost a ochranu zdraví při práci;
- ISO/IEC 27001:2013 (ČSN ISO/IEC 27001, 2014) – norma pro řízení bezpečnosti informací;
- ISO 13485:2016 (ČSN EN ISO 13485 ed. 2, 2016) – systém managementu kvality pro zdravotní prostředky;
- IATF 16949:2016 (IATF 16949:2016, 2016) – specifikuje řízení kvality v automobilovém průmyslu;
- ISO 50001:2011 (ČSN EN ISO 50001, 2019) – management hospodaření s energií.

Management kvality může mít v různých oborech určitá specifika. Výroba zdravotnických prostředků, potravin, plastů či obráběných dílů, aj, nepodléhá stejným pravidlům, proto jsou v jednotlivých oborech uplatňovány konkrétní normy, které jsou pro ně relevantní a jejich požadavky jsou přenášeny do interních předpisů daných společností. Tato bakalářská práce je zaměřena na kvalitu výroby v automobilovém průmyslu. Dále bude tedy text zaměřen pouze tímto směrem.

1.1 Důvody zavedení systému managementu kvality v automobilovém průmyslu

Dodavatelé do automobilového průmyslu jsou k zavedení systému managementu kvality zavázáni z důvodu zajištění těchto prvků:

- plnění zákonných požadavků, požadavků norem daného oboru, např. IATF (International Automotive Task Force, česky Mezinárodní pracovní skupina pro automobilový průmysl) (IATF 16949:2016, 2016), VDA (Verband

der Automobilindustrie, česky Sdružení automobilového průmyslu), ISO, plnění požadavků zákazníka;

- vysoká kvalita výrobku a služeb, dodržování plánu dodávek, potažmo spokojenost zákazníka;
- vysoká bezpečnost práce, snížení rizik nehod, dobré pracovní podmínky, vhodná ergonomie, ekologické aspekty, kybernetická bezpečnost;
- snižování nákladů na nekvalitu, včetně snižování nákladů, které nejsou vidět s ohledem na náklady vznikající jak interně, tak u zákazníka (úsilí, administrativa, testování, spěšné transporty, opravy, dodatečná manipulace, aj.), zvýšení produktivity a zajištění dostatečné kapacity;
- řízení rizik a rozhodování;
- zajištění efektivity, flexibility a konkurenceschopnosti; udržení dobrého jména podniku, způsobilost podniku pro získání dalších projektů;
- neustálé zlepšování a zvyšování know-how v podniku, vývoj nových produktů, aj.

1.2 Oborové přístupy řízení kvality v automobilovém průmyslu

Řízení kvality je uplatňováno ve třech základních koncepcích. První je tvorba a zavádění oborových standardů, z nichž nejznámější jsou VDA 6 (VDA 6 Quality audit fundamentals, 2017) a QS (Quality System), které obsahují postupy správné výrobní praxe, přístupy pro řízení rizik a pro nápravná a preventivní opatření. Druhou koncepcí jsou modely řízení podle norem řady ISO 9000 (ČSN EN ISO 9000, 2016) s důrazem na procesní řízení, kvalitu produktu, spokojenost zákazníka a neustálé zlepšování. Třetí koncepcí je filozofie TQM (Total Quality Management) pro řízení procesů organizace a její chování ke všem zainteresovaným stranám, včetně vztahů k životnímu prostředí a společenské zodpovědnosti. Evropské organizace s nimi pracují v Modelu Excelence EFQM (European Foundation of Quality Management).

Pro přímé dodavatele výrobců vozů, tzv. „Tier 1“ je povinná certifikace dle normy IATF 16949:2016 (IATF 16949:2016, 2016). IATF neboli International Automotive Task Force, česky Mezinárodní automobilová pracovní skupina, doplňuje ISO 9001 (ČSN EN ISO 9001, 2016) o další požadavky, které jsou specificky zaměřeny na automobilový průmysl.

Tato skupina vznikla na podnět některých automobilek v říjnu 2016 za účelem zvyšování kvality a standardizace výroby, zajištění produktivity, konkurenceschopnosti, neustálého zlepšování, standardizací systému certifikace a auditování.

V oblasti vývoje produktů a procesů přikládá IATF zvláštní význam systematickému vývoji produktů a procesů. To zahrnuje plánování, kontrolu a validaci návrhů, jakož i zvážení rizik chyb a zamezení chybám pomocí FMEA (Failure Mode and Effects Analysis). Dodavatelé do automobilového průmyslu přenáší tyto rozšířené požadavky dále na navazující řetězec subdodavatelů. Zajištění kvality dle této normy je blíže popsáno v následujícím odstavci.

1.2.1 Zajištění kvality dle požadavků normy IATF

Systém Managementu Kvality v Automobilovém Průmyslu IATF 16949:2016 je technickou specifikací ISO, spojující existující požadavky amerických, německých, francouzských a italských norem systémů řízení v globálním automobilovém průmyslu. Ta definuje požadavky na kvalitu systému řízení jakosti ve společnostech spojených s automobilovým průmyslem. Výrobci automobilů vyžadují po svých dodavatelích certifikaci IATF a tím zajištění procesního přístupu k řízení kvality, který vede k lepším výsledkům díky sledování, měření efektivity a účinnosti procesů a nepřetržitému uplatňování nápravných opatření a zlepšení. (IATF 16949:2016, 2016)

Dále je ve zkratce popsán výběr z kapitol, které definují požadavky na zajištění kvality a jejich cílů, které mají vést k prevenci vzniku kvalitativních neshod, splnění požadavků zákazníka a dosažení jeho spokojenosti:

- **IATF kapitola 5.1.1 Vedení (leadership) a závazek** – obecně

Vrcholové vedení musí prokazovat svou vůdčí roli a závazek s ohledem na systém managementu kvality.

- **IATF kapitola 6.1.2.2 Preventivní opatření**

Organizace musí stanovit a zavést opatření pro odstranění příčin potenciálních neshod, aby se zabránilo jejich opakovanému výskytu. Preventivní opatření musí být přiměřená závažnosti potenciálních problémů. Organizace musí stanovit proces pro zmírnění dopadu negativních vlivů rizik.

- **IATF kapitola 6.2.1 Cíle kvality a plánování jejich dosažení**

Organizace musí pro příslušné funkce, úrovně a procesy potřebné pro systém managementu kvality stanovit cíle kvality.

- **IATF kapitola 9.1.2.1 Spokojenost zákazníka – dodatek**

Spokojenost zákazníka s organizací se musí monitorovat prostřednictvím průběžného hodnocení interních a externích ukazatelů výkonnosti s cílem zajistit shodu se specifikacemi produktu a procesu a s jinými požadavky zákazníka.

- **IATF kapitola 9.3.3.1 Výstupy z přezkoumání systému managementu – dodatek**

Vrcholové vedení musí dokumentovat a zavést plán opatření, jestliže nejsou plněny výkonnostní cíle zákazníka.

- **IATF kapitola 10.2.6 Stížnosti zákazníka a zkoušky/analýza poruch ve fázi užití**

Organizace musí provádět analýzu stížností zákazníků a analýzu poruch ve fázi užití, včetně všech vrácených dílů, a musí iniciovat řešení problémů a nápravná opatření s cílem zabránit opakovanému výskytu. (IATF 16949:2016, 2016)

Protože certifikace dodavatelů dle IATF 16949:2016 je požadavkem výrobců automobilů, (nejen) vybrané kapitoly jsou argumentem pro její zavedení a dodržování. Certifikace má platnost 3 roky a její prodloužení je podmíněno pravidelným auditem s re-certifikací. (Phillips, 2018)

2 RIZIKA VZNIKU NESHOD VE VÝROBĚ

Všechny společnosti, které mají implementovaný systém řízení kvality podle normy ISO 9001 (ČSN EN ISO 9001, 2016) a norem navazujících, musí řídit neshody a implementovat nápravná opatření. Kdokoli na jakékoli úrovni organizace má mít možnost se rychle a jednoduše seznámit s jádrem požadavků normy a její návaznosti na organizaci (COCHRAN, Craig, 2015). Implementací systému kvality a jejím dodržování se snižuje riziko neshod. Kvalitativní neshoda na produktu či v procesu může vzniknout z mnoha důvodů. Nejčastější rizika vzniku neshody dle vlastních zkušeností autorky práce jsou:

- náběh nového výrobku;
- odchylky od standardu;
- neautorizované změny, chybně zapracované změny;
- nezpůsobilé stroje, zařízení, měřidla a kontrolní procesy;
- nekvalitní vstupní materiál mimo odsouhlasenou specifikaci;
- chyby v údržbě strojů a zařízení, chyby při přeseřizení;
- působení lidského faktoru – fluktuace, migrace, nedostatečné zaškolení, nedostatek personálu, nevhodná ergonomie, lidské chyby (únava, nepozornost, frustrace a nespokojenost, nedodržování pravidel, použití nesprávných pomůcek, přecenění či nedostatek zkušeností, nevhodná manipulace se zbytkovým množstvím a s testovanými výrobky);
- podhodnocení Lessons Learned (ponaučení z předchozí zkušenosti);
- vlivy prostředí – nečistoty, prašnost, vlhkost, chlad, vystavení slunci, kolísání teplot, sezónní vlivy, skladování, transport;
- nesprávný Mindset–Q (myšlení kvalitou) managementu, kdy kontraproduktivní manažerské chování vede k nesprávné strategii štíhlé výroby (King, 2019);
- týmová nespolutpráce, nezodpovědnost, nesprávně přidělená zodpovědnost;
- nesprávně nastavené procesy, procesy bez přidané hodnoty;
- nesprávnost smluv, opomenuté smluvní podmínky, zodpovědnosti a sankce;
- neúplné /nesprávné informace, informační chaos, dezinformace;

- nepokračování v analýze po NTF (výrobek ve specifikaci, Not Trouble Found);
- náhodné situace – audity, návštěvy, testování vzorků, neočekávané vlivy počasí, nehody, náhlé poruchy, výpadek většího množství personálu – např. pandemie, válečné či teroristické činy, nedostatek surovin a zdrojů, poškození dodávek – autonehody, pojistné události, aj.

Organizace se musí zabývat otázkami, jak rizika neshod snižovat a ideálně se řízením rizik zabývat preventivně. Společnosti, dosahující nejvyšší kvality, v současnosti přecházejí od reaktivního řízení kvality k řízení proaktivnímu. Znamená to, že nehledají pouze následná opatření, na již vzniklé chyby, ale možná rizika vzniku chyb analyzují s předstihem, a to v jakémkoli místě systému, procesu a činnosti (nejen na produktu). Poté zavádějí preventivní opatření, mající zabránit, aby se nehoda stala.

K hodnocení rizik lze využít různé metody, z nichž ve výrobních procesech je stěžejní Failure Mode and Effect Analysis. Výběr vhodné metody však záleží na konkrétním riziku, které je hodnoceno. Použít lze např. také Analýzu stromu poruch, Matici rizik (Motýlí diagram), aj.

Konkrétní vybrané metody a nástroje kvality, které je možné využít jak k řízení preventivní, tak k řízení reaktivní kvality, jsou popsány v následující kapitole č.3 a dále pak v praktické části v kapitolách 6.4. a 6.5.

3 METODY A NÁSTROJE MANAGEMENTU KVALITY

Neshodám v procesech, službě nebo na produktu lze předcházet či na ně reagovat za použití metod a nástrojů managementu kvality. Jedná se o techniky, které pomáhají:

- identifikovat problém;
- kvantifikovat problém pro rozhodování na základě faktů, a ne na základě domněnek;
- prevenci výskytu vad a při hledání kořenových příčin neshod. (Lévay, 2012)

Vybrané nástroje řízení kvality, které autorka práce považuje za stěžejní, jsou stručně popsány v abecedně seřazeném přehledu v tabulce číslo 1. Podrobně se o nich také zmiňuje v publikaci „Management kvality pro 21.století“ pan profesor Nenadál a jeho kolektiv. (Nenadál a kolektiv, 2018).

Tabulka 1: Přehled vybraných nástrojů a metod kvality

(Zdroj: autorka s použitím zdrojů v tabulce)

Metoda / nástroj kvality	Stručný popis nástroje / metody kvality
APQP	Advanced Product Quality Planning neboli Pokročilé plánování kvality produktů dle AIAG (The Automotive Industry Action Group) představuje jasně definovaný, strukturovaný postup (proces) plánování kvality, který vede k zajištění požadované kvality produktu pro zákazníka. Obsahuje kroky: plánování, návrh a vývoj výrobku, návrh a vývoj procesu, validace produktu a procesu, výroba. (APQP Advanced Product Quality Planning, 2015)
Bench marking	Metoda založená na systematickém měření a porovnávání vybraných ukazatelů. Základem je porovnávání vybraných ukazatelů vůči jiným referenčním hodnotám. Rozdílné hodnoty provokují otázky, co je příčinou rozdílné hodnoty. (Benchmarking, 2015)

Metoda / nástroj kvality	Stručný popis nástroje / metody kvality
Co když analýza	What-if Analysis, zkratka WFA nebo W-I je jednoduchá analytická technika používaná při rozhodování a řízení rizik. Její princip je postaven na hledání možných dopadů vybraných situací. V podstatě se jedná o strukturovaný brainstorming, kde se v rámci spontánní diskuse hledají dopady konání či procesů a opatření proti těmto dopadům. (Co – když analýza What-if Analysis, 2015)
DMAIC	Cyklus zlepšování je součástí metody SixSigma. Používá se pro zlepšování například kvality výrobků, služeb, procesů, aplikací, dat. Jednotlivé fáze celého cyklu pomáhají docílit skutečného zlepšení. Jedná se o zdokonalený PDCA (Plan – Do – Check – Act) cyklus. Fáze cyklu zlepšení jsou: Define – definují se cíle, popisuje se předmět a cíle zlepšení; Measure – měření výchozích podmínek ve smyslu principu “co neměřím, neřídím”; Analyze – analýza zjištěných skutečností, příčin nedostatků; Improve – klíčová fáze celého cyklu, ve které dochází ke zlepšení na základě analyzovaných a změřených skutečností; Control – zlepšený nedostatek je třeba zavést - uřídit, udržet zlepšení při životě. (DMAIC – cyklus zlepšování (Improvement Cycle), 2016)
DOE	Design of Experiments neboli plánování experimentů je nástroj, který vede k odhalení faktorů, které mají na proces nebo design produktu významný vliv. Za pomoci statistické analýzy dokáže např. optimalizovat nastavení výrobních parametrů procesu nebo konstrukčních parametrů výrobku. Tento nástroj dokáže ušetřit mnoho času, které firmy v praxi mnohdy ztrácí při aplikaci metody pokus-omyl. (Bohuš, Ph.D., 2023)
Fault Tree Analýza (FTA)	Analytická technika pro vyhodnocení pravděpodobnosti selhání spolehlivosti složitých systémů. Detailněji je metoda popsána v praktické části bakalářské práce.
FMEA	Failure Mode and Effect Analysis – řízení rizik analýzou možných vad a jejich důsledků ve výrobě. Dokumentuje výrobní proces a obsahuje možná rizika, jejich výskyt a závažnost.

Metoda / nástroj kvality	Stručný popis nástroje / metody kvality
Histogram	Sloupcový graf, který zobrazuje statistické informace. Jednotlivé sloupce v histogramu ukazují určité intervaly čísel, horizontální osa pak zobrazuje četnost sledované veličiny v jednotlivých intervalech. Histogram je aplikován v situaci, kdy na horizontální ose je příliš mnoho hodnot a zobrazování každé jednotlivé z nich v grafu by nedávalo smysl. (Histogram, 2017)
Ishikawův diagram	Zobrazení příčin a následků chyb v diagramu rybí kosti. Hlava ryby označuje problém. Jednotlivé kategorie, ve kterých se problém může nacházet a jednotlivé potenciální příčiny jsou zobrazeny v žebrech ryby.
JIT	Just-in-time je metoda řízení logistiky, která organizuje logistické toky tak, aby byly minimalizovány dopravní a skladovací náklady. Principem je zajištění jednotlivých materiálních subdodávek do výroby tak, aby byly k dispozici přesně v ten moment, kdy mají být použity ve výrobním procesu. Minimalizuje se pohyb materiálu v podniku a výrobní linky jsou organizovány tak, aby se co nejvíce snižovaly skladovací a dopravní náklady. (JIT (Just-in-time), 2016)
KANBAN	Systém řízení výrobní logistiky, který využívá jednoduchých kartiček pro řízení materiálových toků. Je vhodný pro opakovanou výrobu. (KANBAN, 2015)
Kepner-Tregoe®	Metodika Kepner-Tregoe pro řešení problémů a racionální rozhodování podporuje přímočaré uvažování, rozhodné jednání a zvládnání složitých situací. Zahrnuje 4 postupy, odpovídající typickým myšlenkovým pochodům. (Průcha, 2021) Názorně je metodika zobrazena v praktické části této práce v kapitole 6.5.2.
Kontrolní seznam	Analýza pomocí kontrolního seznamu (CLA, Check List Analysis) je velmi jednoduchá technika využívající seznam položek, kroků či úkolů podle kterých se ověřuje správnost či úplnost postupu. (Analýza pomocí kontrolního seznamu – CLA (Checklist analysis), 2017)

Metoda / nástroj kvality	Stručný popis nástroje / metody kvality
Korelační diagram	Znázorňuje statistickou závislost dvou měřených hodnot, zobrazuje jejich vzájemný vztah (korelaci). Měřené veličiny zobrazuje pomocí bodů v grafu, na kterém se následně zkoumá rozptyl těchto bodů a směr korelace. Veličiny mohou být vzájemně závislé nebo nezávislé. Každý pár sledovaných veličin je vykreslen tečkou a rozptýlení teček v diagramu pak vyjadřuje stupeň vztahu sledovaných veličin. Čím více jsou tečky na diagramu rozptýlené, tím slabší je vzájemný vztah veličin (tedy korelace). Místa s největší hustotou pak určují také směr korelace, který se zobrazuje pomocí přímkou nebo křivky.
Motýlí diagram	Motýlí diagram, nebo také Matice rizik, je grafické znázornění rizik rozdělených do skupin priorit. Umožňuje hodnocení rizik podle pravděpodobnosti a dopadu rizika.
MSA	Measurement System Analysis neboli Analýza systému měření je sada postupů pro posouzení a vyhodnocení nastaveného systému měření a měřidel. Zaměřuje se na analýzu zdrojů nejistot v celém procesu měření (vhodnost užití měřidel pro daný produkt a pro daný proces, posouzení měřících postupů a způsobilosti osob, které měření provádějí), využívá a obsahuje další statistické metody a techniky a klade důraz na opakovatelnost a reprodukovatelnost měření. (MSA (Measurement System Analysis) Analýza systému měření, 2016)
Paretův princip	Paretovo pravidlo 80/20: 20 % příčin způsobuje 80 % výsledků. Dle pravidla se lze v mnoha případech rozhodování, řízení či plánování, soustředit především na kritických 20 %, které způsobují 80 % možných efektů efektu. (Paretovo pravidlo (Pravidlo 80/20), 2021)

Metoda / nástroj kvality	Stručný popis nástroje / metody kvality
PDCA	Demingův cyklus je metoda postupného zlepšování například kvality výrobků, služeb, procesů, aplikací, dat, probíhající formou opakovaného provádění čtyř základních činností: Plan – naplánování zamýšleného zlepšení; Do – realizace plánu; Check – ověření výsledku realizace oproti původnímu záměru; Act – úpravy záměru i vlastního provedení na základě ověření a plošná implementace zlepšení do praxe. (Demingův cyklus (Deming Cycle, PDCA Cycle), 2016)
Plán kontroly a řízení	Plán kontroly a řízení neboli Control Plan je nástroj k nastavení kontrol produktu a procesu ve výrobě, který vychází z analýzy rizik (FMEA) a obsahuje informace o tom, co, kdo, kdy, kde, jak, čím, kam, kolik, jak často, ale také informaci o tom, jak postupovat v případě nesplnění některého požadavku.
Poka yoke	Pomáhá zabránit zbytečným chybám. Poka yoke může být mechanický nebo elektrický výrobní přípravek, mechanismus či zařízení, díky kterému nelze vyrobit špatný výrobek. (Poka Yoke, 2019)
PPAP	Production Part Approval Process neboli Proces schvalování dílů do sériové výroby je metoda pro nastavení procesů schvalování dílů určených k výrobě. Je součástí APQP a prokazuje, že dodavatelé součástí pochopili jejich požadavky; výrobek splňuje požadavky zákazníků; výrobní proces je schopen produkovat trvale vyhovující výrobek. (PPAP Production Part Approval Process, 2016)
Regulační diagram	Control Chart zobrazuje změny určité sledované veličiny v čase. Typicky se používá pro sledování a analýzu procesů. Jeho horizontální osu tvoří časová linie, na vertikální osu jsou v jednotlivých časových úsecích zanášeny hodnoty sledované veličiny. Umožňuje posoudit proces statistickým sledováním a hodnocením určitých veličin (např. chybovost) a vyhodnotit, náhodné příčiny variability sledovaných veličin. (Regulační diagram, řídicí graf Control Chart, 2017)

Metoda / nástroj kvality	Stručný popis nástroje / metody kvality
Shainin Red X®	Metodika založená na Paretově principu začíná s výstupem proměnných (Green Y) a konverguje v kořenovou příčinu (Red X). Soustřeďuje se na hlavního původce procesní variace a analyzuje části, které ukazují největší kontrasty (BoB = Best of the Best; WoW = Worst of the Worst). Důležitá je analýza extrémů, jejichž silný kontrast vede k nalezení kořenové příčiny.
Six Sigma	Metoda řízení je označována jako filozofie, kterou musí organizace přijmout. Je zaměřená na neustálé průběžné zlepšování a inovace pomocí porozumění potřeb zákazníků a analýz procesů a standardizace metod měření. (Six Sigma, 2015)
SMED	Single Minute Exchange of Dies je jednou z metod štíhlé výroby a synchronizace výrobních toků a používá se pro zkracování časů při změnách výrobních zařízení. Tím pomáhá odstraňovat také plýtvání. (Metoda SMED (Single Minute Exchange of Dies), 2016)
SPC	Statistické řízení (regulace) procesu (Statistical Process Control) je postup pro řízení výrobních procesů s otevřenou nebo uzavřenou smyčkou, založený na statistických metodách. Náhodné vzorky dílů jsou odebírány z výrobního procesu, jejich charakteristiky jsou měřeny a zapisovány do regulačních diagramů, z měření jsou počítány statistické ukazatele a v případě potřeby je proces korigován vhodnými opatřeními. Předchází se tak výrobě neshodných výrobků.
Tachinbo	Metoda k řešení problémů pomocí metodiky zvané TEAM, která je hodně založena na pozorování. Znamená zůstat na místě a studovat skutečnou situaci konkrétního problému. Zahrnuje dva kroky: 1) Genchi Genbutsu: Jděte, uvidíte a pochopíte a 2) Yokoten: Sdílejte informace. Jeho účel je zcela pragmatický, vyřešit určitý identifikovaný problém. Další důležitou součástí procesu je sdílení znalostí. (PATCHONG, 2014)

Metoda / nástroj kvality	Stručný popis nástroje / metody kvality
Vývojový diagram	<p>Flow chart je grafické znázornění procesu, sekvence kroků, postupu nebo algoritmu. Cílem je znázornit tok kroků procesu od začátku do konce grafickým způsobem, který může být lépe pochopitelný než jen pouhý slovní popis. Vývojový diagram využívá jednoduché geometrické symboly pro zobrazení různých elementů popisovaného procesu. Klíčové prvky procesu jsou start, konec, rozhodnutí, činnost.</p> <p>(Vývojový diagram Flow chart, 2017)</p>
5S	<p>Štíhlá, přehledná a čistá výroba z japonského Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke neboli Rozděli, Seřídí, Uspořádej, Zdokumentuj, Dodržuj.</p>
5x proč	<p>Dosažení zjištění kořenové příčiny zpětným dotazováním.</p>
8D report	<p>Řešení problému v osmi krocích:</p> <p>D1: sestavení řešitelského týmu;</p> <p>D2: detailní popis problému a seskupení faktů a dat;</p> <p>D3: analýza rizik, definice a zavedení okamžitých opatření pro zabránění dodání dalších vadných výrobků;</p> <p>D4: detailní analýza technické i manažerské kořenové příčiny problému, a to jak jeho výskytu, tak nedetekce; simulace a potvrzení příčiny; analýza rizik v daném kroku</p> <p>D5: návrh trvalých nápravných opatření pro všechny příčiny</p> <p>D6: zavedení a validace trvalých nápravných opatření, analýza rizik v daném kroku</p> <p>D7: zajištění preventivních opatření k zabránění vzniku chyby v daném řešeném procesu i v procesech příbuzných;</p> <p>D8: schválení reportu managementem, zákazníkem, poděkování týmu.</p>

4 SHRUTÍ TEORETICKÉ ČÁSTI

V teoretické části práce byl představen systém managementu kvality a jeho definice v Mezinárodní organizaci pro normalizaci řadou norem ISO. Byly popsány základní standardy a důvody zavedení systému managementu kvality v organizacích se zaměřením na kvalitu v automobilovém průmyslu. Protože je řízení kvality v tomto průmyslu specifické, pro pochopení důležitosti zajištění kvality a jejich cílů byly detailněji jmenovány konkrétní požadavky stěžejní normy IATF. Ty mají vést k prevenci vzniku kvalitativních neshod, splnění požadavků zákazníka a dosažení jeho spokojenosti.

Protože v systémech řízení (jejichž součástí je také lidský faktor) mohou nastat chyby, je důležité zohlednit rizika, která mohou nastat. Čtenář bakalářské práce byl obeznámen s konkrétními riziky neshod v řízení kvality v automobilovém průmyslu a následně s vybranými nástroji a metodami pro jejich identifikaci, kvantifikaci a prevenci.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI BOSCH POWERTRAIN S.R.O.

Praktická část bakalářské práce byla realizovaná v jihlavské průmyslové společnosti BOSCH Powertrain s.r.o., která podniká v oblasti výroby pro pohonné systémy v rámci skupiny BOSCH Group.



Obrázek 1 Bosch Powertrain s.r.o. Jihlava
(Bosch Powertrain s.r.o Jihlava, 2023)

5.1 Popis společnosti

Obchodní firma:	BOSCH POWERTRAIN s.r.o.
Sídlo společnosti:	Pávov 121, 58601 Jihlava
Právní forma:	společnost s ručením omezeným
Základní kapitál:	150 000 000 Kč
Datum vzniku:	4. ledna 1993
Identifikační číslo:	46995129
Předmět podnikání:	Výroba a prodej dílů pro automobilový průmysl Účetnické a auditorské činnosti, daňové poradenství (Veřejný rejstřík a sbírka listin, 2023)

5.2 Profil společnosti

Společnost Bosch Powertrain s.r.o. je jednou z dceřiných společností německé firmy Robert Bosch GmbH Stuttgart. Bosch Powertrain s.r.o. (zvaná také Jihlava plant, neboli JhP) organizačně spadá do divize Powertrain Solutions, která je součástí tzv. Mobility Solutions. Společnost Bosch kombinuje své odborné znalosti a bohaté zkušenosti v oblasti motorových vozidel se znalostmi a zkušenostmi v oboru hardwaru, softwaru a služeb, aby nabízela komplexní řešení pro mobilitu. (Bosch.cz: Výrobky a služby, Mobilita, 2023)

Bosch Powertrain s.r.o. sídlí v Jihlavě a řadí se mezi největší zaměstnavatele v regionu Vysočina v České republice. Pobočka v Jihlavě se specializuje na výrobu komponent pro dieselový vstřikovací systém Common Rail. K 1.1.2023 změnila společnost název z Bosch Diesel s.r.o. na Bosch Powertrain s.r.o. Nově se připravuje na sériovou výrobu v oblasti elektromobility.

5.3 Základní charakteristiky firmy

Jedna z největších divizí Powertrain Solutions má v Jihlavě čtyři závody a zaměstnává na 4490 zaměstnanců. Výrobní závody jsou situovány na celkové užité ploše přibližně 140 000 m². Závod v Jihlavě dodává své výrobky 91 zákazníkům ve 25 zemích. Jedná se především o světoznámé automobilky.

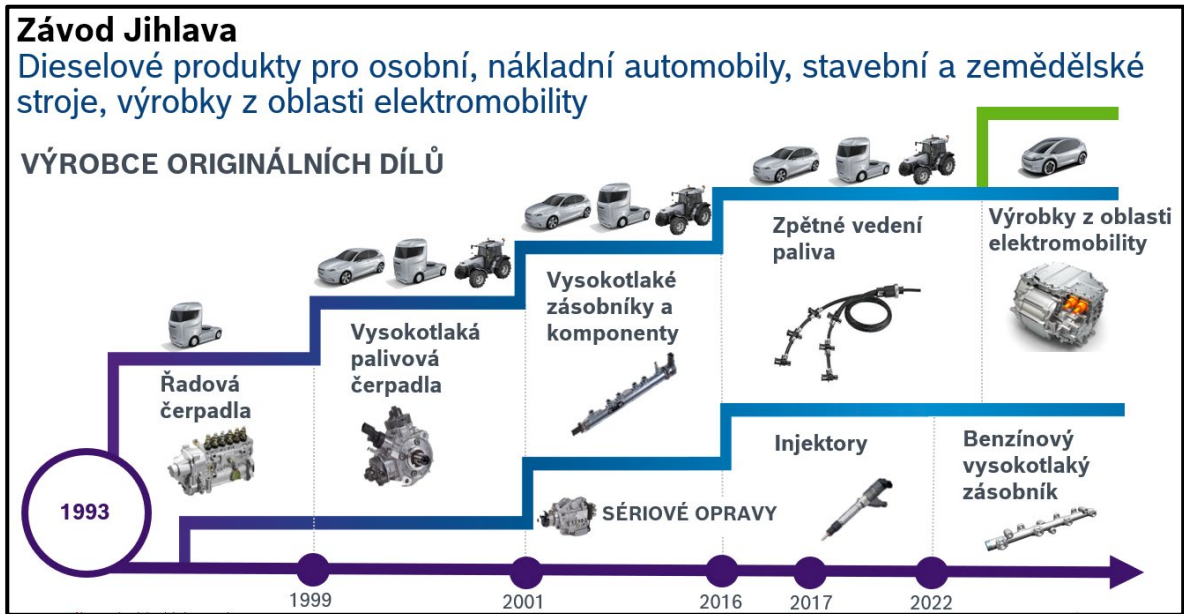
Jihlavská společnost je držitelem mnoha ocenění a certifikátů především v oblasti kvality, bezpečnosti práce, ochrany životního prostředí, aj. Klade také velký důraz také na sociální zodpovědnost. Podporuje technické vzdělávání v regionu, je spolehlivým atraktivním zaměstnavatelem a aktivně se podílí na společenském dění v Kraji Vysočina.

(Interní materiály Bosch Powertrain s.r.o., 2023)

5.4 Výrobní portfolio

Obrázek č. 2 zobrazuje přehled vyráběných produktů v jihlavském závodě od roku 1993 po současnost. Společnost vyrábí především komponenty pro dieselový vstřikovací systém Common Rail. K hlavním výrobkům patří dieselová vysokotlaká vstřikovací čerpadla, vysokotlaké zásobníky (raily), zpětné vedení paliva a tlakové regulační ventily pro osobní a nákladní automobily a také pro stavební a zemědělské stroje. Od roku 2023 společnost

rozšířila svůj výrobní program o oblast elektromobility a připravuje se na sériovou výrobu elektronáprav, elektrických motorů, satorů a rotorů pro elektrická osobní vozidla. (Interní materiály Bosch Powertrain s.r.o., 2023)



Obrázek 2 Výrobní portfolio Bosch Powertrain s.r.o

(Interní materiály Bosch Powertrain s.r.o., se souhlasem společnosti, 2023)

6 SYSTÉM MANAGEMENTU KVALITY VE SPOLEČNOSTI BOSCH

Management kvality je v Bosch Powertrain s.r.o. procesně řízen. Cílem je zajistit vhodný, efektivní, účinný a certifikovaný systém managementu kvality (QMS neboli Quality Management System) dle požadavků norem ISO 9001 (ČSN EN ISO 9001, 2016) a IATF 16949 (IATF 16949:2016, 2016), ISO 14001 (ČSN EN ISO 14001, 2016) a ISO 45001 (ČSN EN ISO 45001, 2018), spokojenost zákazníka a vynikající kvalitu (filozofie 0 chyb).

Základními vstupy procesu řízení kvality jsou:

- zákonné a legislativní požadavky;
- externí (včetně specifických) požadavky zákazníků a požadavky trhu;
- pokyny a normy (ČSN EN ISO 9001, 2016; IATF 16949:2016, 2016; VDA 6.3 Audit procesu, 2017)
- nadřazené interní dokumenty společnosti;
- vize, mise, strategie, cíle divize Powertrain Solutions a Global Bosch;
- vize, mise, strategie, cíle Bosch Powertrain s.r.o.;
- management divize Powertrain Solutions;
- management Bosch Powertrain s.r.o.;
- organizační struktura;
- výsledky z vyhodnocení a auditů;
- návrhy na zlepšení Business Proces Management (BPM je přístup, ve kterém jsou všechny procesy v souladu se strategií divize a JhP) a QMS;
- manuál systému řízení v BOSCH Group – Kvalita, Životní prostředí, Bezpečnost a JhP dodatků.

Zákaznický orientovaný systém kvality napomáhá ke zvyšování zákaznické spokojenosti, zvyšování kvality a produktivity, snižování nákladů a splňování požadavků a norem.

(Interní zdroje Bosch, 2023)

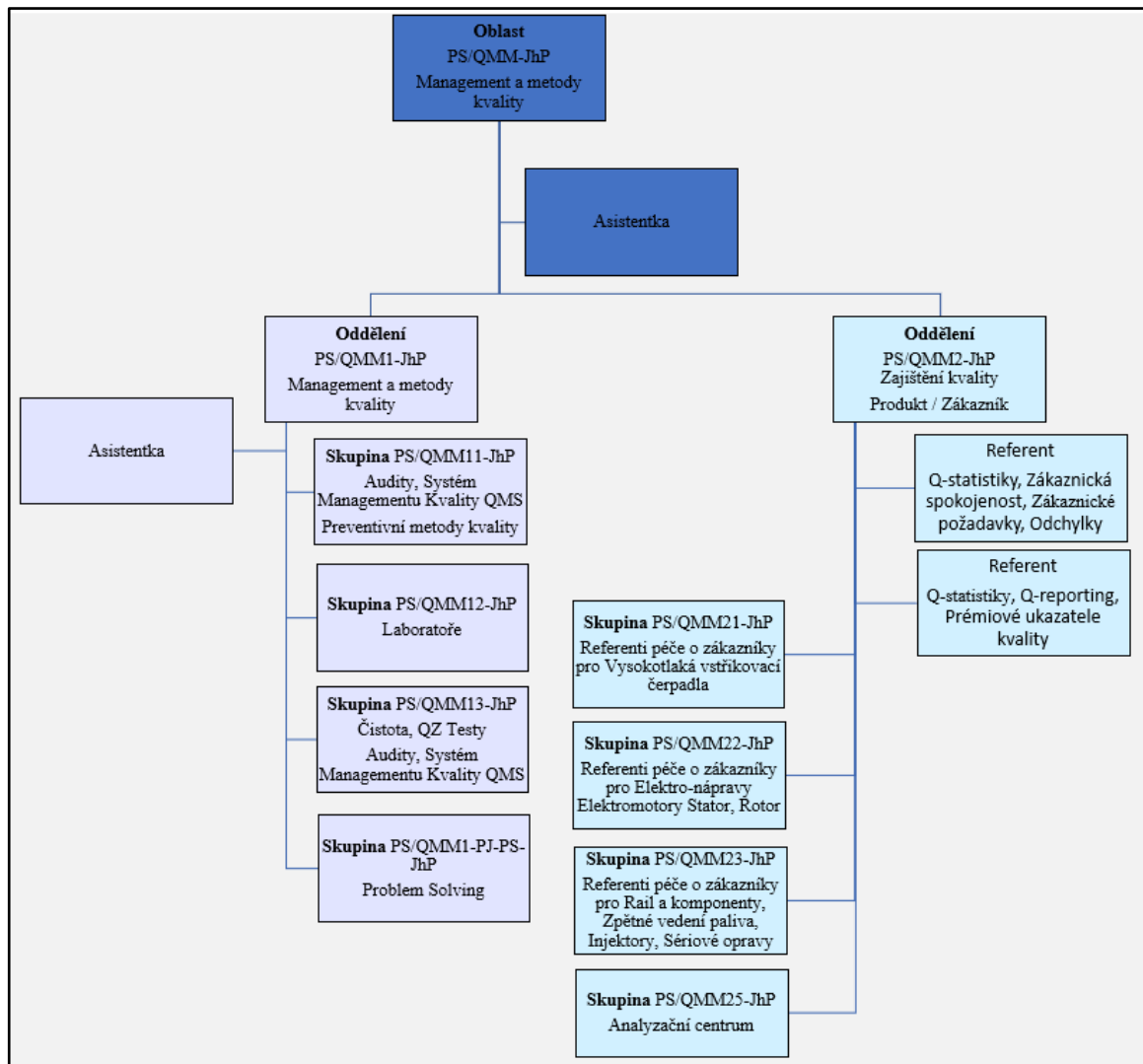
6.1 Organizační struktura oddělení kvality

Oddělení řízení kvality se v Bosch Powertrain s.r.o. stejně jako v celém koncernu Bosch nazývá Quality Management and Methods (dále jen QMM). Je to nezávislý útvar, který je vedení jihlavského závodu podřízen pouze disciplinárně, metodicky je podřízen vedení kvality německé obchodní divize Powertrain Solutions (PS/QM).

Oblast kvality v jihlavském závodě má liniově-štabní strukturu a rozděluje se na dvě základní oddělení QMM1 a QMM2. Organigram je zobrazen na obrázku číslo 3 na další straně.

Mezi stěžejní úkoly oddělení QMM1 patří podpora při aplikaci nástrojů a metod jakosti, procesní a systémové audity, zajištění měřidel a měřicí techniky, interní a externí kalibrace měřidel, zkoušky, rozborů, analýzy vlastností a poruch materiálů, řízení a správa měřidel, interní vzorkování výrobků, provádění analýz čistoty dílců a výrobků, uvolňování strojů, zařízení a produktů, podpůrné zkoušky výrobků, vývojová a sériová podpora čerpadel, aj. Oddělení QMM2 je zodpovědné za řízení kvality výrobků, vedení statistik, zpracování zákaznických požadavků, zákaznických a „závod-závod“ reklamací, management projektové kvality a zákaznická vzorkování, řízení odchylek a metodickou podporu změnových řízení, analýzy reklamací z 0 km a pole, mimořádné kontroly za účelem vyhodnocení rizika chyb, vymezení a korekce mechanismů poruch, podporu taskforces⁴ se zákazníky u speciálních projektů a zjišťování složitých mechanismů poruch, výrobní audit, aj. (Interní zdroje Bosch, 2023)

⁴ taskforce – tým odborníků, vytvořený za účelem studia konkrétního problému



Obrázek 3 Organigram oddělení kvality Bosch Powertrain s.r.o.

(Zdroj: autorka dle Interní zdroje Bosch, 2023)

6.2 Očekávání zákazníků a managementu společnosti Bosch

Bakalářská práce se zabývá využitím nástrojů managementu kvality ke snížení výskytu zákaznických reklamací. Aby bylo možné případným reklamacím předcházet, je nutné nejen plnit zákonné požadavky a normy, ale také pochopit očekávání zákazníků a očekávání managementu.

V kapitole 6.2.1, je popsáno očekávání externích zákazníků od dodavatele Bosch a dále pak, v kapitole 6.2.2, očekávání managementu společnosti.

6.2.1 Očekávání zákazníků od dodavatele Bosch

Na základě znalostí autorky z oblasti kvality, získaných z firemní praxe, školení a konzultací s pracovníky z oddělení kvality, byly získány následující informace o tom, jaká očekávání mají zákazníci od dodavatele Bosch:

- plnění zákonných požadavků, certifikace, norem, směrnic, instrukcí, metodik, návodů;
- plnění specifických požadavků zákazníka, jejich přenesení přes interní procesy až po dodavatele komponentů, materiálu a jejich sub-dodavatelů;
- plnění dohod o kvalitě výrobku, balení, způsobu a času dodávek;
- APQP, PPAP, technická dokumentace výrobku nad rámec PPAP, rekvalifikace, audit;
- Lean management, neustálé zlepšování a snižování nákladů, 5S;
- identifikace a řízení rizik;
- zpracování reklamací do nalezení kořenové příčiny, zavedení dlouhodobých nápravných opatření a zajištění zamezení opakování chyby;
- kvalifikovaný personál, odborná komunikace a specializace v oboru, proaktivní přístup, poctivé vztahy. (Interní zdroje Bosch, 2023)

6.2.2 Očekávání managementu společnosti Bosch

Informace o tom, jaké očekávání má management firmy, jsou zmiňované v jednotlivých směrnících a metodikách, jež jsou součástí systému managementu kvality. Management očekává především:

- vynikající kvalitu, Mindset–Q (myšlení kvalitou), dodržování 14 principů kvality;
- plnění zákonných požadavků, předpisů, standardů, specifik společnosti Bosch;
- systematický přístup, správné vedení a podpora zaměstnanců;
- plnění stanovených cílů a požadavků zákazníka;
- analýzu rizik, prevenci a řízení rizik;
- celosvětovou aktivní podporu zákazníků a partnerů v dosahování cílů kvality;

- aktivní podporu zákazníků v používání metod kvality a nástrojů v rámci celého životního cyklu produktu;
- plánování a vývoj QMS pro dosahování Business Excellence (obchodní dokonalosti), na základě Bosch a JhP strategií;
- vyhodnocování a řízení procesů pomocí sledování indikátorů (KPI „key performance indicators“, česky „klíčové ukazatele výkonnosti“ a KPR „key performance reporting“, česky „klíčové vykazování výkonu“);
- systematické řízení odchylek a změn.

Společným přístupem zaměstnanců k plnění očekávání managementu je následování správného Mindset–Q, neboli myšlení kvalitou. Kvalita výrobků není výsledkem práce jednotlivce, ale společného úsilí všech zaměstnanců, kteří každý den zodpovědně plní pracovní úkoly a zároveň jsou schopni rozpoznat a upozornit na odchylky v procesech. (Interní zdroje Bosch, 2023)

6.3 Zajištění nejlepší kvality v BOSCH Group

Bosch Group je velká organizace s pobočkami po celém světě, a protože zákazníci očekávají systémová řešení, je nutné procesy a metody ve všech obchodních divizích standardizovat. Jsou tedy obsaženy v závazném společném řídicím systému, tzv. „BBM Process Compass“ (Bosch Business Sector Mobility Solutions), který vyhovuje normám ISO 9001 (ČSN EN ISO 9001, 2016), Automotive SPICE⁵ (Automotive Software Performance Improvement and Capability dEtermination) (Automotive SPICE®, 2023), splňuje požadavky IATF16949 (IATF 16949:2016, 2016) a IATF–OEM CSR (Original Equipment Manufacturer Customer Specific Requirements). Externí dokumentace např. technické normy jsou evidovány v elektronické verzi v systému NormMaster–Bosch. Specifické požadavky zákazníků jsou přístupné přes databázi Customer Requirements Server (CRS).

Procesní oblasti s jejich divizními procesy jsou standardizovány a přenášeny do podsystémů každé jednotlivé organizace. Pro centrální organizaci Powertrain Solutions je platný systém „PS Process Compass“, ze kterého nadále vychází „JhP Process Compass“, kterým se řídí jihlavský závod. JhP procesy, jejich posloupnosti a vzájemné působení, jsou znázorněny

⁵ Automotive SPICE - standard pro vývoj software určený do dopravních prostředků.

v procesní mapě. Interaktivní pohled na propojené procesní oblasti je umožněn v „Process Landscape“, kde jsou popsány procesy řídicí, procesy s přidanou hodnotou a podpůrné procesy. Pod jednotlivými procesy a podprocesy jsou hierarchicky sestaveny metody, instrukce a další závazné dokumenty. Celý systém je založen na přebírání dat z vyšší úrovně s možností přidání lokálního obsahu.

Mezi základní metodologické oblasti v JhP Process Compass patří také Q-Metody/Kvalita. Tyto metody jsou závazné pro všechny zaměstnance, avšak jejich znalost je pro pracovníky oddělení QMM stěžejní. (Interní zdroje Bosch, 2023)

6.4 Základní metody kvality používané ve společnosti Bosch

BOSCH Group je lídr na trhu, známý svými technologiemi a systémovým přístupem ke kvalitě. S naprostou samozřejmostí využívá běžně známých metod kvality, z nichž většina byla blíže teoreticky představena v kapitole číslo 3. Pro lepší orientaci v následujícím textu jsou metody zvýrazněny tučně.

Stěžejní metodou, používanou v Bosch je **FMEA** (Failure Mode and Effects Analysis) na kterou navazuje **Plán kontrol a řízení** (Control Plan), paralelně také **APQP** (Advanced Product Quality Planning) a Proces schvalování dílů k sériové výrobě **PPAP** (Production Part Approval Process). Další aplikované metody v Bosch jsou například **5S** (Pět kroků pro organizované a čisté pracoviště), **Audit výrobku, Procesní a systémový audit, Audit čistoty, CIP** (Continual Improvement Process) proces neustálého zlepšování se začleněním cyklu **PDCA** (Plan Do Check Act) do procesů a pracovních postupů, a mnoho dalších. Mimo jiné společnost uplatňuje **principy štíhlé výroby** a **Six Sigma** k zajištění nízkých ztrát a vysoké přidané hodnoty a zaměřuje se na vytvoření štíhlých výrobních linek – **Lean line design**. K odstraňování hlavních problémů pomáhá stanovení priorit pomocí **Paretova principu**.

Pro vývoj produktů a procesů a zajištění kvality ve stávající sériové výrobě jsou používané **statistické metody** a **studie způsobilosti procesů**. Detailně jsou popsány v jednotlivých metodikách, např. Schopnost procesů měření a testování (Bosch sešit č. 10), Schopnost stroje a procesu (Bosch sešit č. 9), Statistické řízení procesu SPC (Bosch sešit č. 7). Bosch sešity jsou brožury, ve kterých jsou popsány postupy vybraných metod kvality. Tyto brožury jsou součástí základní dokumentace řízení kvality v BOSCH Group. Do systému kvality jsou

začleněny prostřednictvím Manuálu pro řízení a Centrální směrnice. Tyto sešity jsou také veřejně dostupné na internetových stránkách společnosti Bosch a jsou doporučeny jejím dodavatelům k zajištění podpory a přenosu znalostí. (Bosch.com, Information for business partners, 2023; Bosch Booklet Series: Quality Management in the Bosch Group, 2013)

V automobilovém průmyslu musí být některé vlastnosti výrobku po zahájení výroby speciálně sledovány a dokumentovány. U společnosti BOSCH Group je metoda řízení speciálních charakteristik řízená směrnicí **Management zvláštních znaků**.

Jakožto lídr ve světě inovací používá Bosch pro zajištění kvality celoplošně zaváděné **metody Průmyslu 4.0** s cílem mít správné informace na správném místě ve správný čas. Důležitým prvkem se stal **online MES** systém (Manufacturing Execution Systém) pro sledování stavu strojů, spotřeby energií, opotřebování nástrojů, OEE (Overall Equipment Effectiveness, česky Efektivnost výrobních zařízení), hlídání výrobního postupu, kontrolu materiálů, strojů a nástrojů, měření výrobku, dílenské plánování k zajištění minimalizace dodacích lhůt, odvádění spotřeby on-line, řízení skladů materiálu, přípravků a nástrojů, expedice, aj. Dalšími využívanými prvky Průmyslu 4.0 jsou v BOSCH Group například **reengineering, digitální dvojčata**, či digitálně řízená **TPM** (Total Productive Maintenance, česky Komplexní produktivní údržba) s online sledováním, jejímž cílem je předcházet neplánovaným výpadkům výrobní technologie – strojů, a to díky systému totální preventivní a prediktivní údržby, ve kterém jsou jasně definované role.

Podnik ve velké míře uplatňuje k zajištění kvality **automatizaci a robotizaci pracovišť, autonomní logistiku, digitální vizualizaci, kamery, čidla, poka-yoke, datovou analytiku**, aj, systémy, které jsou aplikovány nejen na nová výrobní zařízení, ale zabývá se také možnostmi připojení na starší stroje.

K připojení se k jakýmkoli datům a jejich vizualizaci pomocí jednotné, škálovatelné platformy pro samoobslužné a podnikové Business Intelligence⁶ (BI), která se snadno používá a pomáhá získat hlubší pohled na data, je využíván software **Power BI**.

Příkladem úspěšného zavedení Průmyslu 4.0 je například **online monitoring** zařízení a **vibrodiagnostika** obráběcích vřeten v režimu 24/7, **autonomní** transportní vozidla **Milk-run**, zajišťující interní dodávky do výroby a **rozšířená realita** – virtuální prohlídka na stroji a na modelu. Díky digitalizaci celého hodnotového toku vzniká přidaná hodnota.

Strategií společnosti je podpora projektů Umělé inteligence **AI** (Artificial Intellingence) a **Strojového učení**. Dále také Datová a IT bezpečnost (bezpečnost Informačních

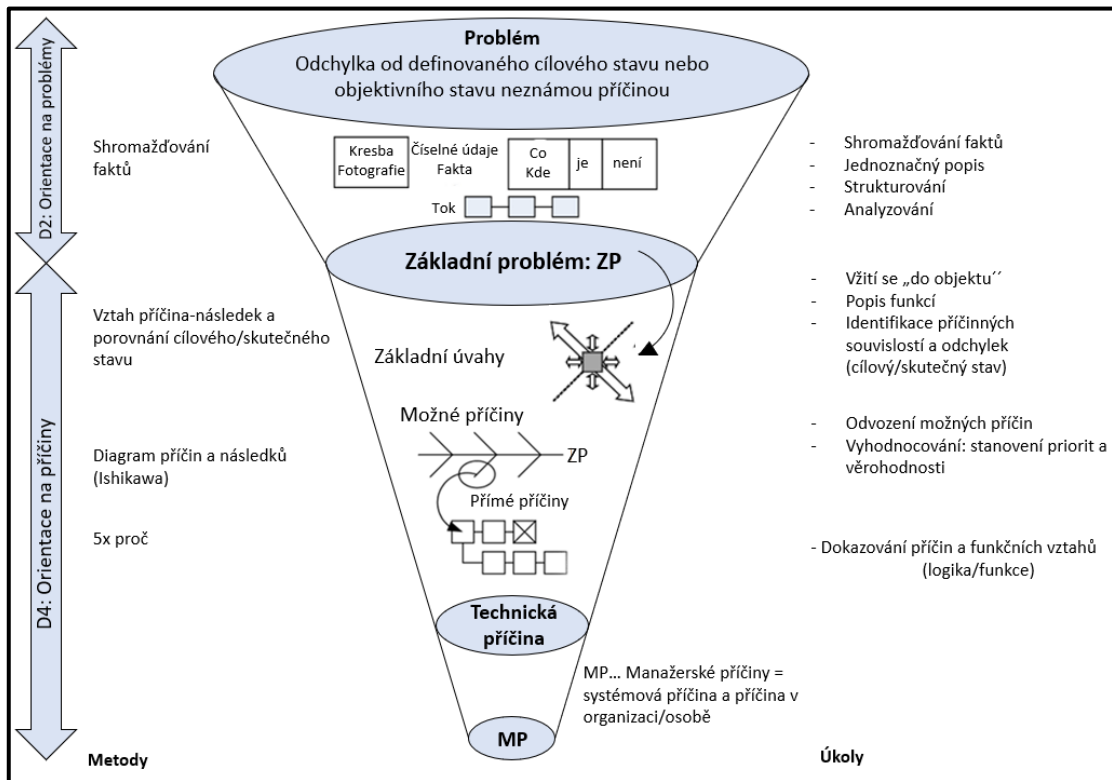
⁶ Business intelligence – sběr, analýza a interpretace firemních dat pro strategická rozhodnutí managementu

Technologií) k zajištění té nejlepší kvality. Velkou konkurenční výhodou má společnost v rozšířeném know-how (souhrn vědomostí), které je sdíleno napříč celým korporátem. Cílem zajištění nejlepší kvality v BOSCH Group je dosažení nadšení zákazníků pro produkty, služby a komunikaci, vynikající reputace a kvality produktů a služeb a jednotný, efektivní a účinný systém řízení kvality.

Jak bylo uvedeno v kapitole 1, základním očekáváním zákazníků je, aby byl dodávaný výrobek kvalitní. V systému se však mohou projevit chyby vedoucí k nekvalitě a potažmo k zákaznické nespokojenosti a s ní souvisejícími následky. Poradce v systémech managementu, Ing. Ivo Šnajdr (Ing. Ivo Šnajdr Poradenství v systémech managementu, 2013) uvádí na svém webu: „*Systém řízení kvality se neobejde bez lidského prvku a je pouze tak dokonalý, jak dokonalé jsou jeho prvky*“. Chyby způsobené lidskými či technickými prvky tak v systému a řízení mohou způsobovat kvalitativní odchylky a vést k reklamacím. K jejich řešení jsou využívány ve společnosti Bosch metody **Shainin, Problem Solving**, včetně systematiky **8D** (popsané v kapitole číslo 3), která zahrnuje další metody, jako je **Ishikawův diagram**, či metodu **5x proč**. V rámci analýz kořenové příčiny kvalitativních problémů je prováděn rozbor nejen technických příčin, ale také příčin manažerských, a to jak pro vznik, tak také pro nedetekci. Na všechny nalezené kořenové příčiny jsou poté aplikována nápravná opatření, jejichž účinnost je potvrzena validací. Přenosem zkušeností z předchozích chyb, tzv. **Lessons Learned**, je zajišťována prevence vzniku podobných chyb na jiných projektech, produktech a procesech. Předpokladem dobrého Lessons Learned je nalezení hlavní technické i manažerské kořenové příčiny.

Jak bylo zmíněno výše na začátku této kapitoly na straně 36, metodická podpora je poskytována formou Bosch sešitů. (Bosch.com, Information for business partners, 2023) Konkrétním příkladem je Bosch sešit č. 16, kde je popsán Problem Solving, jež je konkrétně propojený s managementem znalostí v „Bosch Product Engineering System“, který je založen na „Toyota Production Systému“, jehož hlavním principem je neustálé zlepšování. Účelem systému je navrhovat a neustále zlepšovat hlavní proces plnění objednávek a všechny podpůrné procesy, od prvního kroku příjmu příchozích objednávek až po dodání správného produktu zákazníkovi. Ústředním cílem je štíhlá a bezodpadová výroba s rychlým a kontinuálním tokem materiálu.

Na obrázku č. 4 je znázorněn Problem Solving trychtýř z výše zmíněné brožury č. 16 – Problem Solving. Zobrazuje vhodné postupy a metodické pomůcky pro popis problému a analýzu jeho kořenové příčiny. (Bosch Booklet Series: Quality Management in the Bosch Group, 2013)



Obrázek 4 Bosch Problem Solving trychtýř
(Bosch Booklet Series: Quality Management in the Bosch Group, 2013)
překlad do češtiny: autorka

Oddělení QMM1 má k dispozici experty v oblasti Problem Solvingu, kteří zajišťují podporu ostatním oddělením s aplikací nástrojů kvality, řešením kvalitativních neshod a reklamací, provádějí školení a v případě složitějších kvalitativních případů jsou účastníky tzv. **Task forces**⁷. V některých specifických případech využívají i dalších rozšířených nástrojů kvality.

⁷ Task force - skupina odborníků, vytvořená výslovně za účelem vyřešení konkrétního problému.

6.5 Vybrané rozšířené metody kvality používané ve společnosti Bosch

Tato kapitola popisuje vybrané rozšířené nástroje kvality, využívané v jihlavské pobočce Bosch Powertrain s.r.o.

6.5.1 Analýza stromu poruchových stavů – Fault tree Analýza (FTA)

Analýza stromu poruchových stavů neboli Fault tree analýza (FTA) je analytická technika, která se používá pro vyhodnocení pravděpodobnosti selhání, respektive spolehlivosti složitých systémů. Vzhledem ke své univerzálnosti nachází uplatnění v řadě oblastí, zejména v oblasti řízení rizik a řízení kvality, či řízení bezpečnosti. Je uplatnitelná jak pro prevenci, tak jako metoda analýzy již existujícího problému. Metoda FTA obvykle následuje po analýze FMEA a je určena pro složité systémy. (FTA Fault Tree Analysis – Analýza stromu poruchových stavů, 2015)

V BOSCH Group je metoda FTA popsána v Bosch sešitě č. 15 a je zpracovávána v software FaultTree+. (Bosch Booklet Series: Quality Management in the Bosch Group, 2015)

Za pomoci FTA lze:

- identifikovat příčiny a kombinace příčin, které vedou k nežádoucí události;
- vypočítat pravděpodobnost výskytu nežádoucí události nebo dostupnosti systému (Booleova algebra⁸);
- identifikovat zvláště kritické události a kombinace událostí (poruchové cesty);
- identifikovat zvláště účinné možnosti zlepšení;
- zobrazit a dokumentovat mechanismy selhání a funkčních vztahů;
- stanovit charakteristické hodnoty pro prokázání bezpečnosti podle ISO 26262.

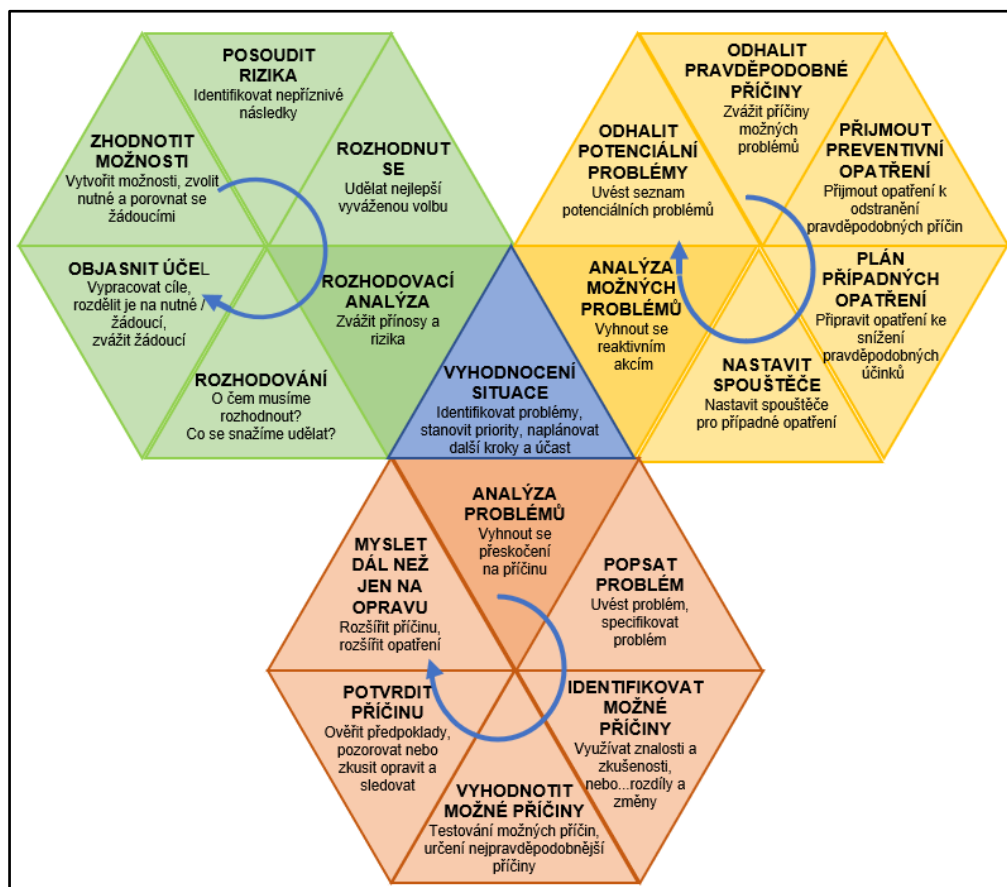
⁸ Booleova algebra – soustava pravidel pro zápis a vyhodnocování logických vztahů, jež používá pro popis základní logické funkce negaci, logický součet a logický součin

6.5.2 Kepner-Tregoe ®

Specialisté oddělení QMM1 disponují také znalostí této metodiky pro řešení problémů a racionální rozhodování, která podporuje přímočaré uvažování, rozhodné jednání a zvládání složitých situací. Tato metodika obsahuje 4 postupy, které odpovídají typickým myšlenkovým pochodům (Průcha, 2021):

- 1) hodnocení situace (co se děje? – současnost);
- 2) analýza problému (proč se to stalo? – pohled do minulosti);
- 3) analýza rozhodnutí (co budeme dělat? – současnost);
- 4) analýza rizik (jak ochránit naše rozhodnutí? – pohled do budoucnosti).

Pracovníci kvality ve společnosti Bosch mohou absolvovat certifikované školení vedené specialistou, ke zvýšení kvalifikace v oblasti kvality. Tuto metodiku lze prakticky využít při řešení reklamací a zajištění snížení rizik jejich opakování. Na obrázku č. 5 je Plakát Kepner Tregoe ®, zobrazující základní princip dané metodiky. (Kepner – Tregoe ®, 2023)



Obrázek 5 Plakát Kepner Tregoe ®

(Kepner – Tregoe ®, 2023) překlad do češtiny: autorka

6.5.3 Vrstvený procesní audit (Layered process audit/confirmation)

Aktuální strategií managementu společnosti Bosch je důraz nejen na reaktivní kvalitu, ale také na kvalitu preventivní, jež má za cíl neshodám předcházet a vyhnout se tak zbytečným nákladům na reklamace (tak, jak je také zmíněno v teoretické části v kapitole č.2). Jedním z nástrojů pro zajištění preventivní kvality (Quality Assurance) je Vrstvený procesní audit, anglicky Layered process audit (LPA), nazývaný také Vrstvené potvrzení procesu, anglicky Layered process confirmaiton (LPC). Jedná se o pravidelnou kontrolu všech úrovní managementu, zda jsou správně dodržovány pracovní předpisy pro zajištění kvality. Eliminuje rizika, která by mohla vést ke stížnostem zákazníků a podporuje porozumění všem pracovníkům ohledně norem, odchylek a rizik. V oblasti hodnotového toku a v nepřímých oblastech je prověřován metodou „má být/je“ definovaný standard s reálným stavem na konkrétních pracovištích. Kontroly jsou prováděny v pravidelných intervalech různými úrovněmi managementu: L1 = směnový mistr, seřizovač; L2 = hlavní mistr; L3 = vedoucí skupiny; L4 = vedoucí oddělení; L5 = vedoucí oblasti; L6 = vedoucí závodu. LPC kontrola na denní, týdenní a měsíční bázi zahrnuje prověření 14 principů kvality (blíže popsané v následující kapitole č. 6.5.4) a otázky související s procesem. Čtvrtletní a roční LPC obsahují také specifické otázky pro vyšší management.

Cílem LPC je:

- soulad se standardy kvality a specifickými požadavky zákazníka;
- zvýšené povědomí spolupracovníků na lince;
- zvýšená spokojenost zákazníků díky odstranění odchylek;
- pomoc při snižování nákladů na externí a interní chyby;
- předcházení pracovním úrazům.

LPC je možné provádět také elektronickou formou, např. na tabletu, s využitím digitální aplikace. (Quality management, 2021)

Tyto preventivní aktivity managementu jsou velice důležitým prvkem, rozvíjejícím a udržujícím myšlení kvalitou (Mindset-Q) všech úrovní pracovníků v podniku. Manažeři se aktivně podílejí na zajištění kvality v jednotlivých procesech a musí jít svým podřízeným příkladem. Pouze tak lze zabezpečit spolupráci všech kolegů na prevenci a řešení kvalitativních neshod.

6.5.4 14 základních principů kvality pro tok hodnot

Jak již bylo zmíněno v předchozí kapitole číslo 6.5.3, Vrstvený procesní audit zahrnuje prověření 14 základních principů kvality, které svým tematickým rozvrstvením pokrývají možná rizika, jež mohou vést k reklamacím.

14 základních principů kvality pro hodnotový tok (14 Quality Basics for the value stream) je specifíkem společnosti Bosch. (Perspektivy kvality, 2021) Principy byly v automobilové divizi odvozeny, formulovány a zavedeny za účelem poskytnout soubor opatření a pravidel chování, která pomáhají předcházet zásadním chybám v toku hodnot, které by nakonec mohly vést k reklamacím ze strany zákazníků a k jejich nespokojenosti. Value Stream Quality Basics, neboli Základy kvality toku hodnot, je zastřešující termín používaný pro základní a závazné standardy kvality pro celý hodnotový tok. Schopné výrobní procesy a operace v celém toku hodnot jsou rozhodující pro kvalitu dodávek produktů. Nulových vad je možné dosáhnout pouze tehdy, pokud v jsou v každém pracovním kroku identifikovány a odstraňovány poruchové režimy a definovány standardy, které jsou důsledně dodržovány.

Jejich obsah, veřejně dostupný v příručce „Value Stream Q-Basics – Best Practice Booklet“, představuje řadu vybraných zjednodušených požadavků platných norem a standardů systémů managementu kvality, jako jsou ISO 9001, IATF 16949 a VDA 6.3. Tyto standardy kvality jsou podrobněji popsány ve 14 zásadách (principech) kvality v tabulce 2 na následující straně. (Bosch General quality documents, 2016)
















Úroveň zralosti implementace 14 základních principů kvality je stanovena pomocí hodnocení. Každému principu je přiděleno několik dílčích kritérií. Každé dílčí kritérium je hodnoceno jednou z úrovní 0, 1, 2 nebo 3, kde:

- 0 = kritérium nesplněno nebo splněno pouze základně (ne)
- 1 = kritérium převážně splněno
- 2 = kritérium zcela splněno (ano)
- 3 = Lessons Learned / dobrá praxe (Good Practice)

Součástí hodnocení je list otevřených bodů pro úrovně, kdy kritérium není zcela splněno.

Tabulka 2 14 principů kvality

Zdroj: autorka dle Bosch General quality documents, 2016)

 <p>14 základních principů kvality Bosch pro tok hodnot</p>	<p>Princip č. 1 / Tabule zákaznické reklamace  Zákaznické reklamace jsou v závadě diskutovány, jsou vizuálně znázorňovány na odpovídajících pracovištích a jsou řešeny rychle a systematicky pomocí metod pro řešení problémů. Dodavatelský řetězec je okamžitě informován.</p>	<p>Princip č. 2 / Záchranná brzda  V případě odchylek v kvalitě nebo překročení kontrolních limitů v toku hodnot (zdroj, výroba, dodávka) musí zaměstnanec proces zastavit nebo eskalovat.</p>	<p>Princip č. 3 / Návodky a standardy  Je nutné se řídit bezpečnostními, zdravotními, výrobními a zkušebními návody. Standard 5S je zaveden a dodržován.</p>	<p>Princip č. 4 / Procesní parametry  U procesních parametrů jsou dodržovány přeepsané hodnoty a tolerance.</p>
<p>Princip č. 5 / Měřidla  Kontrolní a zkušební prostředky jsou definovány, intervaly kalibrace jsou dodržovány.</p>	<p>Princip č. 6 / Kontrola kontroly (Check the checker)  Je zaveden systém ověřování kontrolních prvků a jejich funkčnost je prokazatelná.</p>	<p>Princip č. 7 / Celková produktivní údržba (TPM Total Productive Maintenance)  Pro každé pracoviště je vytvořen a dodržován standard údržby.</p>	<p>Princip č. 8 / Správa nástrojů  Je nutné specifikovat životnost pro všechny nástroje, aktuální stav musí být rozpoznatelný. Při ukončení používání nástroje, po provedení údržby nebo výměně musí být provedeno zhodnocení kvality.</p>	<p>Princip č. 9 / Opětovný náběh  Opětovný náběh po přerušení výroby je jasně definován pro všechny stroje a zařízení.</p>
<p>Princip č. 10 / Značení  Díly, výrobky a obaly jsou označeny podle standardu.</p>	<p>Princip č. 11 / Vícepráce, Zmetky  Manipulace se zmetky a s díly určenými pro opravu je jasně definována.</p>	<p>Princip č. 12 / Spadlé díly  Díly, které spadly na zem nebo do stroje, případně takové, které nelze identifikovat, je nutné sešrotovat.</p>	<p>Princip č. 13 / Správný díl  K výdeji dílů nebo k montáži se smí použít jen správné díly.</p>	<p>Princip č. 14 / Zbytkové množství  Manipulace se zbytkovým množstvím je jednoznačně definována.</p>

6.5.5 Brány kvality (Q-gates) a Řízení rizik

Jednou z preventivních metod, využívaných v projektové kvalitě jsou tzv. brány kvality neboli Q-gates. Jedná se o milníky umístěné na konci každé fáze projektu. Aby bylo možné postoupit do další fáze projektu, musí být provedeno posouzení kvality fáze předchozí. Hodnocení projektu provádí projektový tým, který má jasně definované zodpovědnosti a pravidla pro hodnocení. Za zabezpečení kvality v každé fázi projektu je zodpovědný projektový manažer. Posouzení každé položky je seskupováno podle principu „nejhoršího případu“, to znamená, že rozhodující je nejvíce negativní hodnocení. Celkový výsledek je posuzován na základě „semaforu“, kdy požadavky jsou splněny, jsou-li výsledky hodnocení výhradně zelené. Požadavky jsou splněny s výhradami, pokud je celkové hodnocení žluté a zároveň jsou definované akce vedoucí k odstranění příčiny, které vedly ke žlutému hodnocení. Při příštím hodnocení musí být provedena kontrola odstranění příčiny. Požadavky nejsou splněny, pokud je celkové hodnocení červené a žluté v závěrečné fázi projektu. Pak je hodnocení považováno za neprospělo.

K managementu projektů i procesů je využívána metoda řízení rizik (například formou Motýlího diagramu), která se zabývá zjišťováním a hodnocením jejich nebezpečí a nežádoucích důsledků.

Řízení rizik zahrnuje procesy, které zajišťují identifikaci a zmírnění možných rizik pro úspěšné naplnění cílů projektu. Procesy projektového řízení spojené s řízením rizik jsou:

- plánování řízení rizik;
- identifikace rizik;
- provádění kvalitativní a kvantitativní analýzy rizik;
- plánování reakcí na rizika;
- monitorování a kontrola rizik.

Analýza rizik musí být provedena v rané fázi přípravy projektu, aby byla identifikována rizika pro projekt, proces a produkt. Je třeba provádět pravidelný přezkum analýzy rizik, aby byl aktualizován stav opatření a v případě potřeby byla přidána rizika další. Rizika by měla být identifikována spolu s jejich příčinou a následkem. Důležité je analyzovat rizika dle jejich významnosti a pravděpodobnosti výskytu.

Na základě požadavků normy IATF obecně platí, že veškeré odchylky a změny musí být prokazatelně zdokumentovány (součástí je analýza rizik), validovány a schváleny.

Organizace musí zajistit zpětnou sledovatelnost (často nazývaná také anglicky – traceability) a dohledatelnost veškerých odchylek a změn v produktu i procesu.

Identifikace a vyhodnocování interních a externích rizik je aplikováno také pro zařízení infrastruktury, která jsou zásadní pro udržení výstupu sériové výroby a pro zajištění, že požadavky zákazníka budou splněny. Proto je nutné stanovit a vypracovat havarijní plány pro kontinuitu dodávek podle rizika a dopadu na zákazníka.

Veškeré tyto aktivity jsou v BOSCH Group, potažmo samozřejmě i v JhP, systematicky řízeny a metodicky vedeny.

6.5.6 Proces bezpečného náběhu výroby (Safe Launch Process)

Nedávno implementovaná metoda k prevenci chyb, vedená oddělením kvality jihlavského závodu, je Proces bezpečného náběhu výroby neboli Safe Launch Process. Smyslem je nečekat, až se problémy ve výrobních procesech vyskytnou, ale snažit se jim předcházet a zabezpečit udržitelnou stabilitu procesů a technologií během náběhové fáze výroby.

Tato metoda nenahrazuje základní projektové řízení, avšak navrhuje dodatečné kontrolní prvky, které nejsou obsaženy v sériovém kontrolním plánu. Je tedy jakousi nadstavbou kontrolního plánu, kde jsou definovány další kontroly kvality. Doporučuje se tuto metodu implementovat do výrobního procesu co nejdříve, jakmile jsou k dispozici sériové nebo se sérií spojené procesy. Doba trvání Safe Launch projektu trvá, dokud nebudou v plném rozsahu splněna definovaná kritéria ukončení. Pro správné určení doby jeho trvání je třeba vzít v úvahu také start produkce zákazníka a jeho náběhovou fázi.

Účelem této metody je identifikovat (systematicky a zpětně dohledatelným způsobem) všechny možné rizikové parametry, které mohou negativně ovlivnit kvalitu produktu a potvrdit pomocí zavedených opatření, že ve výrobním procesu nevznikají žádné vadné díly, včetně takových vad, které nejsou uvedeny v technických výkresech a dokumentaci, např. poškození, změna barvy, aj. Musí být zajištěno, že:

- zákazník není vystaven žádným kvalitativním rizikům;
- veškerá potenciální rizika kvality jsou detekována a eliminována v co nejranější fázi procesu;
- dodávky jsou prováděny včas a ve výjimečné kvalitě;

- je dosaženo základu pro dlouhodobou procesní a technologickou stabilitu (pomocí adekvátních FPY⁹ (First Pass Yield) a KPI (Key Performance Indicator) a IDC¹⁰ (Internal Defect Costs).

Účelem je spíše předcházet výskytu vad než plýtvat zdroji na jejich detekci či opravy. Součástí metody je specifický formulář, ve kterém je Safe Launch průběžně dokumentován formou projektu. V JhP je na oddělení QMM definován „Safe Launch expert“, který metodicky vede a školí zaměstnance. V případě relevance aplikace Safe Launch v konkrétním projektu, je definován „Safe Launch projektový manager“, který je pověřen sestavením hlavního týmu, jež se podílí na identifikaci rizik a definování dodatečných kontrol. Nadefinovaný Safe Launch Plan podléhá schválení managementu a má jasně definovaná pravidla pro výstupní (neboli exit) kritéria. Nejčastěji Safe Launch počíná výrobou D-vzorků (těsně před začátkem sériové výroby výrobce) a končí splněním definovaných kritérií. Tým se pravidelně schází k vyhodnocování aktuálního stavu, analyzuje procesy a rizika, odstraňuje nedostatky a implementuje nápravná opatření. Následně uvolňuje zkontrolované výrobky k zákazníkovi. Projekt Safe Launch může být uzavřen pouze poté, kdy jsou všechny definované aktivity a kritéria projektu dokončeny, uzavřeny a schváleny managementem. (Interní zdroje Bosch, 2023)

Jednotlivé kroky Safe Launch projektu jsou popsány na následující straně v tabulce 3: Popis kroků Safe Launch projektu.

Tabulka 3 Popis kroků Safe Launch projektu

(Zdroj: autorka dle Interní zdroje Bosch, 2023)

Kroky SL	Popis kroků Safe Launch projektu
1	Jmenování Safe Launch projektového manažera.
2	Sestavení týmu.
3	Identifikace rizik a vyhodnocení relevance projektu pro Safe Launch.
4	Analýza kvalitativních rizik v projektu.
5	Definování dodatečných kontrol kvality, zodpovědných pracovníků, trvání Safe Launch a exit kritérií.
6	Odsouhlasení rozsahu Safe Launch managementem.

⁹ First Pass Yield – ukazatel počtu kvalitních výrobků (v procentech), jež projdou napoprvé výrobním procesem bez chyby. Zbytek do sta procent je ukazatel zmetkovitosti.

¹⁰ Internal Defect Costs – náklady na neshody zjištěnými před obdržáním produktu (nebo služby) zákazníkem.

Kroky SL	Popis kroků Safe Launch projektu
7	Provedení Safe Launch, analýza a vyhodnocování zjištěných neshod, zajištění nápravných opatření, uvolňování dobrých dodávek.
8	V případě nesplnění požadavků pro ukončení, reklamací či přetrvávajících problémech, odsouhlasení prodloužení exit kritérií. V případě dosažení exit kritérií, odsouhlasení ukončení Safe Launch s managementem.
9	Lessons Learned – sdílení zkušeností v dalším projektu.

6.6 Plán a cíle kvality závodu

Plán kvality závodu, který je každoročně vypracován na centrále společnosti, je základem pro stanovení cílů kvality práce v závodě. Účinnost systému managementu kvality, bezpečnosti práce a ochrany životního prostředí je vedením závodu pravidelně sledována.

K vyhodnocování a reportingu je v JhP používán software Power BI, kde je možné sledovat mnoho ukazatelů a vytvářet přehledy jak z pohledu zákazníka, tak z pohledu interního, kde jsou také zohledněny výpadky, které byly zachyceny před odesláním zákazníkovi. Oddělení QMM2 sleduje cíle týkající se zákaznické spokojenosti. (Interní zdroje Bosch, 2023)

Požadavkem zákazníků je rozvíjení a udržování systému řízení kvality, který zajišťuje trvalé a udržitelné zlepšování. Konzistentní prevence chyb a snižování množství neshod v dodavatelském řetězci zajišťuje efektivitu ve všech činnostech. Výrobní závod tedy klade zvýšený důraz na odhalování kvalitativních neshod a usiluje o nulovou chybovost. Dosáhnout jí přitom není možné jen opatřeními na straně technologie. Při preciznosti výroby v jihlavském závodě se nachází pole pro zlepšení především na straně zaměstnanců. Ačkoli je cílem nulová chybovost, přesto se v procesech mohou vyskytnout neočekávané chyby, které mohou zapříčinit odchylku v kvalitě výrobku.

Pokud zákazník zjistí odchylku v kvalitě výrobků, vystaví dodavateli reklamaci, jejíž zpracování přináší nechtěné náklady. Je tedy důležité věnovat se jejich prevenci. V bakalářské práci, z důvodu ochrany citlivých dat firmy, není možné uvést konkrétní počty reklamací. Bez ohledu na konkrétní číslo je však vždy usilováno o snížení jakéhokoli výskytu s cílem dosažení nula chyb.

6.7 Kategorie reklamací

Na základě výsledků 8D reportů (viz kapitola č.3) jsou reklamace ve firmě Bosch řazeny do jednotlivých kategorií dle jejich statusu. Do kategorie B spadají Bosch chyby, kde je prokázána chyba způsobená ze strany Bosch nebo jeho dodavatele. V kategorii S (in specification) jsou reklamace, kde po analýze a vyhodnocení není nalezena žádná chyba a výrobek je stále ve specifikaci. Do kategorie C (customer) spadají chyby, kde bylo prokázáno, že chybu na produktu způsobil sám zákazník. Kategorie O je otevřená reklamace, kde analýza ještě nebyla dokončena a status jí bude přiřazen až po vyhodnocení.

(Interní zdroje Bosch, 2023)

Tabulka 4 Kategorie reklamací
(Zdroj: autorka dle Interní zdroje Bosch, 2023)

Kategorie reklamací	Popis kategorie reklamací
B	Chyba způsobena výrobcem Bosch nebo jeho dodavatelem
C	Chyba způsobena zákazníkem
S	Produkt ve specifikaci, chyba nepotvrzena
O	Reklamace je stále otevřená, analýza probíhá

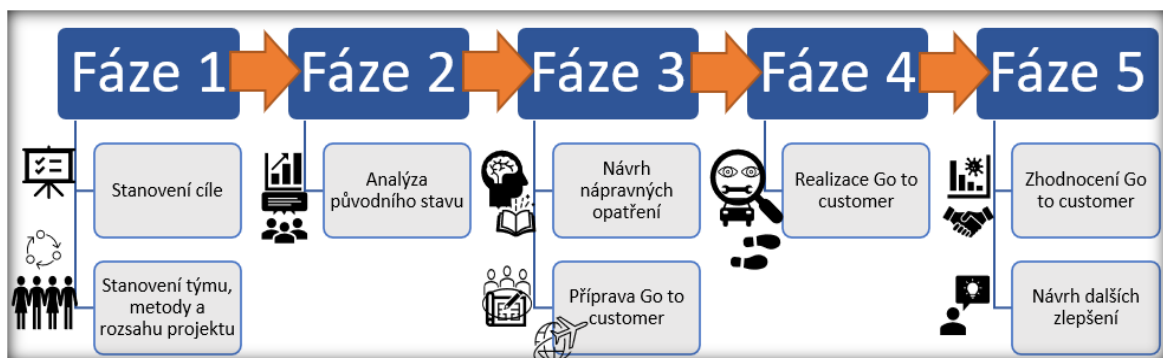
Ať se jedná o chybu B, S nebo C, vždy je nutné se případu věnovat a vyvinout úsilí, které přináší náklady jak na straně výrobce, tak na straně zákazníka. Jedná se především o náklady spojené s administrativními úkony, testy u zákazníka, logistické operace při balení a transportu reklamovaného výrobku a následně vybalení, evidenci, přepravu na analýzu, ale hlavně náklady na analýzu samotnou. Analýzy výrobků v automobilovém průmyslu mnohdy obnášejí testování funkce, těsnosti, měření dílců, analýzy paliva, materiálové analýzy, někdy také speciální analýzy počítačovým tomografem, či různé dynamické zkoušky nebo další křížové testy výrobků pro porovnání, aj. V potaz je třeba také brát náklady na znehodnocení a ekologickou likvidaci analyzovaných produktů, které již nelze použít a náklady na provedená opatření. Tyto náklady je nutné sledovat, snažit se je snižovat a předcházet jim. V navazující kapitole číslo 7 je popsán zlepšovací návrh, který má za cíl s využitím vybraných metod kvality snížit počet reklamací, které zákazníci vystavili zbytečně reklamace C a S), jimž bylo možné předejít a přinášejí nechtěné náklady jak na straně výrobce, tak na straně zákazníka.

7 VYBRANÝ PROCES PRO ZLEPŠENÍ METODIKAMI TACHINBO A 14 PRINCIPŮ KVALITY

Za zlepšovací návrh byly vybrány reklamace v kategorii C a S z 0 km, tedy reklamace, které byly zbytečné, protože je buď způsobili zákazníci sami nevhodným zacházením s výrobkem v procesu montáže a testování (reklamace s výsledkem analýzy „chyba zákazníka“), nebo testy nesprávně vyhodnotili a reklamovali produkt, který nebyl vadný (reklamace s výsledkem S „ve specifikaci“). Cílem zlepšovacího návrhu je snížení počtu těchto neshod o 10 % a tím i nákladů, vznikajících při analýzách výrobků a dalších kroků s nimi souvisejícími.

Žadatelem zlepšovacího návrhu je top management společnosti, jehož požadavkem je nejen snížení nákladů, ale také zvýšení spokojenosti zákazníků.

Návrh pro zlepšení je veden v pěti fázích, viz obrázek č. 6:

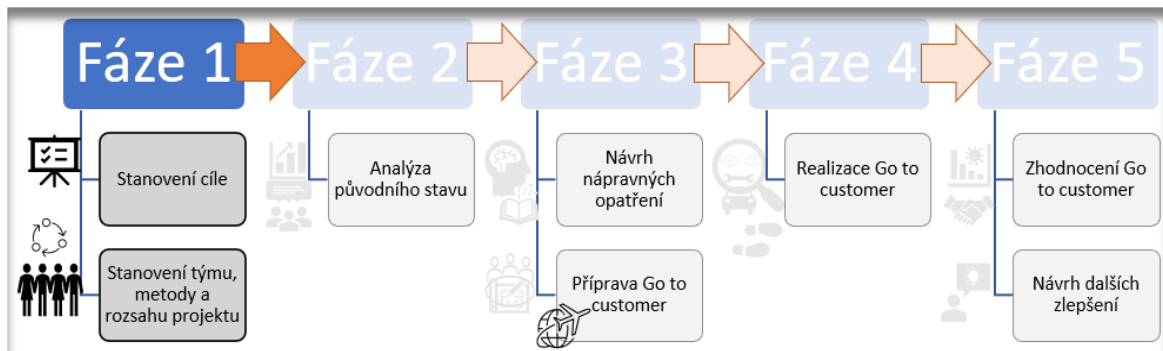


Obrázek 6 Fáze zlepšovacího návrhu Go to customer

(Zdroj: autorka)

Metodikami Tachinbo a 14 principů kvality budou zjištěny příčiny neshod a budou navrženy zlepšení v procesu montáže, testování a vyhodnocování testování u vybraných externích zákazníků společnosti Bosch Powertrain s.r.o.

Poznámka autorky: Podklady pro bakalářskou práci vychází z reálných dohledatelných zdrojů, avšak z důvodu ochrany dat a know-how (znalostní báze) společnosti a zákazníků nejsou uvedeny konkrétní údaje ani konkrétní čísla a označení výrobků čísly 1, 2, 3, 4... a zákazníků znaky A001, B002, C003, a tak dále.



Obrázek 7 Fáze 1 zlepšovacího návrhu Go to customer

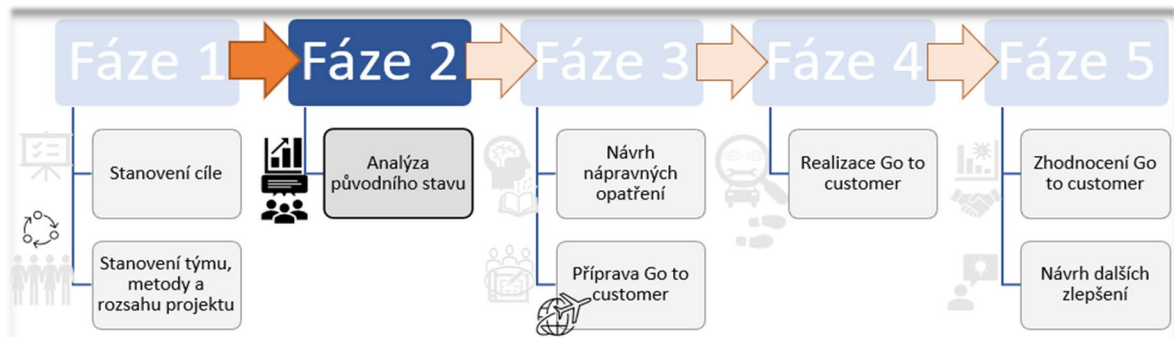
(Zdroj: autorka)

7.1 Stanovení týmu a rozsahu zlepšovacího návrhu

Vedoucím zlepšovacího návrhu je stanoven vedoucí oddělení QMM2 a členy týmu jsou referenti zákaznické kvality z oddělení QMM2. Pracovníci jihlavského výrobního závodu znají dobře daný výrobek a podmínky jeho samostatného testování. Protože je však velmi důležité pohlížet u zákazníka na systém jako celek a jeho provozní podmínky, je nutné oprostít se od zaměření se pouze na samostatný dodávaný komponent. Dodávaný produkt, který je ve výrobních testovacích podmínkách bezproblémový se může chovat jinak po připojení na motor u zákazníka a při zátěžových testech. Pro porozumění celému systému jsou proto do pracovního týmu přizváni další kolegové. Mezinárodní týmová podpora je poskytována ze strany Bosch prodejců, produktových/systemových inženýrů, inženýrů výrobní kvality, projektových vedoucích a rezidentů¹¹ také z jiných Bosch poboček, kteří úzce spolupracují se zákaznickými referenty a externími zákazníky. Role autorky je referent péče o zákazníky QMM2 — aktivní člen týmu pro produkt č.6 pro zákazníka A001.

Zlepšovací návrh pod názvem „Go to customer“ je plánován na rok 2022 a 2023 s cílem snížení reklamací v kategoriích C&S o 10 % (reklamace zaviněné zákazníkem a reklamace výrobků, na kterých nebyla nalezena chyba a byly zákazníkem reklamovány zbytečně).

¹¹ Rezident – Bosch zaměstnanec odpovědný za výrobky, které velmi dobře zná. Sídlí v blízkosti zákazníka a řeší kvalitativní témata a problémy přímo ve výrobním závodě zákazníka a udržuje dobré vztahy se zákazníky a Bosch týmem.



Obrázek 8 Fáze 2 zlepšovacího návrhu Go to customer

(Zdroj: autorka)

7.2 Analýza původního stavu výsledků zákaznických reklamací ve výrobní společnosti

Reklamacie z pole i z 0 km jsou v JhP evidovány v softwarovém systému SAP. Po ukončení analýzy je reklamacie zařazena do kategorie B (Bosch chyba), C (chyba zákazníka) nebo S (ve specifikaci).

Pro účely analýzy původního stavu byl vytvořen přehled reklamací, kde byly uvedeny vybrané reklamacie z 0 km a pouze ty, které byly vyhodnoceny v kategoriích B, C a S. Odfiltrované byly reklamacie z pole a reklamacie v kategorii O (otevřeně).

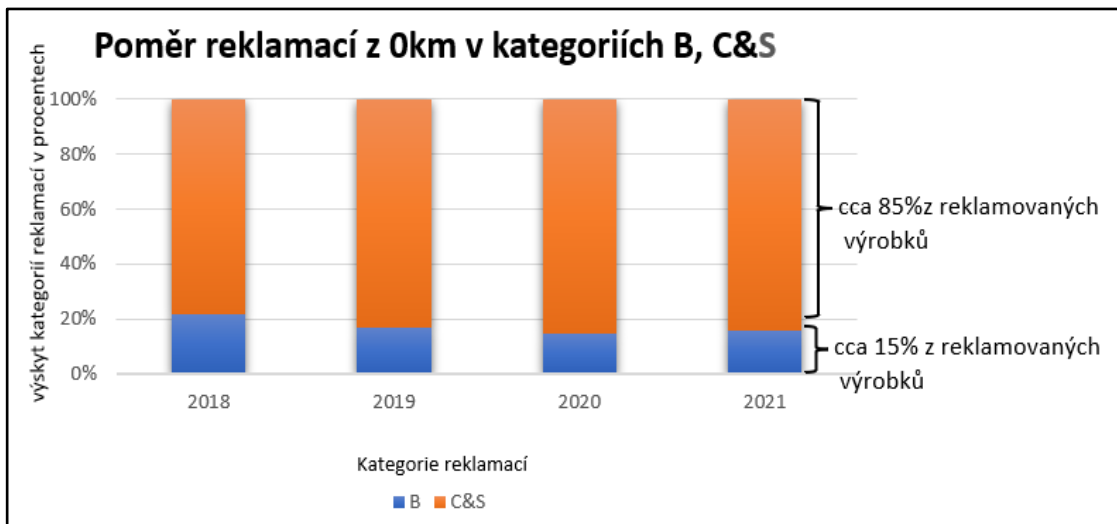
Jedná se tedy o přehledy nikoli počtu vyrobených výrobků, ale počty reklamovaných výrobků ve vybraných kategoriích.

7.2.1 Poměr kategorií reklamací, četnost na produkt a na zákazníka

Obrázek č.9 zobrazuje procentuální poměr reklamací v kategoriích B (ve sloupci modře) a C&S (ve sloupci oranžově) za období 2018-2021.

Je z něj patrné, že reklamací, které byly způsobené výrobcem Bosch, případně jejich dodavateli je přibližně pouze 15 % (jedná se o poměrovou část z reklamací a řádově se pohybuje pouze v jednotkách kusů), avšak reklamacie způsobené chybou zákazníka a ty, jež byly uzavřeny jako ve specifikaci (zákazník je reklamoval zbytečně), představují 85 % celkového objemu.

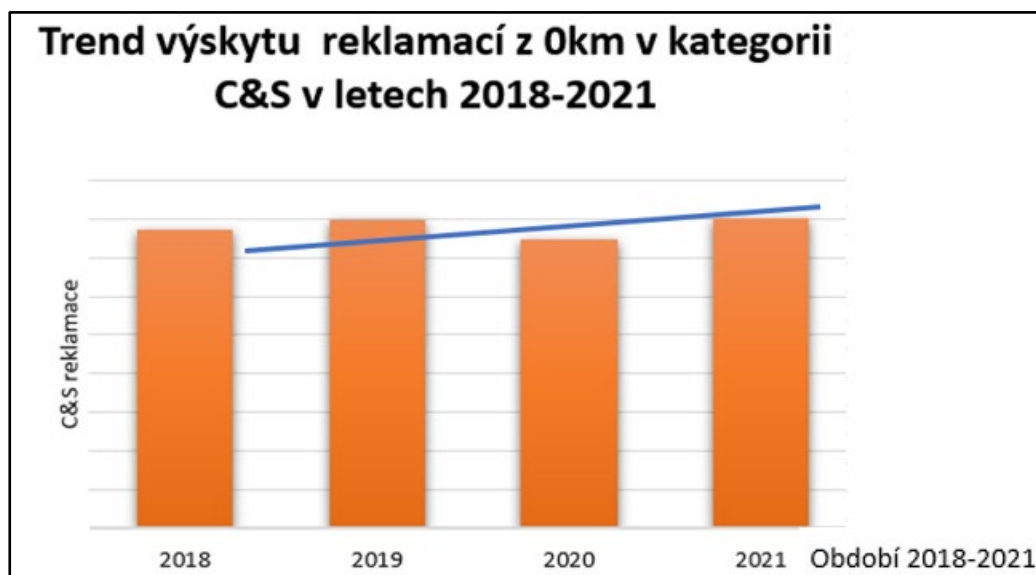
Poznámka autorky: konkrétní počty reklamací nemohou být z důvodu ochrany dat společnosti a zákazníků uvedeny, avšak procentuální rozložení odpovídá danému stavu. (Interní zdroje Bosch, 2023)



Obrázek 9 Procentuální poměr reklamací B, C&S z 0 km

(Zdroj: autorka dle Interní zdroje Bosch, 2023)

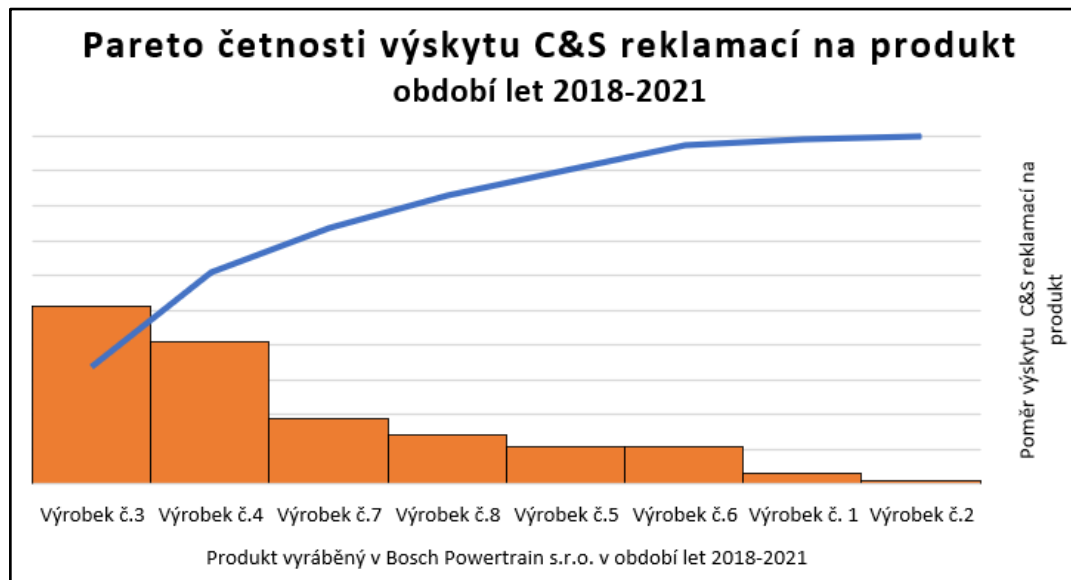
Ačkoli v bakalářské práci není možné sdělit konkrétní počet reklamací, které způsobili zákazníci nebo výrobky reklamovali i přestože byly ve specifikaci, je možné uvést grafické zobrazení, které vykazuje rostoucí trend jejich výskytu, viz obr. č. 10. Cílem zlepšovateľského návrhu je snížení výskytu těchto zbytečných reklamací, které způsobili zákazníci nevhodnou manipulací či nesprávným vyhodnocením testování, o 10 % oproti roku předchozímu.



Obrázek 10 Trend výskytu reklamací z 0 km v kategorii C&S

(Zdroj: autorka dle Interní zdroje Bosch, 2023)

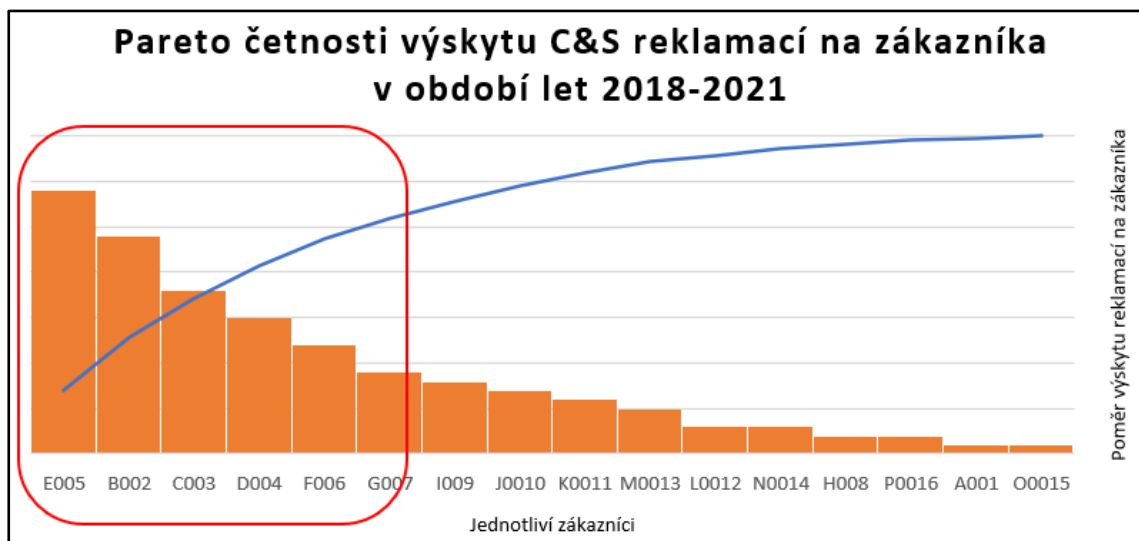
Výskyt reklamací C&S na konkrétní produkt byl vyhodnocen dle Paretova grafu (viz. Obrázek č. 11), z něž je zřejmé, že se chyby C&S vyskytují nejvíce u výrobku č.3, následuje výrobek č.4, poté výrobek č.7, výrobek č.8 a nejméně se vyskytuje u výrobků č.5 a č.6. U výrobků č.1 a 2 je výskyt zanedbatelný.



Obrázek 11 Pareto četnosti C&S reklamací z 0 km na produkt
(Zdroj: autorka dle Interní zdroje Bosch, 2023)

Výskyt reklamací C&S dle zákazníků je zobrazen na obrázku č.12 na následující straně. Zákazníci (stejně jako výrobky) jsou pro účely bakalářské práce označeni neutrálními výrazy z důvodu ochrany dat společnosti a zákazníků a z téhož důvodu nejsou uvedeny konkrétní hodnoty četnosti. Nicméně i přesto je možné z grafického znázornění identifikovat, u kterých zákazníků a produktů je výskyt C&S reklamací nejčastější. Na základě grafu na obrázku č. 12 se může zlepšovatelství tým začít soustředit na konkrétní zákazníky, v jejichž procesech bude metodika zlepšení aplikována.

Dle Paretova grafu bylo vybráno Top 6 zákazníků, u kterých se chyby v kategorii C&S vyskytují nejčastěji. Dále byli vybráni další 4 zákazníci, kteří sice nevykazují fenomén C&S chyb, ale jsou u nich další rizika vzniku reklamací, například náběh nového typu výrobku, se kterým zákazník nemá zkušenosti, nový proces u zákazníka či zcela nový zákazník, který má zkušenosti s konkurenčním produktem, ale ne s výrobkem Bosch.



Obrázek 12 Pareto četnosti C&S reklamací z 0 km dle zákazníků

(Zdroj: autorka dle Interní zdroje Bosch, 2023)

7.2.2 Příčiny chyb v kategorii C&S

Aby bylo možné zajistit zlepšení současného stavu, bylo nutné prověřit, jaké nejčastější chyby zapříčinily reklamace v kategorii C&S. Na základě analýz příčin reklamací za období let 2018-2021 (prověření D4 kroků z 8D reportů, jejichž systematika je popsána v kapitole č.3 v teoretické části práce) a sdílení zkušeností mezi referenty zákaznické kvality, pracovníky interní kvality, systémovými inženýry, rezidenty a ostatními kolegy, zodpovědnými za kvalitu jednotlivých projektů, byly zaznamenány nejčastější příčiny, které vedly ke zbytečným reklamacím:

- kontaminace výrobku cizími tělesy, vodou či olejem;
- nekvalitní palivo;
- nesprávné připojení produktu na motor;
- nevhodná manipulace s výrobkem, chybějící krytky, ohnutá či prasklá připojení, pád výrobku, náraz výrobku do okolních objektů;
- nevhodný transport a skladování výrobku;
- nevhodná testovací metoda/nesprávné nastavení testovacích parametrů, nezohlednění změny typu produktu a metodiku jeho testování;
- nedostatečný popis chyby a nesprávné vyhodnocení testu / neprovedený křížový test;

- nevyhodnocení celého systému palivové soustavy a vlivu ostatních komponent;
- nevhodně nastavený proces nakládání se zbytkovým množstvím a s výrobky určenými k testování, aj.

V příloze P I jsou nejčastější příčiny C&S reklamací zobrazeny v Ishikawa diagramu.

7.2.3 Analýza nákladů na reklamace v kategorii C&S

Výrobky v JhP jsou 100 % testovány, jejich výroba probíhá za přísných podmínek v čistém prostředí, veškeré výrobní parametry jsou nepřetržitě sledovány a pro montáž jsou používány pouze schválené a uvolněné díly, které rovněž podléhají přísným výrobním normám. V případě reklamace je zákazník okamžitě dotázán na sdílení fotografie štítku výrobku, na němž je DMC kód. Jeho naskenováním je možné zjistit zpětnou sledovanost výrobku a parametrů veškerých procesů až po procesy dodavatelské. Při každém jednotlivém výrobním kroku je totiž DMC kód zaznamenán a v systému MES jsou evidovány konkrétní výrobní parametry. Lze tedy již před vrácením reklamovaného kusu prověřit veškeré výrobní kroky a parametry a zjistit, zda se v procesu nedělo něco podezřelého. Předpokládá se tedy, že výrobky, které odešly od výrobce, jsou ve specifikaci.

Může se stát, že nastane výrobní či procesní chyba, která dosud nebyla známá a nebyly implementovány nápravná opatření. Pokud je však reklamován a analyzován výrobek, který není vadný, vznikají zbytečné náklady jak na straně zákazníka, tak na straně Bosch a někdy také na straně sub-dodavatele, pokud se pokračuje v dodatečných analýzách komponent.

Přehled nákladů na reklamace formou stupňů finanční zátěže je znázorněn v tabulce č.5.

Protože z důvodu ochrany citlivých dat firmy není možné uvést konkrétní čísla, jsou náklady sestaveny sestupně (od stupně 1 do stupně 8) od nejvyšších po nejnižší tak, aby bylo zřejmé, které přináší největší a které nejmenší finanční zátěž pro výrobce. Reálná čísla jsou však ve společnosti dohledatelná a odpovídají skutečnosti.

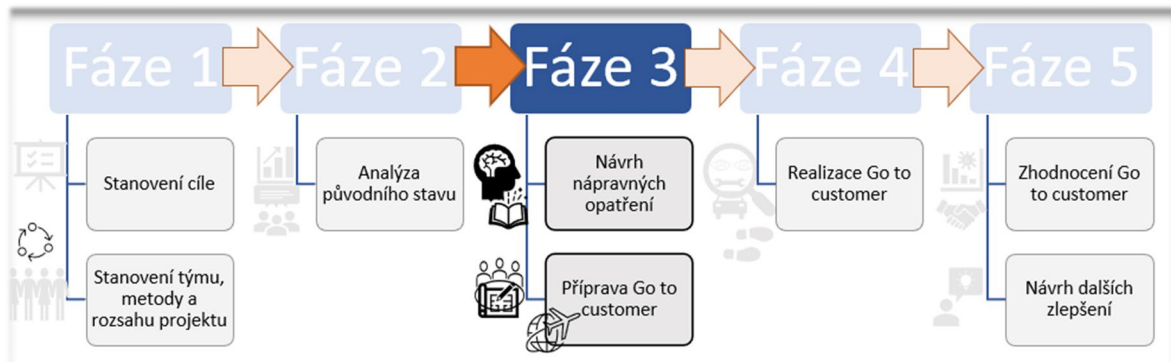
Tabulka 5 Přehled stupňů finanční zátěže na reklamace

(Zdroj: autorka dle Interní zdroje Bosch, 2023)

Nákladová položka na reklamace	Stupeň finanční zátěže položek
<ul style="list-style-type: none"> Čas zdržení výrobní linky zákazníka 	1 nejvyšší zátěž
<ul style="list-style-type: none"> Zdržení výroby z důvodu přetestování reklamovaného výrobku na výrobní lince v JhP 	2
<ul style="list-style-type: none"> Analýza, testy a měření reklamovaného výrobku v JhP Analýza, testy a měření reklamovaného výrobku u dodavatele sub-komponent 	3
<ul style="list-style-type: none"> Administrativní náklady spojené s řešením reklamace u zákazníka Administrativní náklady spojené s řešením reklamace v JhP 	4
<ul style="list-style-type: none"> Čas manipulace s reklamovaným výrobkem u zákazníka Čas manipulace s reklamovaným výrobkem v JhP; 	5
<ul style="list-style-type: none"> Znehodnocení a ekologická likvidace reklamovaného výrobku 	6
<ul style="list-style-type: none"> Skladování reklamovaného výrobku u zákazníka před odesláním reklamace Skladování reklamovaného výrobku v JhP před a po analýze 	7
<ul style="list-style-type: none"> Náklady zákazníka na balení a transport reklamovaného výrobku do JhP Náklady na balení a transport sub-komponent k pokračování v analýze u Bosch dodavatelů 	8 nejnižší zátěž

7.2.4 Shrnutí výsledků provedených analýz

Ačkoli nejsou uvedeny konkrétní hodnoty, lze říct, že náklady spojené s reklamacemi jsou nezanedbatelné jak pro výrobce, tak pro zákazníka a v neposlední řadě představují zátěž i pro životní prostředí a snižování výskytu těchto zákaznických reklamací má smysl se věnovat.



Obrázek 13 Fáze 3 zlepšovacého návrhu Go to customer

(Zdroj: autorka)

7.3 Návrh nápravných opatření ke zlepšení současného stavu

Zlepšovatelství tým analyzoval nejčastější chyby zákazníků a bylo učiněno rozhodnutí vytvořit příručku pro zákazníky, tzv. „Incident handbook“, ve které by byly nejčastější chyby popsány, byl by zdůvodněn jejich vznik, vysvětleny následky a doporučení pro předcházení daným chybám.

Druhým významným návrhem pro zlepšení je použití metody Tachinbo (popsaná v kapitole č.3) u zákazníka. Na oddělení QMM je tato metoda známá jako „Part Handling Analýza (PHA)“, česky „Analýza manipulace s dílem“. Part Handling Analýza je ve společnosti Bosch většinou prováděna v rámci nových projektů, kdy jsou zákaznické procesy studovány všeobecně. V tomto případě, při opakovaných chybách, je však možné provést analýzu se zaměřením na konkrétní procesy do detailu. Bylo učiněno rozhodnutí vyjednat se zákazníky návštěvu v jejich výrobních závodech, a to jak v motorárnách tak v závodech na výrobu vozidel.

Při návštěvě zákazníka budou prezentovány C&S reklamace za poslední 4 roky. Pracovníkům oddělení kvality u zákazníka bude představen „Incident handbook“ a bude prověřeno zacházení s Bosch výrobkem ve výrobním závodě zákazníka také za pomoci metody 14 principů kvality, které byly popsány v kapitole 6.5.4.

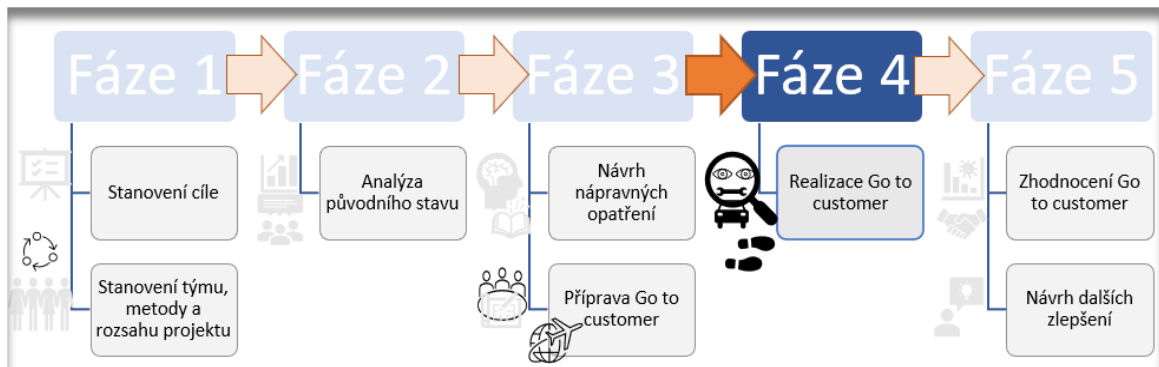
7.4 Příprava „Go to customer“

Na základě znalostí, zkušeností a zjištění z analýz reklamovaných výrobků, bylo referenty péče o zákazníky vytvořeno pět příruček pro zákazníky, tzv. „Incident handbooků“ pro jednotlivé výrobky: výrobek č.3, č.4, č.5+6 a výrobek č.7+8. Příručky obsahují přehled nejčastějších chyb, způsobených zákazníkem na jednotlivých produktech. Příklad z příručky viz. příloha P II. „Incident handbook“ pro zákazníka.

Referenti oslovili prodejce, rezidenty, systémové a produktové inženýry a jednotlivé zákazníky formou telekonference, kde byly předány informace o zlepšovacím návrhu a představeny jeho důvody a cíle. Téměř se všemi zákazníky byla návštěva v automobilových závodech odsouhlasena a byly definovány zodpovědné osoby, podílející se na daném tématu.

Bosch tým si pro realizaci připravil technickou dokumentaci a seznam bodů, jejichž ověření bylo požadováno. Dále si tým, nad rámec snižování nákladů vzniklých při C&S reklamacích, dodatečně stanovil další dílčí cíle k návštěvě v závodě zákazníků.

- zlepšit své chápání zákaznických procesů a zákaznických aplikací;
- vysvětlit správné zacházení s produkty Bosch;
- podpořit zákazníka na místě v případě problémů s kvalitou;
- poznat potřeby zákazníků a výzvy, kterým čelí;
- vytvořit osobní kontakt s kolegy z oddělení prodeje, s rezidenty a se zákazníkem;
- posílit vzájemnou spolupráci a pokračovat ve zdravém obchodním vztahu.



Obrázek 14 Fáze 4 zlepšovacího návrhu Go to customer

(Zdroj: autorka)

7.5 Realizace zlepšovateľského návrhu „Go to customer“

Agenda uskutečnění zlepšovacího návrhu ve výrobním závodě u zákazníka je navržena v sedmi bodech v tabulce č. 6:

Tabulka 6 Agenda realizace zlepšovateľského návrhu

(Zdroj: autorka)

Agenda realizace projektu Go to customer		
1	Úvod a představení konkrétních aktivit ze strany Bosch	seznámení se zákazníkem, představení kolegů motivace, důvody projektu
2	Představení zákaznické organizace /procesů	porozumění zázemí zákazníka a výzvam, kterým čelí
3	Vysvětlení technických parametrů Bosch produktu	představení „Incident Handbooku“ (viz příklad v příloze P II), zodpovězení dotazů ze strany zákazníka
4	Gemba walk – tým Bosch a zákazník ve výrobním procesu (Tachinbo: Genchi Genbutsu)	analýza manipulace s dílem metodou Tachinbo neboli Part Handling Analýza (PHA), pozorování procesů zákazníka s využitím znalostí a 14 principů kvality
5	Diskuse zjištění (Tachinbo: Yokoten)	zjištění z PHA, doporučení pro zlepšení
6	Seznam otevřených bodů	vytvoření seznamu zjištěných bodů ke zlepšení, návrh termínového plánu zavedení opatření, odsouhlasení seznamu otevřených bodů se zákazníkem
7	Závěrečná zpráva	zaslání zprávy s prezentací nálezů a doporučení zákazníkovi

Hlavní částí cesty k zákazníkovi je krok č. 4) Gemba walk a Analýza manipulace s dílem metodou Tachinbo, která je v Bosch známá jako Part Handling Analýza (PHA). Tachinbo popisuje tento krok jako Genchi Genbutsu: Jděte, uvidíte a pochopte. V zásadě spočívá v pozorování výrobních procesů a pracovních kroků, které provádějí operátoři výroby. Hlavními pozorovateli je Bosch tým společně s týmem zákazníka, jehož členy jsou zpravidla referent dodavatelské kvality, projektový vedoucí, systémový inženýr, pracovník interní kvality, aj.

Na začátku je velmi důležité zdůraznit, že se nejedná o audit, ale na pracovišti bude provedeno pozorování, ke kterému je potřeba zajistit spolupráci pracovníků ze všech pracovních rovin.

Pozorování metodou Tachinbo (či PHA) má následující důvody:

- sledovat konkrétní oblast a detailně pochopit materiálový a informační tok ve výrobě;
- sledovat konkrétní oblast a najít kvalitativní rizika ve výrobě;
- odvodit potenciály ke zlepšení.

a cíle:

- vylepšit povědomí o výrobě a kvalitativních rizicích;
- identifikovat slabiny, které mohou vést ke kvalitativním problémům.

Členové týmu se mohou rozdělit do vymezených sektorů, kde každý pozoruje jenom určitý úsek/stroj/činnost. Ideální je, pokud lze k zaznamenávání informací kromě zapisování, použít se souhlasem zákazníka i fotoaparát či kameru. Pozorovatelé ze strany Bosch jsou nezávislé osoby, které neznají dané zákaznické procesy a netrpí tzv. „provozní slepotou“¹² a dívají se nezaujatě tak, jako by se dívalo malé dítě, které chce znát všechna proč, která ho v souvislosti s procesem napadají. Velmi záleží, jak moc jsou pozorovatelé vnímaví, čeho si všimnou a jak jsou otázky kladeny. Otázka či odpověď může pozorovatele přivést ke zjištění, které mohou souviset s riziky možného poškození výrobku. Podstatné je také nedělat si domněnky a ptát se na vše, i když se zdá vše samozřejmé. Důležité je pozorování očí pracovníka a jeho pohybů.

¹² Provozní slepota je důsledkem dlouhodobé rutiny posuzování činností v podniku. Vyhnout se jí lze buď rotací pozic, nebo získáním zpětné vazby někoho „zvenčí“.

Pozorovatel využívá své know-how (znalosti), identifikujte potenciální zdroje selhání a pseudoselhání způsobených zákazníkem a zaměřuje se především na:

- logiku procesu – Jaké je uspořádání montážní linky, následují kroky procesu v logickém sledu?
- manipulaci s díly – Zacházejí operátoři s výrobkem správně? Existují potenciální zdroje poškození produktu?
- čistotu – Jsou produkty chráněny před nečistotami? Jsou v blízkosti výroby zdroje kontaminace?
- oblast vstupu produktu do výrobního toku včetně oblasti vstupní kontroly – Jsou definovány standardy? Jsou na vstupu specifické kontroly? Je zde riziko poškození produktu?
- sklad a balení (pozor na manipulaci s díly a interní logistiku) – Je balení čisté a má správný tvar, aby nedošlo k poškození? Není porušena antikorozi ochrana?
- montážní linka motoru (oblasti přípravy produktu Bosch a následné procesní kroky) – Jsou používány vhodné přípravky pro odkládání komponent? Nehrozí pád či poškození výrobku? Pracují operátoři v rukavicích?
- linka pro testování motoru (testování těsnosti, test za studena, test za tepla) – Odpovídají parametry testování platným předpisům? Je připojení ve správné pozici? Nedochází k přetlaku? Je použito vhodné palivo či testovací medium? Je prováděn křížový test v případě chybového hlášení?
- oblast oprav motoru – Jsou díly separovány na dobré/špatné? Je zajištěna správná manipulace s díly reklamovaných výrobků tak, aby nedošlo k dodatečnému poškození a zastínění původní kořenové příčiny? Jaký je počet znovupoužití testovaných výrobků?
- zpětná sledovatelnost a FIFO¹³ (First In, First Out) – Lze z označení motoru dále zpětně dohledat, který díl byl namontován? Řídí se systematikou FIFO?
- 14 principů kvality – Existuje systematika (např. Andon systém, blokování, eskalační proces, reakční plán) která umožňuje operátorům při zjištění odchylky zabránit dalšímu zpracování dílů a okamžitě eskalovat? Je metodika 5S

¹³ FIFO (First In First Out) - "první dovnitř, první ven". Jedná se o metodu vyskladnění zásob, při které nejstarší zakoupený materiál opouští sklad vždy jako první.

definována? Jsou pracovní, výrobní a kontrolní návody jasně viditelné na každém pracovišti? Jsou v procesu implementovány Poka-yoke (viz. kapitola 3)? Jsou zváženy vlivy restartu po údržbě na kvalitu produktu? Je používáno a správně udržováno vhodné nářadí? Jsou výrobky správně označeny? Není poškozena etiketa s DMC kódem?

Během návštěvy u zákazníka je důležité mít na paměti, že se nejedná o audit, ale o podporu zákazníka, kde si klademe za cíl – co můžeme udělat jako dodavatel pro podporu zákazníka? Tachinbo (neboli PHA) provedené Bosch týmem má vysokou pravděpodobnost úspěchu, protože pracovníci mají pevně zafixovanou metodu 14ti principů kvality a jsou zvyklí na vysoký standard štíhlé výroby. Je pro ně tedy případné odchýlení od standardu snadno rozpoznatelné.

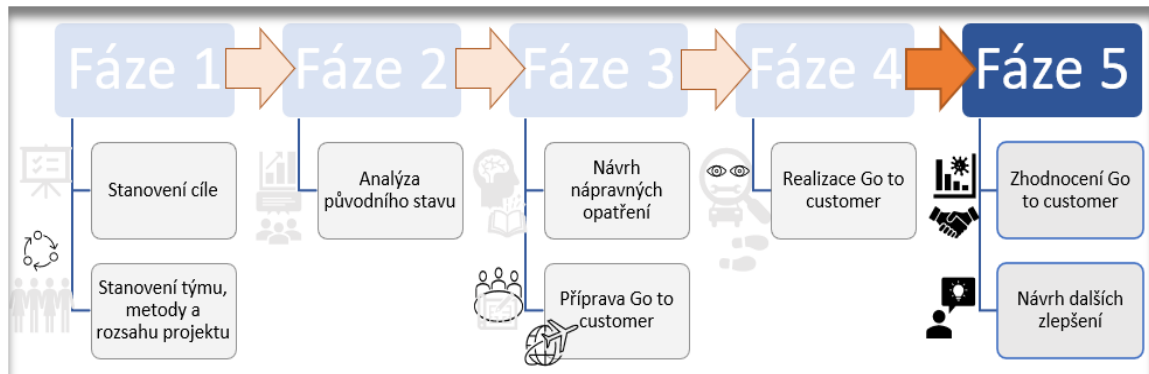
Druhým krokem Tachinbo je Yokoten: Sdílejte informace. Společně se zákazníkem jsou po Gemba walku projednána zjištění neshod a je vytvořen seznam otevřených bodů ke zlepšení s návrhem termínového plánu zavedení opatření. Tento seznam je vhodné seřadit dle priorit, požadovaného termínu nutnosti zavedení opatření, avšak je také třeba zohlednit finanční aspekt pro technicky náročnější opatření. Ideální je, pokud možno, přiložit k seznamu fotografie, dokumentující konkrétní místa neshody, která je třeba zlepšit.

Se zákazníkem může být učiněna dohoda, aby v budoucnu v případě podezření na neshodu postupoval dle manuálu, shromáždil úplný popis problému a zaslal dodavateli podrobné obrázky či video, zachycující problém, provedl křížový test na jiném motoru, prověřil testovací protokoly a informace z řídicí jednotky. Než vznesne oficiální reklamaci, aby kontaktoval místního Bosch rezidenta a projednal s ním všechny podrobnosti a úplné informace zaslal e-mailem společnosti Bosch, aby bylo možné předem zkontrolovat interní protokoly procesních dat podle DMC kódu a se zákazníkem již v rané fázi pracovat na řešení problému.

Pokud zákazník není otevřený spolupráci, je vhodné zdůraznit výhody spolupráce, ale netlačit na okamžitý výsledek. Úspěchem je i zahájení dobrých obchodních partnerství a poznání lidí, spolupracujících na daném projektu.

Po návštěvě Bosch tým sepiše zprávu z návštěvy s prezentací nálezů, kterou doplní o konkrétní návrhy na zlepšení a fotografie zobrazující příklady možnosti zlepšení. Zprávu s prezentací a elektronickou formou „Incident handbooku“ zašle emailem zákazníkovi a zajistí její odsouhlasení protistranou.

Vhodné je návštěvu u zákazníka prezentovat nejen managementu, ale také sdílet nabyté know-how dalším kolegům v rámci Lessons Learned v JhP i dalších pobočkách, dodávajících výrobky stejnému zákazníkovi.



Obrázek 15 Fáze 5 zlepšovacího návrhu Go to customer

(Zdroj: autorka)







7.6 Zhodnocení zlepšovacího návrhu „Go to customer“ v mezidobí







V roce 2022 bylo realizováno 5 návštěv, další jsou plánovány v roce 2023.





Z důvodu ochrany dat a know-how zákazníků není možné v rámci bakalářské práce sdílet konkrétní nálezy z PHA u konkrétních zákazníků, ani fotografie, avšak lze říct, že se vesměs jednalo o chyby, které byly týmem předpokládány dle zkušeností z analýz reklamovaných výrobků. Tabulka číslo 7 zobrazuje přehled nejčastějších pochybení, které byly u zákazníků zjištěny. Pochybení byly posuzovány dle odchýlení od 14 principů kvality, které byly blíže popsány v kapitole 6.5.4. V tabulce jsou pak také oranžově vyznačena rizika, která mohou pochybeními vzniknout a v neposlední řadě jsou ve sloupci vpravo zeleně vyznačena nápravná opatření k jednotlivým pochybením, navržená zlepšovatelem týmem. Na jednom místě jsou tak popsána jak pochybení, tak odchýlení od standardu, rizika, která mohou vzniknout, tak také nápravná opatření, jež mají vzniku zbytečné reklamace předejít.

Tabulka 7 Pochybení při manipulaci s výrobkem, rizika a návrh opatření

(Zdroj: autorka, ikony dle Bosch General quality documents, 2016)

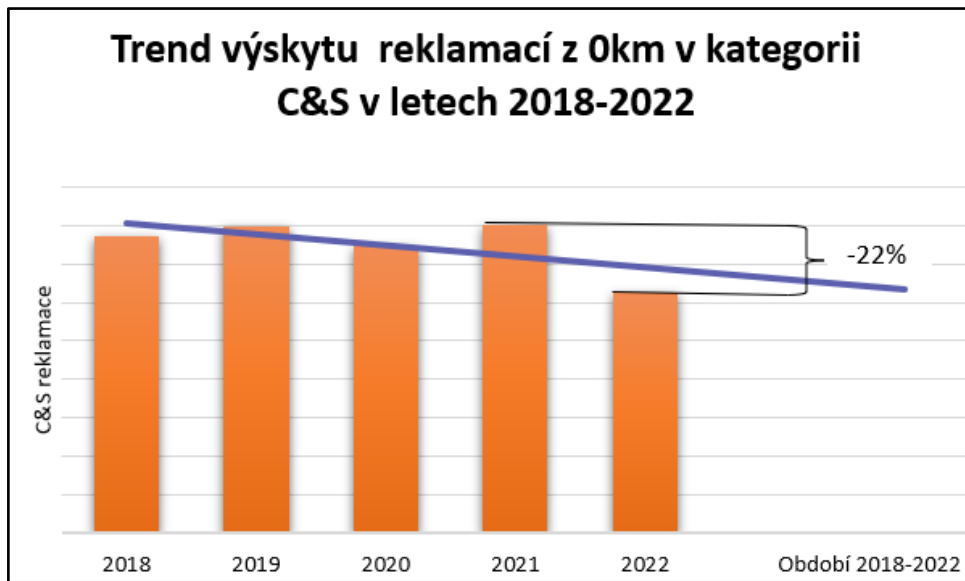
Pochybení při manipulaci s výrobkem dle četnosti výskytu		Odchylka od 14 principů kvality	Riziko	Návrh opatření
<p>1 Nedefinované místo pro odkládání výrobku, např. neoznačený díl k testování je položený na víku palety, a ne v přípravku či v balení.</p>	 	<p>3. princip: Návodky a standardy</p> <p>10. princip: Značení</p>	<p>Poškození výrobku – náraz, pád, kontaminace nečistotami. Možnost zamíchání testovacího výrobku mezi sériové kusy.</p>	<p>Definovat místo pro výrobky k testování – ohraničit jej červenou linií na podlaze. Na toto místo umístit přípravek pro uchycení výrobku. Výrobek pro testování označit štítkem „zablokováno – testovací díl“. Testovací výrobky skladovat mimo sériové kusy v červeném balení, označeném „zablokováno“.</p>
<p>2 Nesprávně nastavené připojení, nevhodně nastavené parametry či způsob kontroly, nejasné vyhodnocení testu.</p>	  	<p>3. princip: Návodky a standardy</p> <p>4. princip: Procesní parametry</p> <p>5. princip: Měřidla</p>	<p>Poškození přetlakem, kontaminace, pseudo-netěsnost, přehřátí paliva, vyhodnocení testu OK (okay=dobře) jako NOK (not okay=špatně) nebo naopak.</p>	<p>Do FMEA zákazníka zanést nastavení testovacích parametrů dle technické dokumentace dodavatele dílu. Testovací parametry definovat vždy dle konkrétního typu dílu a sestavy motoru. Jasně definovat způsoby kontroly testování, vyhodnocování testů a kalibrace měřidel. Upravit pracovní návodky pro testování. Zaškolit pracovníky testovacích stanic.</p>

Pochybení při manipulaci s výrobkem dle četnosti výskytu		Odchylka od 14 principů kvality	Riziko	Návrh opatření
3 Nevhodné skladování výrobku k analýze (či k opravě), např. díl k analýze volně ložený v polici s jinými díly, bez obalu, bez označení.	  	3. princip: Návodky a standardy 10.princip: Značení 11. princip: Vícepráce/zmetky	Poškození výrobku – koroze, kontaminace, náraz, pád, škrábance, zlomení konektorů → zavádějící informace vedoucí k nesprávnému určení kořenové příčiny. Riziko zamíchání mezi OK sériové díly.	Definovat skladovací místo pro díly k analýze dle standardu metody 5S. Místo správně označit a definovat úložné prostory dle jednotlivých typů dílů. Zajistit systém sledovatelnosti dílů k analýze, např. dle data matrix kódu výrobku -např. přiřazení k číslu reklamace v systému. Zajistit zodpovědnosti pracovníků k jednotlivým skupinám dílů a k místu ve skladovacím prostoru. Kontrolovat stav dle metody Vrstvený procesní audit (Layered process audit), viz kapitola 6.5.3
4 Odebrání krytek již při vstupním kroku, a ne až těsně před montáží na motor. Konektory kontaminovány cizími tělesy.		3. princip: Návodky a standardy	Poškození výrobku – kontaminace, poškození konektorů.	Upravit návodky pro pracovníky – krytky ponechat do doby až těsně před krok montáže protikusů. Definovat zajištění pravidelného udržování čistoty pracoviště. Proškolit pracovníky montáže.
5 Nevhodné uchycení výrobku v přípravku, opotřebený nástroj pro manipulaci s výrobkem.		8. princip: Správa nástrojů	Poškození výrobku – poškození hřídele, konektorů.	Zajistit vhodný přípravek pro daný výrobek. Zajištění vhodných přípravků v budoucnu řešit již ve fázi přípravy projektu. Kontrolu opotřebení přípravku zanést do checklistu pravidelné údržby a kontroly pracoviště.

Pochybení při manipulaci s výrobkem dle četnosti výskytu	 Odchylka od 14 principů kvality	Riziko	Návrh opatření
6 Nekvalitní palivo.	   <p>3. princip: Návodky a standardy</p> <p>4. princip: Procesní parametry</p> <p>7. princip: Celková produktivní údržba</p>	Poškození výrobku – koroze, zadření výrobku, kontaminace.	Zajistit použití paliva dle normy ČSN EN 590 (656506) Motorová paliva-Motorové nafty-Technické požadavky a metody zkoušení (ČSN EN 590 (656506), 2022). Definovat pravidelné intervaly testování paliva dle této normy. Definovat reakční plán při jištění nekvalitního paliva.

Dalším zákazníkům, ke kterým se v roce 2022 návštěva neuskutečnila, byl zaslán „Incident Handbook“ emailem. I přesto, že výskyt C&S reklamací u některých nebyl tak výrazný, informování o možných rizicích mělo zamezit potenciálním rizikům vzniku tohoto druhu chyb také u dalších zákazníků, kteří nebyli do zlepšovateľského návrhu zahrnuti. Informování byli také další Bosch residenti a prodejci s jiných poboček, kteří poskytují přímou podporu ostatním zákazníkům v dané oblasti.

Na začátku roku 2023 bylo provedeno zhodnocení projektu v mezidobí (za rok 2022). V grafickém zobrazení na obrázku číslo 16 na následující straně, je vidět lineární snížení trendu výskytu C&S incidentů přibližně o 22 % v porovnání s předchozím obdobím. Tím bylo dosaženo snížení úsilí jak ze strany výrobce, tak ze strany zákazníka, došlo tedy ke snížení přímých i nepřímých nákladů, spojených se zvýšením spokojenosti zákazníka i managementu firmy. Původním cílem bylo snížení o 10 %. Je tedy možné projekt zhodnotit jako úspěšný, cíle bylo dosaženo a má smysl v daném projektu pokračovat.



Obrázek 16 Trend výskytu reklamací z 0 km v kategorii C&S

(Zdroj: autorka dle Interní zdroje Bosch, 2023)

7.7 Zhodnocení hlavních přínosů předložených návrhů a definice doporučení ke snížení rizik vzniku reklamací

Úlohou autorky v rámci projektu byla podpora při analýze reklamací u zákazníků, které má ve své zodpovědnosti z pozice referenta péče o zákazníky a následně návštěva u konkrétního nového zákazníka A001, kterému jsou dodávány výrobky č.6. Daný zákazník byl vybrán z důvodu nového projektu, který byl u tohoto zákazníka nedávno odstartován. Důvodem návštěvy byla především prevence zákaznických chyb. Během PHA (Tachinbo) bylo shledáno několik nedostatků v oblasti manipulace s neoznačeným dílem určeným ke školení zaměstnanců – vznikalo potenciální riziko zamíchání dílu pro účely školení mezi sériové kusy a dále nevhodné uskladnění dílů k analýzám, kde vznikala možnost následného poškození vlivem nesprávného skladování, jež byly volně ložené na polici bez označení a bez balení – vznikalo riziko poškození dílů nárazem do ostatních dílců či pádem na zem a také vznikaly prodlevy ve zpracování dílů z důvodu neoznačení a chaotického uložení. Kromě zjištění nedostatků měla PHA (Tachinbo) také velký pozitivní efekt v navázání přímého kontaktu se zákazníkem a získání znalostí ohledně konkrétních sledů pracovních činností u zákazníka a testování motoru. Se zákazníkem byl sepsán seznam zjištění, ke kterému byly přiloženy fotografie a nálezy byly společně prodiskutovány a definovány termíny pro nápravná opatření. Po návštěvě byla pro zákazníka vypracována prezentace s návrhy opatření, jež byla odeslána emailem a poté bylo odsouhlaseno jejich zavedení.

Pro budoucí projekty autorka navrhuje:

- 1) Využít znalostí kolegů, kteří se zúčastnili projektu „Go to customer“ u jiných zákazníků a sdílet jej v rámci JhP, např. formou online prezentace. Know-how sdílet také nově přichozím kolegům při předávání kompetencí při rotaci zaměstnanců.
- 2) Vytvoření checklistu pro konkrétní produkty, který mohou členové týmu mít po ruce během Tachinbo (PHA). V checklistu by byly uvedeny známé body, které je vhodné prověřit a bylo by možné odškrtnout si jejich evidenci a případně vepsat poznámky. Bude tak jednodušší sepsat zhodnocení Tachinbo (PHA) na závěrečném setkání u zákazníka. Checklist je možné vytvořit i jako elektronickou aplikaci v tabletu, což by znamenalo úsporu při přepisování dat.
- 3) Závažná zjištění z Tachinbo (PHA), například chyby při testování, nechat zpracovat do FMEA zákazníka, aby bylo zajištěno, že se nebudou opakovat ani v dalších projektech. Při Tachinbo (PHA) doporučit zákazníkům také aplikaci metody Vrstvených procesních auditů, tzv. Layered process confirmaiton (LPC), zmiňované v kapitole 6.5.3 a metodu 14 principů kvality popsanou v kapitole 6.5.4.
- 4) Vytvořit konkrétní manuál, resp. standardizaci v metodickém pokynu Tachinbo (PHA), jež bude návodem dalším pracovníkům a může být uplatněn nejen u zákazníků, ale také při výskytu interních chyb v rámci JhP výroby.
- 5) Zajistit referentům péče o zákazníky z oddělení QMM2 školení na téma Psychologie vztahů se zákazníky. Zvážit možnost školení FTA a Kepner-Tregoe® nejen pro vybrané pracovníky oddělení QMM1, ale také pro referenty QMM2.
- 6) Sledování nákladů na reklamace v Power BI v rámci závodu JhP prezentovat i lokálním pracovníkům na termínech, kde jsou diskutována aktuální kvalitativní témata.
- 7) Soustředit se také na chyby vzniklé při transportu, kde je obtížné prokázat původce pochybení – provádět transportní testy za pomoci elektronického sledovacího zařízení, které je v JhP k dispozici, ale není využíváno.
- 8) Pro zjištění interních chyb při manipulaci ve výrobě JhP, oslovovat oddělení průmyslového inženýrství s požadavkem na dočasnou instalaci kamery a vyhodnocení manipulace s výrobkem pomocí video-analýz.

- 9) Vytvořit digitální animace simulace chyb, na kterých bude možné vysvětlit pracovníkům či zákazníkům důsledky chyb. Pro tento bod byl vytvořen zlepšovací návrh.

Autorka práce doporučuje tedy využít know-how zaměstnanců, rozšířit jej mezi ostatní kolegy a prohloubit znalosti zkušených zaměstnanců.

Některá doporučení přinesou dodatečné náklady, například vytvoření konkrétní metodiky Tachinbo (PHA) a checklistu, který by bylo možné využít v elektronické podobě v tabletu. Administrativa představuje přibližně 20hodin práce, cena tabletu se pohybuje kolem 5tis.Kč. Toto řešení je vhodné nejprve ověřit na interních procesech s pracovníky ve výrobě a realizovat v případě úspěchu. Náklady na reklamace jsou vysoké a je tedy předpokladem, že firma aplikací těchto metod ve výsledku ušetří. Tablety bude pak možné využít pro Vrstvené procesní audity a Tachinbo (PHA) v rámci interních auditů nebo na oddělení nákupu při auditech dodavatelů.

Náklady na školení Psychologie vztahů se zákazníky je v situaci značné mezinárodní konkurence a dynamičnosti průmyslového sektoru dobrou investicí firmy nejen pro zlepšení a udržení dobrých vztahů se zákazníky, ale také pro rozvoj a udržení talentovaných pracovníků na oddělení kvality. Cena takového školení se pohybuje kolem 4 -7tis Kč.

7.8 Zhodnocení dosažení cíle

Analýzou výsledků 8D reportů, zobrazenou graficky v kapitole 7.2.1, za použití porovnání četnosti výskytu zákaznických reklamací metodou Pareto, byly definovány kategorie reklamací, na které byl aplikován zlepšovací návrh „Go to customer“. Bylo zjištěno, že 85 % zákaznických reklamací vzniká zbytečně chybou nesprávně nastavených procesů u zákazníka a že tyto reklamace přináší náklady, kterým je možné se vyhnout, pokud budou nalezeny jejich kořenové příčiny a budou správně nastavená nápravná opatření.

Byl sestaven tým odborníků, kteří přímo v automobilových závodech u zákazníků provedli Gemba walk a za použití metod Tachinbo (PHA) a 14 principů kvality, odhalili zásadní příčiny neshod. Neshody byly zdokumentovány a byly na ně navrženy nápravná opatření. Základním cílem bylo snížení počtu těchto neshod, zobrazených na obrázku č.10 v kapitole 7.2.1, o 10 %, čímž dojde také ke snížení nákladů, vznikajících při analýzách výrobků a dalších kroků s nimi souvisejícími. Tento cíl byl splněn nad rámec zadání, viz obrázek č. 16 v kapitole 7.6.

Tým si také v průběhu práce stanovil další dílčí cíle, viz kapitola 7.4, jimiž bylo navázání osobního kontaktu především s pracovníky kvality a rezidenty, vysvětlit jim správné zacházení s produkty. Dále také zlepšit chápání zákaznických procesů a zákaznických aplikací a poznat potřeby zákazníků a výzvy, kterým čelí. Také dílčí cíle byly plně splněny. K jejich realizaci bylo nutné vynaložit náklady spojené s časem zaměstnanců, jež se tématem a analýzou zabývali a dále také cestovními náklady pracovníků, kteří se návštěv u zákazníků účastnili.

Očekávání zadavatele zlepšovacího návrhu byla naplněna nad očekávání, návštěvy zákazníků již v prvním roce 2022 překročily cíl snížit reklamace o 10 %, jehož splnění se očekávalo až v následujícím roce 2023. Splnění hlavního i dodatečných cílů bylo vyhodnoceno, týmu se podařilo úspěšně realizovat návštěvy u zákazníků v daném období a aplikováním vybraných metod kvality zajistit zlepšení daných procesů a tím o 22 % snížit počet reklamací a s nimi související náklady, viz graf v kapitole 7.6.

Ekonomické zhodnocení v daném případě z důvodu ochrany dat firmy a zákazníků není možné uvést v konkrétních finančních částkách, avšak lze říct, že náklady, jež firma vynaložila k realizaci zlepšovacího návrhu byly o mnoho nižší, než náklady na analýzy reklamací a činnosti s nimi spojené. K ekonomické návratnosti došlo již v prvním roce. Kromě finanční úspory došlo i k redukci času pro zpracování reklamací v řádu hodin.

Kromě ekonomického efektu má realizace zlepšovacího návrhu i zásadní efekt ve zvýšení zákaznické spokojenosti, jež vede ke snížení konkurenceschopnosti a rozšířené spolupráci se zákazníky s možností získání nových projektů.

ZÁVĚR

Hlavní i dílčí cíle bakalářské práce byly splněny. V teoretické části byl vysvětlen systém managementu kvality, stěžejní rizika neshod a metody a nástroje kvality k jejich řešení. V části praktické bylo popsáno nejen řízení kvality ve vybraném průmyslovém podniku a metody a kvality, které podnik využívá, ale také na konkrétním procesu byly zvolené metody kvality aplikovány tak, aby došlo ke snížení počtu zákaznických reklamací a tím i snížení nákladů na nekvalitu.

Zlepšovatelskému týmu se podařilo přímo ve společnostech pro výrobu motorů a automobilů analyzovat společně s týmem zákazníka všechny procesy, ve kterých byly detekovány možné poruchy, které vedly ke zbytečným reklamacím. Během této analýzy metodou Tachinbo (PHA) tým společně vytvořil seznam, ve kterém byly uvedeny všechny nálezy a definovány termíny pro jejich nápravná opatření. Procesy byly zlepšeny a přínosy realizovaného opatření byly zhodnoceny. Také byly podány návrhy na další možná opatření.

V začátku řešení dané problematiky bylo cílem snížení výskytu těchto zbytečných zákaznických reklamací o 10 %, avšak již v mezidobí se jej podařilo překročit a bylo dosaženo snížení o 22 %.

Ačkoli v bakalářské práci nebylo z důvodu ochrany dat společnosti a zákazníků možné sdílet konkrétní čísla a informace, přesto je z grafického znázornění analýzy problému zřejmé, jaké položky do nákladů vstupují a u kterých procesů chyby vznikají. Vysvětlení konkrétních kroků aplikované metodiky pak čtenáři objasňuje, jak bylo cíle dosaženo.

Práce v kvalitě v oblasti automobilové výroby má svá specifika a obnáší nutnost širokých znalostí norem, standardů, směrnic, metod a předpisů. Nejen znalost předepsané dokumentace je však předpokladem dosažení vysoké kvality produktů a procesů v dané společnosti. Je třeba vyvíjet úsilí k neustálému zlepšování, nabývání a přenosu znalostí. Pro práci v oblasti kvality neexistuje obecné doporučení, protože každý proces, produkt a zákazník má svá specifika. K dosažení odborných znalostí dochází postupným nabytím zkušeností a nezbytnou praxí. Autorka práce doporučuje, dle vlastní zkušenosti, být otevřený novým věcem, naslouchat zákazníkovi i kolegům z výroby, být ochoten hledat nová řešení a nebát se změn. Ve chvíli, kdy jsme zvyklí o problémech a řešeních uvažovat stále stejným způsobem, nás mohou naše znalosti a zkušenosti paradoxně limitovat. Myšlení takzvaně „out of box“ („myšlení mimo krabici“), neboli neobvykle, nekonvenčně, z jiného konce nebo z nové perspektivy, pomůže ukázat cestu, jakou se lze vydat a dosáhnout vytyčených cílů.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

APQP (Advanced Product Quality Planning), 2015. *ManagementMania.com* [online]. Wilmington (DE) [cit. 2023-04-16]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/advanced-product-quality-planning>

Analýza pomocí kontrolního seznamu – CLA (Checklist analysis), 2017. *ManagementMania.com* [online]. Wilmington (DE) [cit. 2023-04-16]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/analýza-kontrolni-seznam-cla-checklist-analysis>

Automotive SPICE®, 2023. *Vda-qmc.de: Ein weltweiter etablierter Standard* [online]. Berlin: © Qualitäts Management Center im Verband der Automobilindustrie e.V. - 2023 [cit. 2023-04-22]. Dostupné z: <https://vda-qmc.de/automotive-spice/>

BECKOVÁ, Monika, 2018. *Revize ČSN EN ISO 9001:2016: zkušenosti s aplikací normy v praxi*. Praha: Verlag Dashöfer. ISBN 978-80-87963-66-1.

Benchmarking, 2015. *ManagementMania.com* [online]. Wilmington (DE) [cit. 2023-04-16]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/benchmarking>

BLECHARZ, Pavel, 2023. *Řízení a zlepšování kvality*. Jesenice: Ekopress. ISBN 978-80-87865-83-5.

BOHUŠ, Michal, 2023. Design of Experiments (DOE). *Nástroje kvality* [online]. [cit. 2023-04-16]. Dostupné z: <https://www.nastrojekvality.cz/>

Bosch Booklet Series: Quality Management in the Bosch Group: Booklet No. 15 Fault Tree Analysis-FTA, 2015. *Bosch.com: Bosch.com, Information for business partners* [online]. Germany: © Robert Bosch [cit. 2023-04-21]. Dostupné z: https://assets.bosch.com/media/global/bosch_group/purchasing_and_logistics/information_for_business_partners/downloads/quality_docs/general_regulations/bosch_publications/booklet-no15-fault-tree-analysis_en.pdf

Bosch Booklet Series: Quality Management in the Bosch Group: Booklet No. 16 Problem Solving, 2013. *Bosch.com: Bosch.com, Information for business partners* [online]. Germany: © Robert Bosch [cit. 2023-04-21]. Dostupné z: https://assets.bosch.com/media/global/bosch_group/purchasing_and_logistics/information_for_business_partners/downloads/quality_docs/general_regulations/bosch_publications/booklet-no16-problem-solving_en.pdf

Bosch General quality documents: Value Stream Q-Basics, 2016. *Bosch.com: Bosch.com, Information for business partners* [online]. Germany: © Robert Bosch [cit. 2023-04-21]. Dostupné z: https://assets.bosch.com/media/global/bosch_group/purchasing_and_logistics/information_for_business_partners/downloads/quality_docs/general_regulations/value_stream_q_basics/14-quality-principles.pdf

Bosch.com, Information for business partners: Bosch Quality: Regulations and Standards, 2023. *Bosch.com: Bosch Booklet Series: Quality Management in the Bosch Group* [online].

Germany: © Robert Bosch [cit. 2023-04-21].
Dostupné z: <https://www.bosch.com/company/supply-chain/information-for-business-partners/>

Bosch.cz: Výrobky a služby, Mobilita, 2023. *Bosch.cz* [online]. © Robert Bosch odbytová [cit. 2023-04-17]. Dostupné z: <https://www.bosch.cz/vyrobky-a-sluzby/mobilita/>
Bosch Powertrain s.r.o Jihlava, 2023. *BOSCH.cz* [online]. Praha: © Robert Bosch odbytová [cit. 2023-04-17]. Dostupné z: <https://www.bosch.cz/nase-spolecnost/bosch-v-ceske-republice/jihlava/>

COCHRAN, Craig, 2015. *ISO 9001:2015: in plain English*. Chico: Paton Professional, 267 s. ISBN 9781932828726.

Co – když analýza (What-if Analysis), 2015. *ManagementMania.com* [online]. Wilmington (DE) [cit. 2023-04-16]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/co-kdyz-analyza-what-if-analysis>

ČSN EN ISO 9000: *Systémy managementu kvality-Základní principy a slovník*, 2016. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Dostupné po přihlášení z: [https://www.agentura-cas.cz/Česká technická norma \(ČSN\) Třídící znak 010300](https://www.agentura-cas.cz/Česká technická norma (ČSN) Třídící znak 010300).

ČSN EN ISO 9001 ed. 2 *Systémy managementu kvality – Požadavky*, 2016. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Dostupné po přihlášení z: [https://www.agentura-cas.cz/Česká technická norma \(ČSN\) Třídící znak 010321](https://www.agentura-cas.cz/Česká technická norma (ČSN) Třídící znak 010321).

ČSN EN ISO 9004: *Management kvality – Kvalita organizace – Návod k dosažení udržitelného úspěchu*, 2018. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Dostupné také z: https://csnonlinefirmy.agentura-cas.cz/html_nahledy/01/506914/506914_nahled.htm. Česká technická norma (ČSN) Třídící znak 010324.

ČSN EN ISO 13485 ed. 2: *Zdravotnické prostředky – Systémy managementu kvality – Požadavky pro účely předpisů*, 2016. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Dostupné také z: https://csnonlinefirmy.agentura-cas.cz/html_nahledy/85/501287/501287_nahled.htm. Česká technická norma (ČSN) Třídící znak 855001.

ČSN EN ISO 14001: *Systémy environmentálního managementu – Požadavky s návodem pro použití*, 2016. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Dostupné také z: https://csnonlinefirmy.agentura-cas.cz/html_nahledy/01/99312/99312_nahled.htm. Česká technická norma (ČSN) Třídící znak 010901.

ČSN EN ISO 45001: *Systémy managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci – Požadavky s návodem k použití*, 2018. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Dostupné také z: https://csnonlinefirmy.agentura-cas.cz/html_nahledy/01/505900/505900_nahled.htm. Česká technická norma (ČSN) Třídící znak 010801.

ČSN EN ISO 50001: Systémy managementu hospodaření s energií – Požadavky s návodem k použití, 2019. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Dostupné také z: https://csnonlinefirmy.agentura-cas.cz/html_nahledy/01/507051/507051_nahled.htm. Česká technická norma (ČSN) Třídící znak 011501.

ČSN ISO/IEC 27001: Informační technologie – Bezpečnostní techniky – Systémy řízení bezpečnosti informací – Požadavky, 2014. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Dostupné také z: https://csnonlinefirmy.agentura-cas.cz/html_nahledy/36/95805/95805_nahled.htm. Česká technická norma (ČSN) Třídící znak 369797.

ČSN EN 590 (656506): Motorová paliva-Motorové nafty-Technické požadavky a metody zkoušení, 2022. Praha: Česká agentura pro standardizaci, 20 s. EAN 8596135159048. Dostupné také z: <https://eshop.agentura-cas.cz/vyhledavani.aspx>. Třídící znak 656506.

DMAIC – cyklus zlepšování (Improvement Cycle), 2016. *ManagementMania.com* [online]. Wilmington (DE) [cit. 2023-04-16]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/cyklus-zlepsovani>

FTA Fault Tree Analysis – Analýza stromu poruchových stavů, 2015. *Managementmania.com* [online]. Praha: © 2011-2016 | ManagementMania.com. [cit. 2023-04-21]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/fault-tree-analysis>

FILIP, Ludvík. *Efektivní řízení kvality*. Praha: Pointa, 2019, 238 s. ISBN 9788090753051.

Histogram, 2017. *ManagementMania.com* [online]. Wilmington (DE) [cit. 2023-04-16]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/histogram>

HNÁTEK, Jan et al., 2016. *Komentované vydání normy ČSN EN ISO 9001:2016: systémy managementu kvality-Požadavky*. Praha: Česká společnost pro jakost. ISBN 978-80-02-02642-6.

IATF 16949:2016: Norma pro systém managementu kvality v automobilovém průmyslu, 2016. Praha: © Česká společnost pro jakost, 119 s. ISBN: 978-80-02-02699-0.

IMLER, Ken. *Strategické systémy kvality*. Pardubice: Radek Lévy, 2008. ISBN 978-80-904156-0-7.

Ing. Ivo Šnajdr Poradenství v systémech managementu: Co nelze od systému managementu očekávat?, 2013. *Snajdr.com* [online]. Ostrava [cit. 2023-04-19]. Dostupné z: <https://www.snajdr.com/informujeme/casto-kladene-otazky/co-nelze-od-systemu-managementu-ocekavat/#active-item>

Interní materiály Bosch Powertrain s.r.o.: Prezentace závodu, Se souhlasem společnosti Bosch Powertrain s.r.o., 2023. Jihlava, 18 s. Školící materiály společnosti.

Interní zdroje Bosch: Se souhlasem společnosti Bosch Powertrain s.r.o., 2023. Jihlava.

JIT (Just-in-time), 2016. *ManagementMania.com* [online]. Wilmington (DE) [cit. 2023-04-16]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/just-in-time>

KANBAN, 2015. *ManagementMania.com* [online]. Wilmington (DE) [cit. 2023-04-16]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/kanban>

Kepner-Tregoe®, 2023. *Brendanmartin.com: Poster 4 areas Kepner-Tregoe* [online]. Norway: © 2023 Brendan Martin [cit. 2023-04-21]. Dostupné z: <https://www.brendanmartin.com/kepner-tregoe/>

KING, Peter L. *Lean for the Process Industries: Dealing with Complexity*. 2. New York, United States: Productivity Press, 2019, 340 s. ISBN 9780367023324.

KŘEČEK, Stanislav, 2017. *Audit procesu: proces vzniku produktu – sériová výroba: proces vzniku služby – poskytování služby*. Praha: Česká společnost pro jakost. Management kvality v automobilovém průmyslu. ISBN 978-80-02-02727-0.

LÉVAY, Radek, 2012. Úvod do kvality. *Ikvalita.cz* [online]. [cit. 2023-04-16]. Dostupné z: <http://www.ikvalita.cz/tools.php?ID=76>

Metoda SMED (Single Minute Exchange of Dies), 2016. *ManagementMania.com* [online]. Wilmington (DE) [cit. 2023-04-16]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/metoda-smed>

MSA (Measurement System Analysis) Analýza systému měření, 2016. *ManagementMania.com* [online]. Wilmington (DE) [cit. 2023-04-16]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/measurement-system-analysis>

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

NENADÁL, Jaroslav, a kolektiv. 2018. *Management kvality pro 21. století*. Praha: Management Press, 366 s. ISBN 978-80-7261-561-2.

Norma pro systém managementu kvality v automobilovém průmyslu IATF 16949:2016. [Praha]: Česká společnost pro jakost, 2016, 119 s. ISBN 9788002026990.

Paretovo pravidlo (Pravidlo 80/20), 2021. *ManagementMania.com* [online]. Wilmington (DE) [cit. 2023-04-16]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/paretovo-pravidlo>

PATCHONG, Alain, 2014. *Implementing Standardized Work: Process Improvement*. United Kingdom: Taylor & Francis Group, 101 s. ISBN 978-1-4665-6358-2. Focused Tachinbo: Workstation Assessment.

PHILLIPS, Ann W., 2018. *ISO 9001:2015 Interní audity snadno a efektivně: nástroje, techniky a návod pro úspěšnou realizaci interních auditů*. Čtvrté vydání. Přeložil Ondřej HYKŠ. Praha: Česká společnost pro jakost. ISBN 978-80-02-02825-3.

Poka Yoke, 2019. *ManagementMania.com* [online]. Wilmington (DE) [cit. 2023-04-16]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/poka-yoke>

PPAP (Production Part Approval Process), 2016. *ManagementMania.com* [online]. Wilmington (DE) [cit. 2023-04-16]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/ppap-production-part-approval-process>

Quality management: What is Layered Process Audit? How to Implement Layered Process Audit?, 2021. *Qualityhubindia.com* [online]. India: Quality HUB India (QHI) and NOICE Academy Pvt. Ltd. (NAPL) [cit. 2023-04-21]. Dostupné z: <https://qualityhubindia.com/what-is-layered-process-audit-how-to-implement-layered-process-audit/>

PRŮCHA, Jan, 2021. Metodika Kepner-Tregoe. *Kepner-Tregoe* [online]. Praha [cit. 2023-04-16]. Dostupné z: <https://kepner-tregoe.cz>

Regulační diagram, řídicí graf (Control Chart), 2017. *ManagementMania.com* [online]. Wilmington (DE) [cit. 2023-04-16]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/ridici-graf-control-chart>

Six Sigma, 2015. *ManagementMania.com* [online]. Wilmington (DE) [cit. 2023-04-16]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/six-sigma>

ŠKAPA, Stanislav. *Jakost výrobních procesů*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2008. ISBN 978-80-7204-571-6. Dostupné také z: <http://www.digitalniknihovna.cz/mzk/uuid/uuid:c633ec40-7e4b-11ea-b147-005056827e51>

VDA 6 Quality audit fundamentals: Certification requirements for VDA 6.1, VDA 6.2, VDA 6.4 on the basis of ISO 9001, 2017. 6th Edition. Deutschland: Verband der Automobilindustrie (VDA).

Veřejný rejstřík a sbírka listin: Úplný výpis z obchodního rejstříku, 2023. *Justice.cz* [online]. Praha: © Ministerstvo spravedlnosti České republiky [cit. 2023-04-17]. Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/rejstrik-firma.vysledky?subjektId=512708&typ=UPLNY>

Vývojový diagram (Flow chart), 2017. *ManagementMania.com* [online]. Wilmington (DE) [cit. 2023-04-16]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/vyvojovy-diagram-flow-chart>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

AI	Artificial Intellingence, česky Umělá inteligence
AIAG	The Automotive Industry Action Group, česky Akční skupina pro automobilový průmysl
APQP	Advanced Product Quality Planning, česky Pokročilé plánování kvality produktů
B	Bosch failure, česky Bosch chyba
BBM	Bosch Business Sector Mobility Solutions, česky Řešení mobility obchodního sektoru Bosch
BI	Business intelligence
BoB	Best of the Best, česky Nejlepší z nejlepšého
BPM	Business Proces Management
C	Customer failure, česky Chyba zákazníka
CIP	Continual Improvement Process, česky Proces neustálého zlepšování
CLA	Check List Analysis, česky Analýza za pomoci kontrolního listu
CSR	Customer Specific Requirements, česky Specifické požadavky zákazníka
ČSN	Česká Státní Norma
DMC	Data Matrix Code
DMAIC	Define Measure Analyze Improve Control, česky Definuj, měř, analyzuj, zlepší, kontroluj
DOE	Design of Experiments
EFQM	European Foundation of Quality Management
FIFO	First In, First Out, česky První dovnitř, první ven
FMEA	Failure Mode and Effects Analysis
FPY	First Pass Yield, česky Výnos prvního průchodu
FTA	Fault Tree Analýza, česky Analýza stromu poruch
IATF	International Automotive Task Force, česky Mezinárodní pracovní skupina pro automobilový průmysl
IDC	Internal Defect Costs, česky Interní náklady na vady
ISO	International Organization for Standardization, česky Mezinárodní organizace pro normalizaci
IS/STAG	Informační Systém STudijní AGendy
JhP	Jihlava Plant, výrobní závod v Jihlavě

JIT	Just-in-time, česky Přesně na čas
KPI	Key Performance Indicators, česky Klíčové ukazatele výkonnosti
KPR	Key Performance Reporting, česky Klíčové vykazování výkonu
LPA	Layered process audit, česky Vrstvený procesní audit
LPC	Layered process confirmaiton, česky Vrstvené potvrzení procesu
MES	Manufacturing Execution System
Mindset–Q	Myšlení kvalitou
MSA	Measurement System Analysis, česky Analýza měřícího systému
NTF	Not Trouble Found, česky Chyba nenalezena
OEE	Overall Equipment Effectiveness, česky Efektivnost výrobních zařízení.
OEM	Original Equipment Manufacturer, česky Originální výrobce zařízení
PDCA	Plan Do Check Act, česky Plánuj, Dělej, Kontroluj, Jednej
PHA	Part Handling Analýza, česky Analýza manipulace s dílem
PPAP	Production Part Approval Process, česky Proces schvalování dílů do sériové výroby
PPM	Parts Per Million, česky Počet dílů na milion
PS	Powertrain Solutions
Q-gate	Quality gate, česky Brána kvality
QM	Quality Management
QMM	Quality Management and Methods
QMS	Quality Management System
QS	Quality Systém
S	In specification, česky Ve specifikaci
SAP	Systems Applications Products
SL	Safe Launch
SMED	Single Minute Exchange of Dies, česky Systematický proces pro minimalizaci časů
SPC	Statistical Process Control, česky Statistické řízení (regulace) procesu
SPICE	Automotive Software Performance Improvement and Capability dEtermination, česky Zlepšení výkonu a určení schopností automobilového softwaru
SL	Safe Launch
TPM	Total Productive Maintenance, česky Komplexní produktivní údržba
TQM	Total Quality Management, česky Komplexní řízení kvality

VDA	Verband der Automobilindustrie, česky Sdružení automobilového průmyslu
WFA, W-I	What-if Analysis, česky Co když analýza
WoW	Worst of the Worst, česky Nejhorší z nejhoršího
5S	Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke, česky Rozděl, Seříd', Uspořádej, Zdokumentuj, Dodržuj
8D	Metoda kvality v osmi krocích

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Bosch Powertrain s.r.o. Jihalava	28
Obrázek 2 Výrobní portfolio Bosch Powertrain s.r.o	30
Obrázek 3 Organigram oddělení kvality Bosch Powertrain s.r.o.	33
Obrázek 4 Bosch Problem Solving trychtýř	39
Obrázek 5 Plakát Kepner Tregoe ®	41
Obrázek 6 Fáze zlepšovacího návrhu Go to customer.....	50
Obrázek 7 Fáze 1 zlepšovacího návrhu Go to customer.....	51
Obrázek 8 Fáze 2 zlepšovacího návrhu Go to customer.....	52
Obrázek 9 Procentuální poměr reklamací B, C&S z 0 km	53
Obrázek 10 Trend výskytu reklamací z 0 km v kategorii C&S.....	53
Obrázek 11 Pareto četnosti C&S reklamací z 0 km na produkt	54
Obrázek 12 Pareto četnosti C&S reklamací z 0 km dle zákazníků	55
Obrázek 13 Fáze 3 zlepšovacího návrhu Go to customer.....	58
Obrázek 14 Fáze 4 zlepšovacího návrhu Go to customer.....	60
Obrázek 15 Fáze 5 zlepšovacího návrhu Go to customer.....	64
Obrázek 16 Trend výskytu reklamací z 0 km v kategorii C&S.....	68

SEZNAM TABULEK

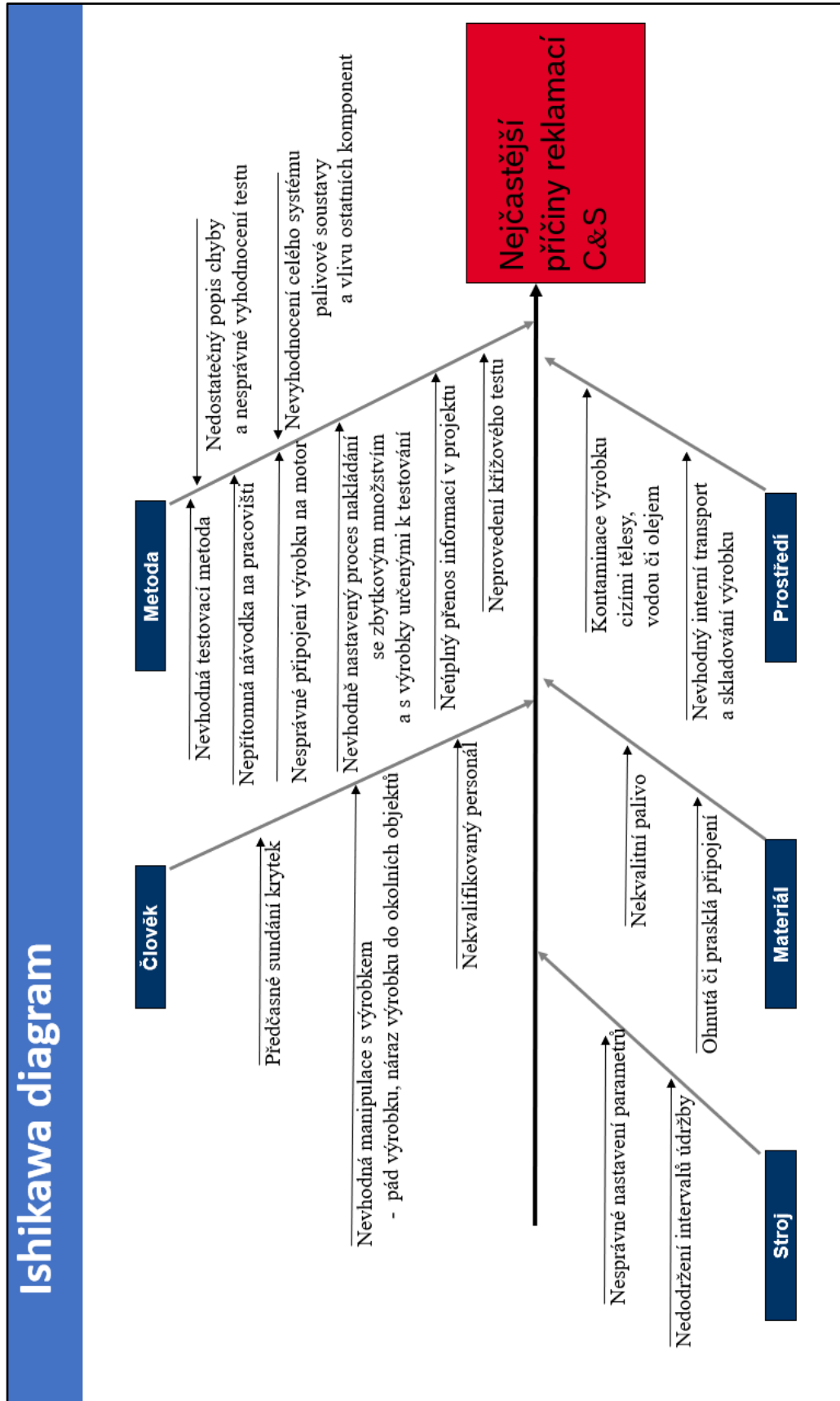
Tabulka 1: Přehled vybraných nástrojů a metod kvality	19
Tabulka 2 14 principů kvality	44
Tabulka 3 Popis kroků Safe Launch projektu.....	47
Tabulka 4 Kategorie reklamací.....	49
Tabulka 5 Přehled stupňů finanční zátěže na reklamace	57
Tabulka 6 Agenda realizace zlepšovateľského návrhu	60
Tabulka 7 Pochybení při manipulaci s výrobkem, rizika a návrh opatření	65



SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Ishikawa diagram Nejčastější příčiny reklamací C&S

Příloha P II: „Incident handbook“ pro zákazníka

Příloha P I: Ishikawa diagram Nejčastější příčiny reklamací C&S



<p>A Popis chyby u zákazníka</p>	<p>Netěsnost v oblasti příruby; Netěsnost v odlehčovacím otvoru; Vnější netěsnost paliva</p>	<p>Výrobek č.4</p>
<p>B Jak se chyba projevuje: Vnější/vnitřní olejové těsnění je vysunuto z původní polohy. Netěsnost pochází z odlehčovacího otvoru nebo mezi vačkovým hřídelem a těsněním hřídele. Oba těsnící kroužky hřídele jsou vytlačeny.</p>	<p>D Kořenová příčina Přetlak ve výrobku způsobený nesprávným nastavením testovacích parametrů při testu motoru, přímáčkutým palivovým potrubím nebo nesprávným zapojením (výměnou) potrubí.</p>	
<p>C Poškozený díl</p>  <p>Obr. č. 1</p> <p>Příklad reklamovaného výrobku s vytlačeným těsnícím kroužkem</p>	<p>E Jak postupovat 1- Zkontrolujte polohu vnějšího těsnícího kroužku hřídele 2- Zkontrolujte zapojení zpětného vedení paliva 3-Zkontrolujte nastavení testovacích parametrů motoru</p>	
<p>Díl ve specifikaci</p>  <p>Obr. č. 2</p> <p>Řez výrobkem pro zobrazení správné pozice těsnícího kroužku</p>	<p>F Souhrn: Chyba je známá od různých zákazníků společnosti Bosch. Důvodem je přetlak, nesprávná montáž/seřízení/zmáčknuté palivové potrubí. Případ lze uzavřít na místě jako chyba zákazníka bez nutnosti analýzy.</p>	
<p>zdroj: Vlastní zpracování autorky díle interních dat firmy, se souhlasem společnosti.</p> 