



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

## ÚSTAV VÝROBNÍCH STROJŮ, SYSTÉMŮ A ROBOTIKY

INSTITUTE OF PRODUCTION MACHINES, SYSTEMS AND ROBOTICS

## ROZVOJ PROCESU NEUSTÁLÉHO ZLEPŠOVÁNÍ V OBCHODNĚ-VÝROBNÍ SPOLEČNOSTI

COUNTINUOUS IMPROVEMENT PROCESS DEPLOYMENT IN SALES, SERVICE AND MANUFACTURING  
COMPANY

### BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Kateřina Zvolánková

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. Petr Blecha, Ph.D.

BRNO 2018



# Zadání bakalářské práce

Ústav:	Ústav výrobních strojů, systémů a robotiky
Studentka:	<b>Kateřina Zvolánková</b>
Studijní program:	Strojírenství
Studijní obor:	Kvalita, spolehlivost a bezpečnost
Vedoucí práce:	<b>doc. Ing. Petr Blecha, Ph.D.</b>
Akademický rok:	2017/18

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma bakalářské práce:

## **Rozvoj procesu neustálého zlepšování v obchodně–výrobní společnosti**

### **Stručná charakteristika problematiky úkolu:**

Popsat aktuální proces neustálého zlepšování, vyhodnotit silné a slabé stránky používaných metod a nástrojů a navrhnout vylepšení tohoto procesu včetně případné aplikace nových metod.

### **Cíle bakalářské práce:**

Popis procesu neustálého zlepšování.

Popis nástrojů používaných při realizaci procesu neustálého zlepšování.

Výběr vhodných nástrojů pro rozvoj procesu neustálého zlepšování v obchodně–výrobní společnosti.

Implementace vybraných nástrojů do procesu neustálého zlepšování.

### **Seznam doporučené literatury:**

ROBSON, D. George. Continuous Process Improvement . 1. Free Press; New York 1991, 181 pages, ISBN: 978-0029266458

PECH, Jan. Proces neustálého zlepšování ve výrobní firmě . VYSOKÁ ŠKOLA POLYTECHNICKÁ JIHLAVA , 2011. Bakalářská práce. Vedoucí práce: Ing. Petr Tyráček, M. B. A.

Infozdroje.cz. Infozdroje.cz [online]. Praha: Albertina icome Praha s.r.o., 2016 [cit. 2016-11-04].

Dostupné z: [www.infozdroje.cz](http://www.infozdroje.cz)

MM Průmyslové spektrum. MM Průmyslové spektrum [online]. Praha: MM publishing, s. r. o., 2016 [cit. 2016-11-04]. Dostupné z: <http://www.mmspektrum.com>

EUR-Lex: Přístup k právu Evropské unie [online]. Brusel: Úřad pro publikace, 2016 [cit. 2016-11-04].

Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu>

ČSN online [online]. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2016 [cit. 2016-11-04]. Dostupné z: [csnonline.unmz.cz](http://csnonline.unmz.cz)

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2017/18

V Brně, dne

L. S.

---

doc. Ing. Petr Blecha, Ph.D.  
ředitel ústavu

---

doc. Ing. Jaroslav Katolický, Ph.D.  
děkan fakulty

## **ABSTRAKT**

Tato bakalářská práce se zabývá procesem neustálého zlepšování v obchodně-výrobní společnosti Bosch Rexroth v Brně a návrhem na jeho zdokonalení. První část je věnována popisu současné situace a jednotlivých nástrojů, které jsou k realizaci neustálého zlepšování nejčastěji používány, a to včetně vyhodnocení jejich kladů a záporů. Druhá část je zaměřena na návrh a popis nástrojů, jež reagují na podstatná negativní zjištění. Vybrané nástroje jsou do procesu neustálého zlepšování následně implementovány.

## **ABSTRACT**

This bachelor's thesis deals with a continuous improvement process in sales, service and manufacturing in company Bosch Rexroth Brno. The goal is to propose the improvement of mentioned processes. First part is devoted to a description of the actual situation and tools used to realize a continuous improvement. That includes an evaluation of their positives and negatives. Second part is focused on a proposal and a description of tools, which respond to important negative findings. Chosen tools are implemented into the continuous improvement process.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Proces neustálého zlepšování, nástroje managementu kvality, systém managementu kvality, kvalita, PDCA

## **KEYWORDS**

Continuous improvement process, tools of quality management, quality management system, quality, PDCA



## **BIBLIOGRAFICKÁ CITACE**

ZVOLÁNKOVÁ, K. *Rozvoj procesu neustálého zlepšování v obchodně-výrobní společnosti*, Brno, Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství. 2018, 88 s., Vedoucí bakalářské práce doc. Ing. Petr Blecha, Ph.D.





## **PODĚKOVÁNÍ**

Mé poděkování patří doc. Ing. Petru Blechovi, PhD. a Ing. Zdeňku Knajblovi za vstřícnost, trpělivost, podporu a rady při zpracování této práce. Děkuji také společnosti Bosch Rexroth za umožnění spolupráce. Nakonec bych chtěla poděkovat i své rodině a blízkým za podporu v průběhu studia.



## **ČESTNÉ PROHLÁŠ ENÍ**

Prohlašuji, že tato práce je mým původním dílem, zpracovala jsem ji samostatně pod vedením doc. Ing. Petra Blechy, Ph.D. a s použitím literatury uvedené v seznamu.

V Brně dne 25. 5. 2018

.....

Zvolánková Kateřina



# OBSAH

<b>1</b>	<b>ÚVOD</b> .....	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI</b> .....	<b>17</b>
2.1	Bosch Group .....	17
2.2	Bosch Rexroth.....	18
2.2.1	Historie Bosch Rexroth .....	19
2.2.2	Bosch Rexroth v České Republice .....	19
<b>3</b>	<b>PRODUKCE HYDRAULICKÝCH AGREGÁTŮ VE SPOLEČNOSTI BOSCH REXROTH</b> .....	<b>23</b>
<b>4</b>	<b>SYSTÉM MANAGEMENTU KVALITY</b> .....	<b>25</b>
4.1	Koncepce TQM.....	25
4.2	Koncepce ISO .....	26
4.3	Koncepce odvětvových standardů .....	26
<b>5</b>	<b>SYSTÉM MANAGEMENTU KVALITY VE SPOLEČNOSTI BOSCH GROUP</b> .....	<b>27</b>
5.1	Koncepce TQM v Bosch Group .....	27
5.2	Koncepce ISO v Bosch Group.....	30
5.3	Koncepce odvětvových standardů v Bosch Group .....	31
<b>6</b>	<b>NEUSTÁLÉ ZLEPŠOVÁNÍ</b> .....	<b>33</b>
6.1	Základní přístupy k neustálému zlepšování.....	34
6.1.1	Kaizen .....	34
6.1.2	Reengineering .....	36
6.2	Realizace změn v rámci procesu neustálého zlepšování .....	37
6.2.1	Neustálé zlepšování pomocí opatření k nápravě .....	37
6.2.2	Neustálé zlepšování pomocí preventivních opatření .....	38
<b>7</b>	<b>PŘÍSTUP K NEUSTÁLÉMU ZLEPŠOVÁNÍ VE SPOLEČNOSTI BOSCH REXROTH</b> .....	<b>39</b>
7.1	Motivace pro neustálé zlepšování.....	39
7.2	Rámec neustálého zlepšování .....	39
7.3	Systém neustálého zlepšování .....	41
7.4	Implementace procesu neustálého zlepšování .....	41
<b>8</b>	<b>NÁSTROJE PRO REALIZACI NEUSTÁLÉHO ZLEPŠOVÁNÍ</b> .....	<b>43</b>
8.1	Popis procesu zpracování zakázky .....	43
8.2	Základní nástroje.....	51
8.2.1	Akční plán.....	52
8.2.2	Brainstorming .....	52
8.2.3	Diagram příčin a následků .....	52
8.2.4	5x proč .....	53
8.3	Reaktivní nástroje .....	53
8.3.1	Porady pro sledování zakázek .....	53
8.3.2	Kontrolní plán .....	54
8.3.3	Vstupní kontrola .....	54
8.3.4	Hlášení o neshodě.....	55
8.3.5	8D report.....	57
8.3.6	Formulář pro řešení problémů .....	59

8.3.7	Ranní porady .....	60
8.3.8	Výrobní audit.....	60
8.3.9	Výstupní kontrola.....	61
8.4	Preventivní nástroje.....	62
8.4.1	Kick-off meeting .....	62
8.4.2	Plán zkoušek.....	62
8.4.3	FMEA.....	64
8.4.4	Lessons Learned.....	66
<b>9</b>	<b>VYHODNOCENÍ SOUČASNÉHO STAVU .....</b>	<b>69</b>
<b>10</b>	<b>NÁVRH NÁSTROJŮ PRO ROZVOJ PROCESU NEUSTÁLÉHO ZLEPŠOVÁNÍ A IMPLEMENTACE VYBRANÝCH NÁSTROJŮ .....</b>	<b>73</b>
10.1	Popis navrhovaných nástrojů.....	73
10.1.1	Schránka pro zlepšovací návrhy.....	73
10.1.2	Zakázkový checklist.....	73
10.1.3	Produktová FMEA .....	74
10.1.4	Manager meeting.....	74
10.1.5	Six Sigma .....	75
10.1.6	Q-databáze.....	76
10.2	Implementace vybraných nástrojů.....	76
<b>11</b>	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>79</b>
<b>12</b>	<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ .....</b>	<b>81</b>
<b>13</b>	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK.....</b>	<b>85</b>
13.1	Seznam tabulek.....	85
13.2	Seznam obrázků.....	85
<b>14</b>	<b>SEZNAM ZKRATEK.....</b>	<b>87</b>

# 1 ÚVOD

V dnešní době neustálých inovací je mnohdy obtížné reagovat na stále se měnící požadavky zákazníků. Neustálé zlepšování je tedy jednou z důležitých zásad pro to, aby bylo možné dodávat na trh produkty odpovídající požadavkům zákazníků, a udržet si tak cennou konkurenceschopnost na trhu. Společnost by neměla vnímat neustálé zlepšování pouze jako povinnost, ale mělo by být chápáno jako prostředek pro neustálý rozvoj a zvyšování efektivity ve všech oblastech. Tím lze dosáhnout nejenom větší spokojenosti zákazníků, nýbrž také samotných zaměstnanců.

Tato bakalářská práce se zabývá procesem neustálého zlepšování ve firmě Bosch Rexroth v Brně, jež spadá pod celosvětově známou společnost Bosch Group.

Úvodní část práce je zaměřena na seznámení s firmou Bosch Rexroth a s vyráběnými produkty – hydraulickými agregáty. Aby byl čtenářům přiblížen způsob, jak Bosch Rexroth přistupuje k zajišťování kvality svých produktů, popisuje tato část také systém managementu kvality ve zmíněné firmě.

Stěžejní částí je popis neustálého zlepšování včetně přístupů k jeho implementaci a způsobů, jak mohou být změny v rámci procesu neustálého zlepšování realizovány. Zbývající část práce se zaměřuje na popis zmíněného procesu a jeho rozvoj v Bosch Rexroth. Pro realizaci neustálého zlepšování je využíváno mnoho nástrojů, z nichž byly vybrány pouze ty nejčastěji využívané. Nástroje jsou rozděleny do třech skupin: základní, reaktivní a preventivní. Každý nástroj je popsán a vyhodnocen z hlediska kladů a záporů. Následně je celkově zhodnocen současný stav a jsou shrnuty získané poznatky. Na základě tohoto vyhodnocení jsou navrženy vhodné nástroje, jež by eliminovaly zjištěné nedostatky a rozvinuly proces neustálého zlepšování v Bosch Rexroth Brno. Vybrané nástroje jsou následně do procesu implementovány.





## 2 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI

### 2.1 Bosch Group

Bosch Group patří mezi celosvětově známé lídry v oblasti technologií a služeb. Cílem je vyrábět kvalitní produkty, které usnadňují život. Heslo společnosti zní: „*Stvořeno pro život.*“ [1]

Organizace Bosch Group je rozdělena do 4 průmyslových odvětví, které se dále dělí na jednotlivé divize [2]:

1. Automobilová technika
  - a. benzínové systémy,
  - b. dieselové systémy,
  - c. elektrické pohony,
  - d. vybavení automobilů (elektronika, navigace, bezpečnostní systémy a funkce aj.).
2. Průmyslové technologie
  - a. pohony a řídicí technologie,
  - b. balící technika.
3. Spotřební zboží
  - a. elektrické nářadí,
  - b. spotřebiče.
4. Energetika a vybavení budov
  - a. bezpečnostní systémy,
  - b. termotechnika,
  - c. vybavení servisu.

Počet zaměstnanců po celém světě se v roce 2017 pohyboval kolem 400 tisíc. Bosch Group tvoří společnost Robert Bosch GmbH a zhruba 440 dceřiných a regionálních firem, které jsou rozmístěny ve více než 60 zemích světa. [3]

V České Republice sídlí 4 společnosti s obchodním zaměřením [1]:

- Robert Bosch odbytová s.r.o. (Praha),
- Bosch Termotechnika s.r.o. (Praha),
- Bosch Rexroth s.r.o. (Brno) – obchodní zaměření pouze z části,
- BSH domácí spotřebiče s.r.o. (Praha) – dceřiná firma BSH Hausgeräte GmbH.

A dále se zde nachází 4 výrobní závody [1]:

- Bosch Diesel s.r.o. (Jihlava),
- Robert Bosch, spol. s.r.o. (České Budějovice),
- Bosch Rexroth s.r.o. (Brno),
- Bosch Termotechnika s.r.o. (Krnov, Město Albrechtice).

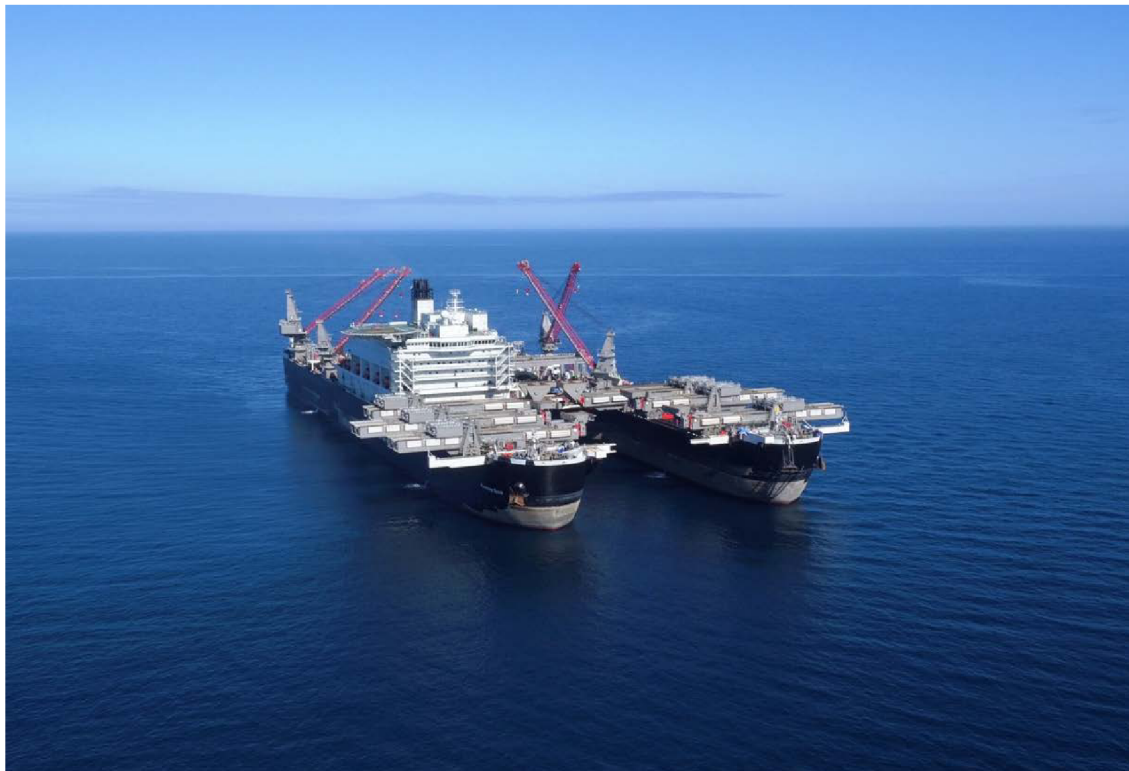
Celkem je na území ČR zaměstnáno kolem 8 500 pracovníků [1].

## 2.2 Bosch Rexroth

Bosch Rexroth spadá do oblasti průmyslových technologií, konkrétně do divize pohonů a řídicích technologií, která je dále rozdělena na několik jednotek [4]:

- montážní technika (hliníkové profily, dopravníky, ochranná oplocení atd.),
- automatizace a elektrické technologie (servopohony, frekvenční měniče, ovládací panely a prvky atd.),
- kompaktní hydraulika (kompaktní hydraulické agregáty),
- průmyslová a mobilní hydraulika (čerpadla, převodovky, motory, válce, hydraulické agregáty, ventily atd.),
- lineární technika (profilová vedení kuličková a válečková, kuličkové šrouby, manipulační systémy atd.),
- velké projekty a systémy (divadelní a jevištní technika, speciální aplikace).

Velkými projekty, na jejichž realizaci se Bosch Rexroth podílel, byla např. loď *Pioneering Spirit* (obr. 1), která slouží k odstraňování ropných plošin. Společností Bosch Rexroth byla dodávána hydraulická zařízení pro manipulaci s plošinami. Dalším příkladem je dodávka technologie pro pódium nacházející se uprostřed fontány (obr. 2) v obchodním centru Mall of Qatar poblíž města Doha (Katar).



Obr. 1) Pioneering Spirit [5]



Obr. 2) Pódium v obchodním centru Mall of Qatar [6]

V současnosti je Bosch Rexroth dceřinou společností firmy Robert Bosch GmbH. Hlavním sídlem vedení společnosti je Lohr am Main (Lohr nad Mohanem) v Německu. Společnost je zaměstnavatelem více než 30 tisíc pracovníků po celém světě. [7]

Mezi významné zákazníky patří Siemens, Olbrich, Škoda Doosan, Škoda Auto a další.

### 2.2.1 Historie Bosch Rexroth

Historie Bosch Rexroth začíná roku 1795, kdy byla Georgem Ludwigem Rexrothem ve městě Elsavatal (Německo) uvedena do provozu kovárna s bucharem poháněným vodou (vodní hamr). Zpočátku se firma Rexroth zabývala pouze zakázkovou produkcí odlitků a až o několik let později byla výroba zaměřena na hydrauliku a hydraulické komponenty. Díky narůstající poptávce byla firma dále rozšiřována, stejně tak jako nabídka produktů – výroba se začala specializovat na komplexní pohony s různými výkony, které bylo možné využít nejen v průmyslu. V roce 1975 se Rexroth stal součástí společnosti Manesmann, a vznikl tak Manesmann Rexroth, jenž byl v roce 2001 odkoupen společností Bosch Group. [8]

### 2.2.2 Bosch Rexroth v České Republice

Dceřiná společnost Rexroth byla v Brně postavena v roce 1990 jako zastoupení firmy Mannesmann Rexroth a od roku 2001, kdy vznikla nová firma Bosch Rexroth AG, je součástí společnosti Robert Bosch. [9]

Bosch Rexroth má nyní v České Republice 3 pobočky (Brno, Praha a Ostrava), ve kterých pracuje přes 200 zaměstnanců. Hlavní sídlo se nachází v Brně – Černovicích, kde byly v roce 2008 postaveny nové prostory skládající se z výrobní haly se dvěma zkušebnami a kancelářských prostorů (obr. 3). V Praze a Ostravě se nachází pouze obchodně-servisní pobočky. [9]



Obr. 3) Sídllo Bosch Rexroth v Brně – Černovicích [10]

Společnost se zaměřuje převážně na kusovou výrobu hydraulických agregátů. Vyrábí také systémy, zkušebních standy a zařízení pro speciální aplikace a zabývá se projekcí a dodávkou divadelních technologií. Vždy se jedná o projektovou výrobu podle jedinečných zákaznických požadavků.

Brněnský Bosch Rexroth dodával např. pohyblivé rameno pro bubeníka a ovládání propadel na turné Lucie Bělé v roce 2014 (obr. 4).



Obr. 4) Technika na turné Lucie Bělé v roce 2014 [11]

Společnost dále zajišťuje prodej produktů skupiny Bosch Rexroth. Kromě výroby a dodávky kvalitních produktů je kladen důraz i na komplexní služby v oblasti servisu jako např. dílenské opravy komponentů, opravy u zákazníků, externí montáže, diagnostika, nastavování a zkoušení čerpadel a ventilů, olejový servis a také poradenská a konzultační činnost. Součástí nabídky společnosti jsou i školení – základní či speciální kurzy hydrauliky pro údržbáře, servisní techniky, projektanty a pracovníky výzkumu. [12]

Jak již bylo výše zmíněno, společnost Bosch Rexroth v Brně se soustřeďuje hlavně na produkci hydraulických agregátů, proto je těmto zařízením a jejich produkci věnována samostatná kapitola.



### 3 PRODUKCE HYDRAULICKÝCH AGREGÁTŮ VE SPOLEČNOSTI BOSCH REXROTH

Hydraulický agregát je zařízení, které je využíváno jako pohonná jednotka pro hydraulické stroje, a slouží k instalaci do jiných strojních celků.

Základními prvky agregátů jsou:

- nádrž,
- pohonná jednotka (elektromotor a čerpadlo),
- regulace a řízení (ventily, rozvodné bloky),
- potrubí, hadicová vedení, hydraulické spojovací prvky atd.

Dále může být agregát dle požadavků zákazníka rozšířen o:

- tlakový zásobník (hydraulický akumulátor plněný dusíkem),
- kontrolní a monitorovací zařízení (hladinoměr, teploměr, ukazatele tlaku aj.),
- filtrační, chladicí a topné jednotky,
- elektroinstalace a ovládací panel.

Hydraulické okruhy agregátu se dělí na nízkotlaký a vysokotlaký. Nízkotlaký okruh pracuje s tlakem maximálně 16 barů (filtrační, chladicí a vratný okruh, prosaky). U vysokotlakého okruhu se pohybuje hodnota tlaku obvykle v rozmezí od 120 barů až po 400 barů v závislosti na požadovaném výkonu a aplikaci (řídící a pracovní okruh).

Agregáty lze rozdělit do 5 skupin (S, M, L, XL, XXL), které se liší celkovou velikostí a objemem nádrže na pracovní kapalinu. Bosch Rexroth v Brně vyrábí převážně agregáty typu L (obr. 5), XL a XXL.



Obr. 5) Hydraulický agregát velikosti L

Menší agregáty velikosti S a M se používají v jednoduchých průmyslových aplikacích (např. obráběcí stroje, manipulátory, upínání atd.). Větší agregáty naleznou využití v energetice (ovládání turbín a jejich mazání) a těžkém průmyslu (protlačovací, tvářecí a kovací lisy aj.).

Kromě agregátů se ve firmě Bosch Rexroth v omezené míře vyrábí i komplexní zařízení určená pro specifické účely. Mezi tato zařízení patří např. zkušební standy (obr. 6), které slouží ke zkoušení a nastavování hydraulických čerpadel, nebo manipulátory používané převážně v docích na přemísťování lodí.



Obr. 6) Stand pro zkoušení a nastavování čerpadel

Výroba spočívá v montáži jednotlivých částí agregátů podle hydraulického schématu, kusovníku a sestavného výkresu, přičemž svařované ocelové konstrukce jako jsou rámy, nádrže, vany a potrubní sady jsou dodávány externími dodavateli. Součástí výroby je i částečné nebo celkové lakování komponent a zhotovení montážních svarů při montáži potrubí. Po ukončení montáže je zařízení přemístěno do zkušebny.

K ověření kompletnosti a správné funkčnosti zařízení slouží 2 zkušebny, na kterých je prováděna celková kontrola a funkční zkouška. U zařízení, které není možné z technických důvodů zkusit (velký objem pracovní kapaliny, nestandardní řízení, celková velikost zařízení, nestandardní napětí a frekvence aj.), je prováděna pouze optická kontrola. Na přání zákazníka lze provádět specifické zkoušky za účasti zákazníka nebo třetí strany.



## 4 SYSTÉM MANAGEMENTU KVALITY

Základem ke spokojenosti zákazníka je dodržet jeho požadavky na kvalitu. Aby mohly být požadavky splněny co nejefektivněji, je nutné zavedení systému managementu kvality (QMS). Dle normy ČSN EN ISO 9000:2016 „*systém managementu kvality zahrnuje činnosti, podle nichž organizace identifikuje své cíle, a určuje procesy a zdroje potřebné pro dosahování žádoucích výsledků*“. [13] Nenačal definuje 3 základní koncepce [14]:

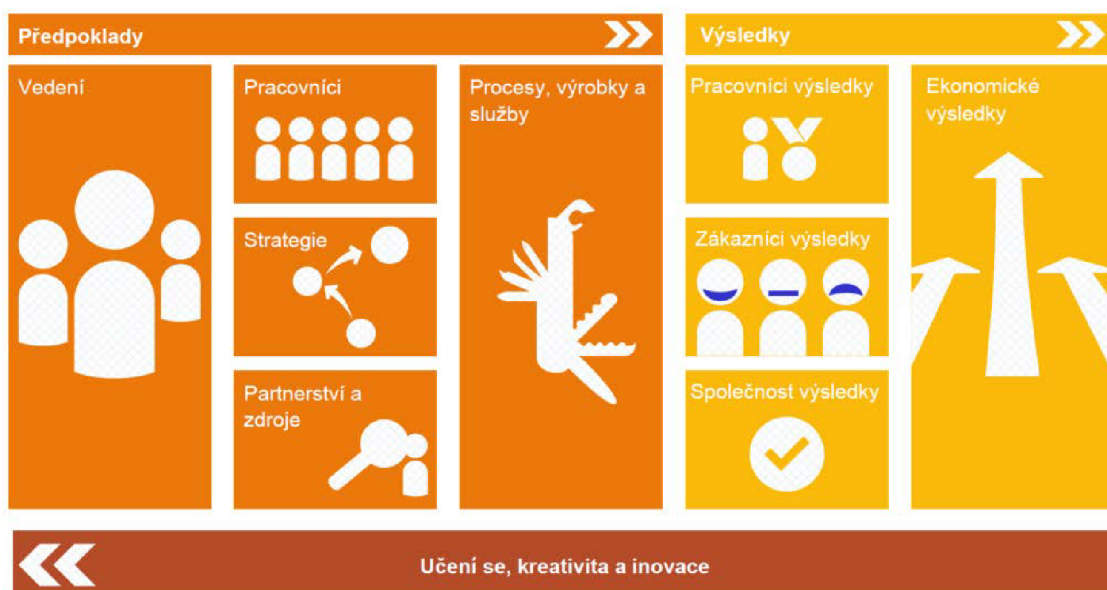
- koncepce TQM,
- koncepce ISO,
- koncepce odvětvových standardů.

### 4.1 Koncepce TQM

Koncepce TQM (Total Quality Management nebo též starší název Total Quality Control) znamená komplexní řízení kvality. Nemá žádnou souvislost s normami a předpisy, ale jedná se spíše o filosofii soustředující se na dosažení spokojenosti zákazníka pomocí neustálého zlepšování produktů, procesů a služeb. Na neustálém zlepšování se podílí každý pracovník. [15]

Za účelem prosazování filosofie TQM vznikla v Evropě organizace EFQM (European Foundation for Quality Management), která byla založena 14 společnostmi, přičemž jednou ze zakládajících členů byla i společnost Robert Bosch [15][16]. Právě tato organizace vydala model nazývaný Model Excellence (obr. 7). [15]

Model Excellence slouží jako „*praktický nástroj pro sebehodnocení, návod pro zlepšování, způsob sjednocení terminologie a rámeček pro manažerský systém organizace*.“ [17] Princip je založen na předpokladu, že vynikajících výsledků může být dosaženo pokud jsou maximálně spokojeni jak zákazníci, tak i zaměstnanci, a pokud je organizace respektována okolím. [17]



Obr. 7) EFQM Model Excellence [18]

Model je složený z 9 kritérií, jež jsou dále rozdělena na 32 dílčích kritérií. V modelu jsou odlišeny 2 oblasti: předpoklady a výsledky. Mezi předpoklady je řazeno 5 kritérií, která představují zásady důležité pro dosažení excelentních výsledků. Zbývá 4 kritéria hodnotí dosažené výsledky. Míra splnění jednotlivých kritérií je následně bodově hodnocena, přičemž maximální počet bodů je 1000. [14]

EFQM předává každý rok ocenění nejvýkonnějším organizacím, ať už soukromým, veřejným nebo neziskovým. Vyhodnocení je založeno na Modelu Excellence, kdy organizace předávají nadaci své bodové sebehodnocení, které je následně posuzováno porotou skládající se z hodnotitelů z celé Evropy. [14]

## 4.2 Koncepce ISO

Koncepce ISO využívá procesní přístup – aby mohlo být dosaženo vyšší efektivity, musí být činnosti, které spolu souvisí, brány jako proces. [13]

V roce 1947 byla založena Mezinárodní organizace pro normalizaci (International Organization for Standardization) se sídlem v Ženevě. Právě tato organizace roku 1987 vydala první normy řady ISO 9000 zabývající se systémem managementu kvality, jejímž účelem je stanovení minimálních požadavků týkajících se tohoto systému. [14]

Momentálně je řada ISO 9000 tvořena 3 normami:

- **ČSN EN ISO 9000:2016** Systémy managementu kvality – Základní principy a slovník.
- **ČSN EN ISO 9001:2016** Systémy managementu kvality – Požadavky.
- **ČSN EN ISO 9004:2010** Řízení udržitelného úspěchu organizace – Přístup managementu kvality.

Uvedené normy jsou univerzální (nezávisí na velikosti nebo zaměření společnosti) a jejich dodržování je dobrovolné, pokud nedojde k vytvoření závazku ve smlouvě se zákazníkem. Plnění požadavků normy ISO 9001 lze prokázat certifikací. Certifikováno je však pouze to, že má společnost zaveden systém managementu kvality v době auditu. Z tohoto důvodu certifikace nezajistí, že budou opravdu dodávány výrobky v požadované kvalitě. I přes to je mnohdy zákazníky vyžadována a stává se standardem, tudíž je i nutností při udržení konkurenceschopnosti organizace, a to nejenom na zahraničních, ale i tuzemských trzích. [14]

## 4.3 Koncepce odvětvových standardů

Jedná se o požadavky, které jsou definovány ve formě norem platných pouze v rámci daného oboru či odvětví, což je jejich značnou nevýhodou, a musí být dodržovány i externími dodavateli. Oproti ISO 9001 obsahují odvětvové standardy více požadavků – v mnoha případech vychází z požadavků normy ISO 9001 a rozšiřují je o další specifické požadavky pro danou oblast. [14]

Odvětvové standardy jsou rozšířené např. v automobilovém průmyslu. Jedním z nich je QS 9000, který obsahuje požadavky týkající se produktů a jejich schvalování a používání vybraných metod způsobilosti procesů a neustálého zlepšování. Dalším příkladem může být IATF 16949 (dříve ISO/TS 16949) zabývající se především požadavky z oblasti zákaznické spokojenosti a neustálého zlepšování. [19]

## 5 SYSTÉM MANAGEMENTU KVALITY VE SPOLEČNOSTI BOSCH GROUP

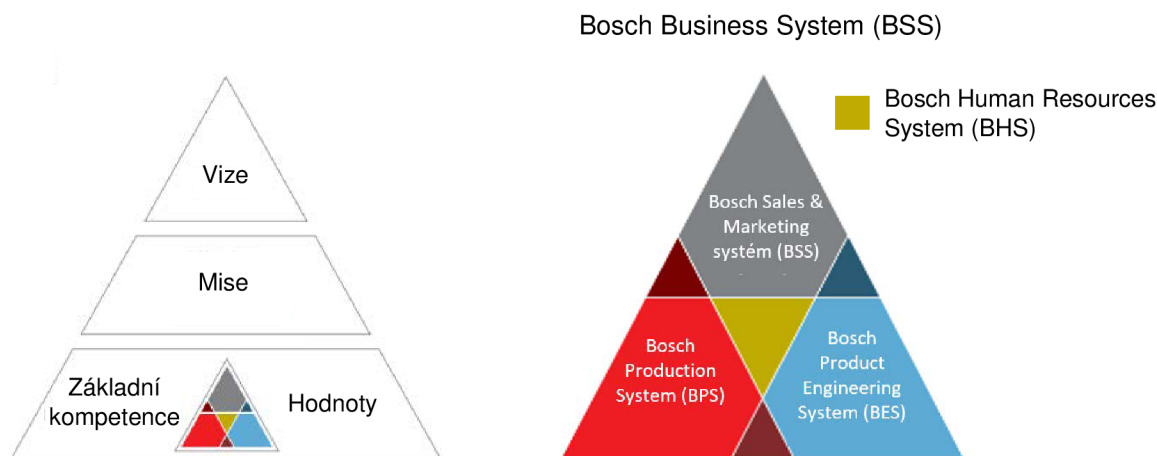
Robert Bosch v roce 1918 prohlásil: „*Je pro mne nesnesitelné pomyšlení, že by při kontrole jednoho z mých produktů mohl někdo ukázat, že jsem nějakým způsobem provedl nekvalitní práci. Z tohoto důvodu se vždy snažím dodat pouze práci, která ob stojí v jakékoli objektivní zkoušce, práci, která je tak říkajíc nejlepší z nejlepších.*“ [20] Tato myšlenka se stala základem úspěšnosti společnosti Bosch.

Bosch zastává názor: „*Kvalita produktu je určena kvalitou návrhu, designu, výroby, poradenství i podpory poskytované zákazníkům. Cílem politiky kvality je dodávat bezporuchové, spolehlivé produkty nebo služby zákazníkům i spotřebitelům.*“ [21]

### 5.1 Koncepte TQM v Bosch Group

Jak již bylo uvedeno, Bosch byl jednou ze společností, která se podílela na vzniku organizace EFQM. Filosofii TQM díky tomu prosazuje i ve svých přístupech k systému managementu kvality.

Jedním ze způsobů, jak Bosch dříve uváděl filosofii Model Excellence do praxe, byl tzv. „*House of Orientation*“ představený v roce 2005. Jednalo se o několikastránkový dokument obsahující popis vize, poslání, hodnot, základních kompetencí a „*Bosch Business System*“ (BBS), jenž bude popsán dále. Jako zjednodušení sloužila grafická interpretace pomocí pyramidy (obr. 8). [22]



Obr. 8) Grafické zjednodušení House of Orientation (upraveno) [23]

Z důvodu složitosti a postupných změn byl House of Orientation nahrazen v roce 2015 novou misí nazývanou „*We are Bosch*“ (obr. 9). Oproti předchozí misí je jednodušší, stručnější, objasňuje hlavní strategické cíle společnosti Bosch Group a motivuje zaměstnance k jejich dosažení. Mise se stala také symbolem pro změnu a neustálé zlepšování. Několikastránkový dokument byl nahrazen jednou stranou. [22]



Obr. 9) Mise We are Bosch [24]

Společným prvkem misí House of Orientation a We are Bosch je Bosch Business System (BBS), který je v rámci nové mise ukryt v oblasti silných stránek. Aby byl Bosch schopen realizovat svou vizi, musí se jako společnost průběžně rozvíjet. Tento proces vyžaduje systematickou metodiku, která popíše konkrétní oblasti vyžadující změny a jak tyto změny v praxi uskutečnit. Cílem BBS je zajistit, aby organizační struktury, procesy a nástroje managementu byly jasné, účinné a cílené. [25]

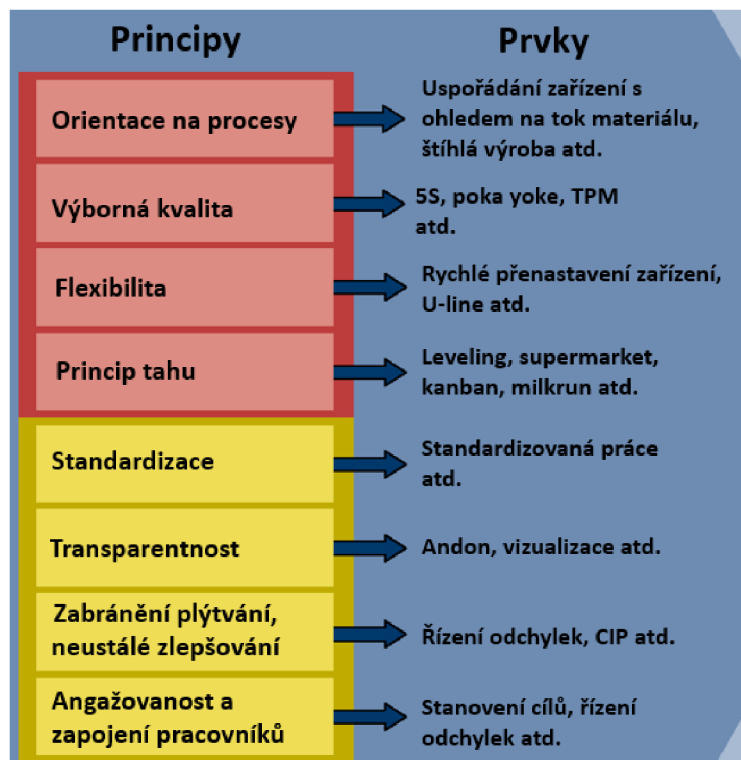
Bosch Business System se skládá ze 4 částí: „*Bosch Sales & Marketing System*“ (BSS), „*Bosch Production System*“ (BPS), „*Bosch Product Engineering System*“ (BES) a „*Bosch Human Resources System*“ (BHS). [25]

- **Bosch Sales & Marketing System (BSS)**

Jedná se o část, která je zaměřená na obchod, zákazníky a spotřebitele. Zabývá se inovací produktů a služeb tak, aby byly optimálně splněny požadavky zákazníků a spotřebitelů. Měřítkem úspěšnosti je jejich spokojenost. [25]

- **Bosch Production System (BPS)**

BPS byl zaveden, aby bylo dosaženo neustálého zlepšování ve všech procesech – od přijetí objednávky až po její dodání. Cílem je zavedení principu Lean a dosažení minimálního plýtvání ještě před zahájením procesu výroby. Pro realizaci cílů bylo definováno 8 principů (obr. 10). Tyto principy jsou na sobě závislé a představují rámec, podle kterého je BPS strukturovaný. Definují také zaměření na produkci a procesy. [25]



Obr. 10) Principy BPS [25]

- **Bosch Product Engineering System (BES)**

Úspěch společnosti Bosch spočívá také ve vývoji produktů orientovaných na požadavky trhu. Úkolem je vytvořit pro zákazníka atraktivní produkty, které nejen splňují všechny požadavky na kvalitu, spolehlivost a náklady, ale také reprezentují značku firmy na trhu. [25]

- **Bosch Human Resources System (BHS)**

Tento systém vznikl jako doplněk k ostatním systémům. BHS je zaměřen na systematické řízení a optimalizaci personálních procesů po celém světě. [25]

Bosch Rexroth navazuje na misi We are Bosch svojí misí „*We move to win*“ (obr. 11), jež shrnuje nové prvky kultury Bosch Rexroth. Pro naplnění vize a mise jsou aktivně využívány nástroje popsány v Bosch Business System.



Obr. 11) Mise We move to win [27]
















## 5.2 Koncepce ISO v Bosch Group

Napříč společnostmi Bosch Group je standardem certifikace požadavků na systém managementu kvality podle ISO 9001, která je vyžadována i od externích dodavatelů. Bosch nepovažuje dodržování požadavků uvedené normy pouze za nezbytnou nutnost nebo nepřijemnou povinnost, ale aktivně požadavky prosazuje ve všech svých činnostech a procesech. Za tímto účelem bylo sestaveno 6 základních principů kvality (obr. 12).

- 1 Chceme spokojené zákazníky. Toho dosáhneme s výrobky a službami, jejichž kvalita odpovídá očekáváním našich zákazníků.
- 2 Usilování o kvalitu vidíme jako povinnost každého jednotlivce – od jednatele společnosti až po učně.
- 3 Naše směrnice a procesy se zakládají na mezinárodních standardech, požadavcích zákazníků, na našich vědomostech a zkušenostech. Jejich znalost a závazné dodržování jsou základem naší kvality.
- 4 Kvalita pro nás znamená dělat věci od začátku správně. S kvalitou procesů klesají náklady a zvyšuje se ekonomičnost.
- 5 Vyvarování se chyb má prioritu před jejich odstraňováním. Používáme proto metody a nástroje pro preventivní zajištění kvality. Učíme se z chyb a neprodleně odstraňujeme příčiny chyb.
- 6 Ke kvalitě našich výrobků a služeb přispívají podstatně naši dodavatelé. Klademe na ně proto stejně vysoké nároky na kvalitu jako na nás samé.

Obr. 12) Bosch principy kvality [26]

V roce 2016 byla představena rozšířená verze principů kvality pro tok hodnot (Q-Basics Value Stream) – obr. 13, jejichž vzorem bylo 6 základních principů kvality. Jedná se o stručné vysvětlení základních standardů, které by měly při jejich dodržování napomáhat k dosažení té nejlepší kvality.

 <p>Value Stream Q-Basics</p>	<p>1</p>  <p>Stížností zákazníků sledujeme a zpracováváme pomocí metod řešení problémů.</p>	<p>2</p>  <p>V případě odchylek zastavujeme proces.</p>	<p>3</p>  <p>Dodržujeme bezpečnostní, zdravotní, výrobní a kontrolní pokyny.</p>	<p>4</p>  <p>Zachováváme požadované hodnoty/tolerance pro všechny parametry procesu.</p>
<p>5</p>  <p>Stav měřících a zkušebních zařízení a intervaly kalibrací pravidelně sledujeme.</p>	<p>6</p>  <p>Ověřujeme vhodnost kontrolních zařízení a jejich způsobilost pro kontrolní měření.</p>	<p>7</p>  <p>Standardní údržbu zavádíme na každém pracovišti.</p>	<p>8</p>  <p>U nástrojů sledujeme jejich stav a životnost.</p>	<p>9</p>  <p>Stroje a zařízení opětovně spouštíme podle stanovených pokynů.</p>
<p>10</p>  <p>Označujeme produkty a obaly v souladu s definovaným standardem.</p>	<p>11</p>  <p>Při manipulaci se špatnými součástmi a součástmi k opravě dodržujeme definované postupy.</p>	<p>12</p>  <p>Výrobky, které spadly na zem nebo je nelze použít, likvidujeme.</p>	<p>13</p>  <p>K výrobě používáme pouze bezvadné součástky.</p>	<p>14</p>  <p>Dodržujeme pokyny pro nakládání se zbytkovým materiálem.</p>

Obr. 13) Principy kvality pro tok hodnot (upraveno) [28]

Všechny pobočky společnosti Bosch Rexroth jsou v současné době certifikovány dle ISO 9001. Jako plnohodnotná součást společnosti Bosch Group i Bosch Rexroth přejímá principy kvality a aktivně se jimi řídí ve všech procesech a činnostech.

### 5.3 Koncepce odvětvových standardů v Bosch Group

Jelikož aktivity skupiny Bosch zasahují do mnoha průmyslových odvětví, některé z výrobních závodů se řídí požadavky specifických odvětvových standardů. Například výrobní závody spadající do divize automobilové techniky mají zaveden systém managementu kvality dle IATF 16949. Takovým příkladem je závod Bosch Diesel Jihlava, který dodává vysokotlaká vstříkovací čerpadla a systémy řízení pro naftové motory.

Bosch Rexroth v Brně, jakožto výrobní závod zabývající se částečně i svařováním vysokotlakého hydraulického potrubí, je certifikován dle normy ČSN EN ISO 3834-2, která popisuje požadavky na systém zabezpečení kvality v oblasti svařování.





## 6 NEUSTÁLÉ ZLEPŠOVÁNÍ

Neustálé zlepšování je jedním z principů TQM a je rovněž zahrnuto do požadavků normy ISO 9001. Jedná se o oblast managementu kvality, která se soustředí na zvyšování efektivity procesů souvisejících s dosahováním požadované kvality produktu. Cílem neustálého zlepšování je „zlepšovat zlepšené“ a organizace by jej měla zahrnout do trvalých cílů. [14]

Základním modelem pro realizaci procesu neustálého zlepšování je cyklus PDCA (Plan – Do – Check – Act), též nazývaný jako Demingův cyklus (obr. 14). Cyklus se skládá ze čtyř fází, které se neustále opakují. Jednotlivé fáze popisují kroky, jež by měl proces neustálého zlepšování zahrnovat. [14]



Obr. 14) PDCA cyklus [29]

Popis fází PDCA cyklu:

- Ve fázi „plánuj“ je zhodnocena efektivnost a účinnost aktuálního procesu. Následně jsou identifikovány a analyzovány problémy, rizika a příležitosti v rámci daného procesu a na základě zjištěných výsledků jsou stanoveny cíle, procesy a zdroje. Konečným krokem první fáze je hledání řešení a návrh opatření pro dosažení cílů. [26]
- Fáze „vykonej“ zahrnuje realizaci definovaných opatření. [14]
- Součástí „kontroluj“ je sledování dosažených výsledků a jejich porovnání s definovanými cíli. [14]
- Kroky fáze „jednej“ závisí na tom, zda byly cíle splněny či nikoliv. Pokud byly cíle dosaženy, následuje standardizace procesu. Pokud se nepodařilo cíle splnit, jsou hledány další možnosti, jak dosáhnout jejich splnění. [14] Součástí fáze může být i zvážení aplikace u podobných procesů. [26]

Důležité je, aby byly vždy hledány další alternativy pro zlepšení, a to i v případě, že jsou cíle splněny, čímž je zajištěno opakování cyklu. Zlepšování by také mělo probíhat průběžně – organizace by neměla čekat na vznik problému, ale jeho vzniku předcházet. [14]

## 6.1 Základní přístupy k neustálému zlepšování

Pro implementaci neustálého zlepšování mohou být využity dva základní přístupy: skokové zlepšování (Reengineering) a zlepšování po malých krocích (Kaizen). Volba způsobu zlepšování je závislá na dané situaci a možnostech firmy, přičemž obvykle lze optimálních výsledků dosáhnout kombinací obou způsobů. [14]

### 6.1.1 Kaizen

Kaizen je ve spojení s neustálým zlepšováním jednou z nejznámějších filosofí. Název pochází z Japonska a jedná se o spojení dvou slov: „kai“ (změna) a „zen“ (dobrý). Kaizen je tedy doslovně překládán jako „změna k lepšímu“, ve volném překladu znamená „neustálé zlepšování“. Filosofie Kaizen je založena na myšlence, že velkých změn lze dosáhnout realizací malých změn v delším časovém rozmezí. Důraz je kladen hlavně na zlepšování procesů a snižování nákladů při zapojení všech pracovníků – od dělníků až po nejvyšší management organizace. Podstatou filosofie Kaizen je nebýt nikdy spokojen se současným stavem. [30]

Aby mohl Kaizen efektivně fungovat, měly by být zavedeny následující systémy [30]:

#### Komplexní řízení kvality

Jak již bylo zmíněno v kapitole 4.1, filosofie TQM klade důraz na kvalitu nejenom konečného produktu a poskytovaných služeb, ale i všech procesů napříč organizací. Jedná se o přístup, díky němuž může organizace dosáhnout dlouhodobého úspěchu na trhu.

#### Just in Time

Cílem využití Just in Time (JiT) je snížení počtu zásob na minimální možnou hranici, ať už se jedná o materiál, jednotlivé komponenty konečných produktů či kompletní produkty připravené k expedici zákazníkovi. Jinak řečeno: materiál, komponenty či konečné výrobky v požadované kvalitě jsou v potřebném množství předány dále s minimálním plýtváním. Díky využití JiT se např. mohou snížit požadavky na skladovací prostory nebo může dojít k minimalizaci pohybu materiálu. [14]

#### Komplexní produktivní údržba

Aby bylo možné zaručit požadovaný tok materiálu, je nutné zajistit provozuschopnost jednotlivých výrobních zařízení. K tomu slouží právě komplexní produktivní údržba (Total Productive Maintenance), jejímž cílem je prevence vzniku prostojů a odstávek zařízení. [14]

#### Realizace politiky

Každá firma by měla mít stanovené cíle týkající se neustálého zlepšování a s tím související prostředky k jejich dosažení – strategii. Tyto cíle a strategie, jsou určeny managementem firmy a slouží jako „vodítko“ pro ostatní pracovníky. Strategie se postupně rozšiřuje napříč organizací až k dělníkům, a tím se prostředky k dosažení cílů stávají více konkrétnější. [31]

### Systém zlepšovacích návrhů

Jak již bylo zmíněno, Kaizen se týká všech zaměstnanců. Každý zaměstnanec by měl mít možnost podat návrh na zlepšení (např. v podobě formuláře), a stát se tak aktivní součástí neustálého zlepšování. Aktivita pracovníků by měla být podporována vedením společnosti a odměňována např. finančním obnosem či jinou motivací. [31]

### Činnost kroužků

Jedná se o skupiny tvořené několika pracovníky zabývající se určitou činností či oblastí. Nejčastěji jsou to kroužky věnující se problematice zajišťování kvality. Činnost těchto kroužků obvykle spočívá v identifikaci a analýze příčiny daného problému, návrhu řešení a jeho realizaci, včetně implementace nového standardu. [31]

### Snižování plýtvání

Ve spojení s Kaizenem je často používán pojem „muda“ – japonské slovo, které znamená plýtvání. Aby organizace byla schopna snížit náklady, musí nejprve identifikovat a eliminovat činnosti a procesy, jež nemají žádnou přidanou hodnotu pro zákazníka a nejsou nezbytné. Kaizen definuje sedm základních druhů plýtvání (obr. 15). [30]



Obr. 15) Sedm druhů plýtvání [32]

**Nadvýroba** vzniká, pokud je produkováno více výrobků, než je zákazníky poptáváno. Tím se zvyšují nároky na skladovací prostory, manipulační prostředky či údržbu zařízení, snižuje se kvalita skladovaných produktů atd. Vede také k dalšímu druhu plýtvání – nadbytečným zásobám, které mohou být kromě hotových výrobků ve formě náhradních dílů, polotovarů, materiálu, komponent aj. [30]

**Čekání** může mít spoustu příčin, ať už je to například porucha výrobního stroje, celé linky či jiného zařízení nebo nedostatek materiálu. I zdánlivě krátká čekací doba v řádu jednotek či desítek sekund může ve výsledku výrazně ovlivnit průběh celého procesu. [30]

**Doprava** materiálu, komponent a konečných výrobků může mít za následek jejich poškození nebo ztrátu, čekání či zvýšení nákladů (pohonné hmoty, servis, nábor nových pracovníků, školení atd.). [30]

**Složité procesy** zahrnují kupříkladu dodávání výrobků ve vysoké kvalitě, která není vyžadována zákazníkem, komplikovanost procesů, nevhodný sled jednotlivých kroků aj. [30]

**Zbytečné pohyby** způsobují zpomalení výrobního procesu. Příkladem může být nevhodně rozvržené pracoviště nebo nesouslednost jednotlivých kroků procesu. [30]

**Neshodné výrobky** jsou zdrojem reklamací a jejich produkce vede k vynaložení dalších prostředků, ať už peněžních či materiálových. Vysoká zmetkovitost může vést ke ztrátě konkurenceschopnosti firmy, a tím až k bankrotu firmy. [30]

Vzhledem k tomu, že jednotlivé druhy plýtvání spolu mnohdy souvisí, je možné redukcí jednoho druhu příznivě ovlivnit i rozsah dalších druhů plýtvání. Plýtvání může být pouze sníženo na akceptovatelnou mez – nemůže být zcela eliminováno. [30]

### 6.1.2 Reengineering

Pojem Reengineering poprvé definoval Mike Hammer: „*Reengineering znamená zásadní přehodnocení a radikální rekonstrukci (redesign) podnikových procesů tak, aby mohlo být dosaženo dramatického zdokonalení z hlediska kritických měřítek výkonnosti, jako jsou náklady, kvalita, služby a rychlost.*“ [33]

Základem pro úspěšné zavedení Reengineeringu je ochota organizace zavrhnout stávající procesy, aby mohly být nahrazeny novými a efektivnějšími. [33]

Podle toho, do jaké míry je Reengineering realizován, jsou rozlišovány 3 úrovně [34]:

- Work Process Reengineering (WPR),
- Business Process Reengineering (BPR),
- Total Business Reengineering (TBR).

Nejnižší úrovní je WPR, které se vztahuje pouze na určitou oblast nebo část organizace (např. automatizace linky). BPR má již širší pole působnosti, a to v rámci celého podniku (např. se může jednat o změny související se zvyšováním zákaznické spokojenosti). Poslední a nejvyšší úrovní je TBR zasahující i mimo podnik – to znamená, že mohou být ovlivněni např. dodavatelé. [34]

Reengineering využívají nejenom firmy, které jsou nebo by brzy mohly být na pokraji bankrotu, ale také firmy, jenž žádné problémy nemají a vnímají tento způsob zlepšování jako cestu ke zvýšení konkurenceschopnosti. [33]

## 6.2 Realizace změn v rámci procesu neustálého zlepšování

K realizaci změn může být využito neustálé zlepšování pomocí opatření k nápravě nebo pomocí preventivních opatření. Z ekonomického hlediska by měla být upřednostňována preventivní opatření, protože nedochází k plýtvání peněžních a jiných prostředků při řešení daného problému. [14]

### 6.2.1 Neustálé zlepšování pomocí opatření k nápravě

Opatření k nápravě je využíváno pro odstranění příčiny již vzniklého problému. Příčin problému může být mnoho, proto by při návrhu opatření měl být kladen důraz na to, aby dané opatření eliminovalo všechny příčiny. [14]

Často bývá opatření k nápravě zaměňováno s nápravou, která však neřeší příčiny problému, ale zabývá se pouze způsobem, jak ho co nejrychleji odstranit. [14]

Neustálé zlepšování pomocí opatření k nápravě je popsáno např. formou PDCA cyklu. PDCA cyklu byla věnována část úvodu kapitoly 6, proto bude dále popsána metodika Quality Journal, která z tohoto cyklu vychází. Metodika Quality Journal popisuje systematický postup zahrnující sedm kroků [14]:

1. Identifikace problému.
2. Sledování problému.
3. Analýza příčin problému.
4. Návrh a realizace opatření k odstranění příčin.
5. Kontrola účinnosti opatření.
6. Trvalá eliminace příčin.
7. Zpráva o řešení problému a plánování budoucích aktivit.

V prvním kroku je na základě získaných informací stanoven nejvýznamnější problém a následně je důkladně popsán jeho vznik – současný stav. Dále je zvolen konečný/cílový stav, kterého by mělo být docíleno, a termín, do kdy musí být problém vyřešen. V rámci tohoto by měly být zváženy veškeré faktory související s návrhem opatření, např. ekonomická situace, technická realizace či časová náročnost. Druhý krok zahrnuje zkoumání a sledování problému. K tomu mohou být nápomocné např. otázky: Proč? Jak? Kdy? Kde? Třetím krokem je zjištění všech příčin problému, jejich analýza, určení nejpravděpodobnější příčiny a ověření, zda je opravdu zdrojem definovaného problému. V rámci čtvrtého kroku je navrženo a realizováno opatření pro odstranění příčiny. Při navrhování by měla být zhodnocena všechna navržená řešení a až poté by mělo být vybráno nevhodnější opatření. Také je důležité odlišit opatření k nápravě a nápravu – to znamená, že opatření by mělo být vždy navrženo tak, aby zabránilo opětovnému vzniku problému. Účinnost realizovaného opatření je ověřena v pátém kroku, kdy je porovnáván aktuální stav se stavem, který byl v prvním kroku definován jako konečný/cílový. V případě, kdy je zjištěno, že opatření není účinné, je navrženo jiné efektivnější opatření. V šestém kroku jsou změny standardizovány, aby bylo zajištěno, že se problémová situace nebude opakovat. Celý postup uzavírá sedmý krok, jehož součástí je zdokumentování celého řešení problému včetně dat a jejich analýzy. Dále jsou popsány problémy, které se nepovedlo úplně eliminovat, a návrh činností, pomocí nichž můžou být eliminovány. [14]

Příkladem, kdy může být tato metodika využita, je např. řešení reklamací, eliminace zjištění z auditů či stížností zákazníků. [14]

### 6.2.2 Neustálé zlepšování pomocí preventivních opatření

Cílem neustálého zlepšování pomocí preventivních opatření je předcházení vzniku problémů. Postup je podobný jako u předchozí metodiky s rozdílem, že jednotlivé kroky se zabývají vznikem možných problémů a jejich předcházení pomocí preventivních opatření [14]:

1. Identifikace možných problémů.
2. Výběr nejdůležitějšího možného problému.
3. Analýza příčin možného problému.
4. Návrh a realizace preventivních opatření.
5. Hodnocení účinnosti preventivních opatření.
6. Trvalá eliminace příčin možných problémů.
7. Zpráva o řešení problému a plánování budoucích aktivit.

V prvním kroku jsou využívány týmové analytické metody, pomocí nichž jsou zjištěny potenciaální problémy. Mezi metody, které jsou často využívány, patří např. FMEA. Dalším krokem je vyhodnocení rizik u jednotlivých problémů, čímž lze určit podstatné problémy, popř. pořadí, v jakém se budou problémy následně řešit. Součástí druhého kroku je také definování cílového stavu – nejčastěji akceptovatelné úrovně rizika. Třetí krok zahrnuje analýzu všech příčin, které mohou způsobit daný problém, s využitím např. diagramu příčin a následků. V závislosti na příčinách jsou určena preventivní opatření tak, aby bylo riziko odstraněno nebo alespoň sníženo na přijatelnou úroveň. Následuje vyhodnocení účinnosti preventivních opatření. Vzhledem k tomu, že problém ještě nenastal, je toto vyhodnocení složitější. Slouží k němu většinou porovnání, např. předchozí a aktuální hodnoty rizika nebo odhadů jednoho či více parametrů před realizací a po realizaci opatření. Šestá krokem je standardizace opatření, pokud byla vyhodnocena jako účinná. Pokud je opatření vyhodnoceno jako neúčinné, je navrženo jiné opatření a znovu je vyhodnocena jeho účinnost. Nakonec je zdokumentován průběh řešení problému (včetně získaných dat) a mohou být určeny další příležitosti ke zlepšování. [14]

Důvodem pro aplikaci neustálého zlepšování pomocí preventivních opatření může být např. zvyšování nákladů na kvalitu výrobku nebo zvýšení rizika vzniku neshod. [14]

## 7 PŘÍSTUP K NEUSTÁLÉMU ZLEPŠOVÁNÍ VE SPOLEČNOSTI BOSCH REXROTH

*„Všichni bychom měli usilovat o zlepšení stávajícího stavu: nikdo z nás by nikdy neměl být spokojen s tím, čeho dosáhl, ale vždy by se měl snažit o další zlepšení.“ Robert Bosch [35]*

Proces neustálého zlepšování (CIP – Continuous Improvement Process) byl poprvé zaveden v rámci Bosch Group v roce 1991 s cílem přizpůsobit vnitřní struktury a procesy potřebám zákazníků. Bosch vnímá neustálé zlepšování jako jeden z prostředků k dosažení cílů, zvyšování konkurenceschopnosti a efektivity procesů a snížení plýtvání. [35]

Jako základ všech činností týkajících se neustálého zlepšování byla společností Bosch definována CIP motivace a CIP rámec. Pro definici oblastí neustálého zlepšování slouží System CIP.

### 7.1 Motivace pro neustálé zlepšování

CIP motivace vznikla za účelem spojení Bosch kultury a neustálého zlepšování. Je formulována pomocí tří jednoduchých otázek a odpovědí.

- **Naše víra – Proč?**

Ve všem, co děláme, věříme, že je možné změnit současný stav k lepšímu, abychom zůstali konkurenceschopní, a přizpůsobili se tak neustále se měnícímu světu. [36]

- **Naše přednosti – Jak?**

Naše jedinečné kompetence nám umožňují zaměřit se na změny, které jsou potřebné. [36]

- **Naše nabídka – Co?**

Nabízíme přístupy, které jsou jednoduše použitelné a u kterých je prokázáno, že jsou efektivní. [36]

### 7.2 Rámec neustálého zlepšování

Rámec slouží jako vysvětlení definice CIP a srozumitelný popis, jak může být neustálého zlepšování dosahováno. Společnost Bosch definuje CIP jako řízený proces neustálého zlepšování ve všech oblastech a se zapojením všech pracovníků, který je využíván k dosažení cílů a za který zodpovídá vedení společnosti. Jednotlivé prvky této definice zobrazuje a objasňuje CIP šestiúhelník (obr. 16). [35]



Obr. 16) CIP šestiúhelník (upraveno) [37]

Součástí rámce jsou také Bosch zásady CIP popisující sedm základních principů pro neustálé zlepšování [39]:

1. „Snažíme se o neustálé zlepšování současného stavu. Stávající dosažená úroveň je základnou pro další pozitivní změny a proto proces neustálého zlepšování nikdy nekončí.“
2. „Kvalitu určuje zákazník. Jeho požadavky chceme vždy splnit na 100%. Toto pravidlo platí též pro interní odběratele.“
3. „Každý z nás je sám plně zodpovědný za kvalitu a výsledky své práce.“
4. „Důsledně odstraňujeme příčiny chyb a ztrát všeho druhu. Prevence předchází nápravám.“
5. „Zapojujeme všechny spolupracovníky do hledání nápadů, řešení problémů a plánování účelných změn.“
6. „Partnerské jednání, stejně jako uznání práce a úspěchu druhých, jsou základem vzájemně dobré spolupráce.“
7. „Od každého vyžadujeme, aby svým podílem k procesu neustálého zlepšování přispěl. Vedoucí pracovníci na všech úrovních prosazují a podporují zavedení zásad CIP.“



### 7.3 Systém neustálého zlepšování

Systém neustálého zlepšování (System CIP) určuje oblasti, na které je třeba se zaměřit v rámci neustálého zlepšování, cíle a způsob, jak daných cílů dosáhnout. Dále také poskytuje rámec pro efektivní zavedení BPS, jehož cílem je, jak již bylo zmíněno, dosažení neustálého zlepšování ve všech procesech. [39]

Na základě zohlednění strategie a vize společnosti, definice klíčových ukazatelů výkonnosti (KPI) společnosti a požadavků zákazníků je za pomoci analýzy současné situace definován cílový stav, který je následně porovnáván s aktuální situací, čímž jsou zjištěny potenciální oblasti pro zlepšení. [39]

Zlepšení stavu týkajícího se systémových oblastí je řešeno v rámci tzv. „*Point CIP*“. Jedná se o pravidelné schůzky, jejichž součástí je analýza dat, návrh řešení a akcí a sledování pokroků. Návrh na zlepšení je zaznamenán formou bodu a po dosažení udržitelného cílového stavu je bod uzavřen. Rozsáhlejší problémy jsou řešeny jako projekt a věnuje se jim specializovaný tým na samostatných schůzkách. Účinnost zlepšení je nadále pravidelně sledována za účelem zachování cílového stavu na základě stávajících zavedených standardů. [39]

Pro shromažďování dat, řešení problémů a sledování situace v oblasti výroby je definován tzv. „*Shopfloor CIP*“. Ten je realizován pomocí krátkých schůzek ideálně na začátku každé směny. Schůzky slouží převážně k předávání informací a návrhu nápravných opatření u jednoduchých problémů (zřejmě kořenové příčiny) a k definování, popř. uzavírání akcí, které s těmito opatřeními souvisí. [39]

### 7.4 Implementace procesu neustálého zlepšování

V Bosch Rexroth je neustálé zlepšování realizováno pomocí malých změn s využitím principů Kaizenu. Je dbáno na to, aby byly efektivně zavedeny systémy popsané v kapitole 6.1.1.

#### Komplexní řízení kvality

Jak již bylo zmíněno, naplnění filosofie TQM je v Bosch Rexroth realizováno pomocí mise *We move to win*. Tato mise odráží touhu být nejlepší ve všech oblastech, jimiž se společnost zabývá.

#### Just in Time

Ve společnosti Bosch Rexroth je kladen důraz na optimalizaci množství skladových zásob a jejich toku. Toky materiálu jsou řízeny tak, aby byl materiál po příjmu v co nejkratší době předán k montáži, a byl skladován pouze po nezbytně nutnou dobu. Základem je důsledné plánování průběhu zakázky a vytvoření plánu. Plán slouží následně jako podklad pro objednávání materiálu u dodavatelů, a může tak být docíleno toho, že je materiál k dispozici přesně v dobu, kdy je zapotřebí při montáži agregátu.

### Komplexní produktivní údržba

Aby bylo předcházeno poruchám strojů a zařízení využívaných při výrobě hydraulických agregátů, a tím byla zajištěna jejich provozuschopnost, je zavedena autonomní a pravidelná údržba.

Obsluha provádí údržbu podle tzv. karty stroje, jež obsahuje kromě informací o stroji seznam činností, které jsou při údržbě prováděny, a plán, podle něhož je údržba prováděna. Slouží také k záznamu o provedení definovaných činností. Rozsáhlejší údržbářské úkony nebo opravy stroje jsou prováděny externí firmou taktéž podle karty stroje.

Organizaci údržby strojů a zařízení se věnuje oddělení Technických funkcí, které také plánuje investice na výměnu součástí, rozsáhlejší opravy a nákup nových strojů a zařízení. Rovněž zajišťuje pravidelná školení pracovníků na obsluhu a údržbu strojů a zařízení.

### Realizace politiky

Centrálou společnosti Bosch sídlící v Německu jsou pro Bosch Rexroth každoročně stanovovány cíle týkající se nejenom neustálého zlepšování. Tyto cíle jsou přebírány vedením společnosti a odráží se v konkrétních cílech definovaných pro jednotlivá oddělení. Vedoucí oddělení na jejich základě stanovují cíle pro jednotlivé pracovníky.

### Systém zlepšovacích návrhů

Bosch Rexroth si je vědom, že nejefektivnější nápady na zlepšování mají zaměstnanci, kteří jsou přímo součástí daného procesu, a snaží se tak o jejich aktivní zapojení. Několikrát do roka mohou v rámci kampaní podávat zlepšovací návrhy. Návrhy jsou zasílány e-mailem vedení společnosti, jsou vyhodnocovány a nejlepší z nich jsou následně realizovány. Jako motivace pracovníků slouží hmotné ceny, jež jsou předávány autorům třech nejlepších návrhů.

### Činnosti kroužků

V rámci jednotlivých oblastí se konají pravidelná setkání zaměstnanců věnující se problematice zajišťování kvality. Typickým příkladem jsou pravidelné ranní porady či porady pro sledování zakázek, jež budou podrobně popsány dále.

### Snižování plýtvání

Bosch Rexroth klade velký důraz také na snižování plýtvání, a tím i nadbytečných nákladů. Vzhledem k tomu, že se zabývá pouze projektovou výrobou, plýtvání ve formě nadvýroby není pro tento závod relevantní. Klade se ale velký důraz na optimalizaci logistických a výrobních procesů, aby byla efektivně využita kapacita zaměstnanců i výrobních a skladovacích prostor.

Pro realizaci změn v rámci neustálého zlepšování jsou v Bosch Rexroth využívána jak opatření k nápravě, tak i preventivní opatření. Na toto téma bude zaměřena samostatná kapitola zabývající se popisem nástrojů, jež tato opatření využívají.

## 8 NÁSTROJE PRO REALIZACI NEUSTÁLÉHO ZLEPŠOVÁNÍ

Jako součást procesu neustálého zlepšování jsou využívány nástroje zajištění kvality. Nástroje jsou používány převážně ke shromáždění a analýze dat, určení příčiny problému na základě zjištěných údajů a navržení řešení a opatření, aby se výskyt daného problému ideálně eliminoval či alespoň snížil na přijatelné minimum.

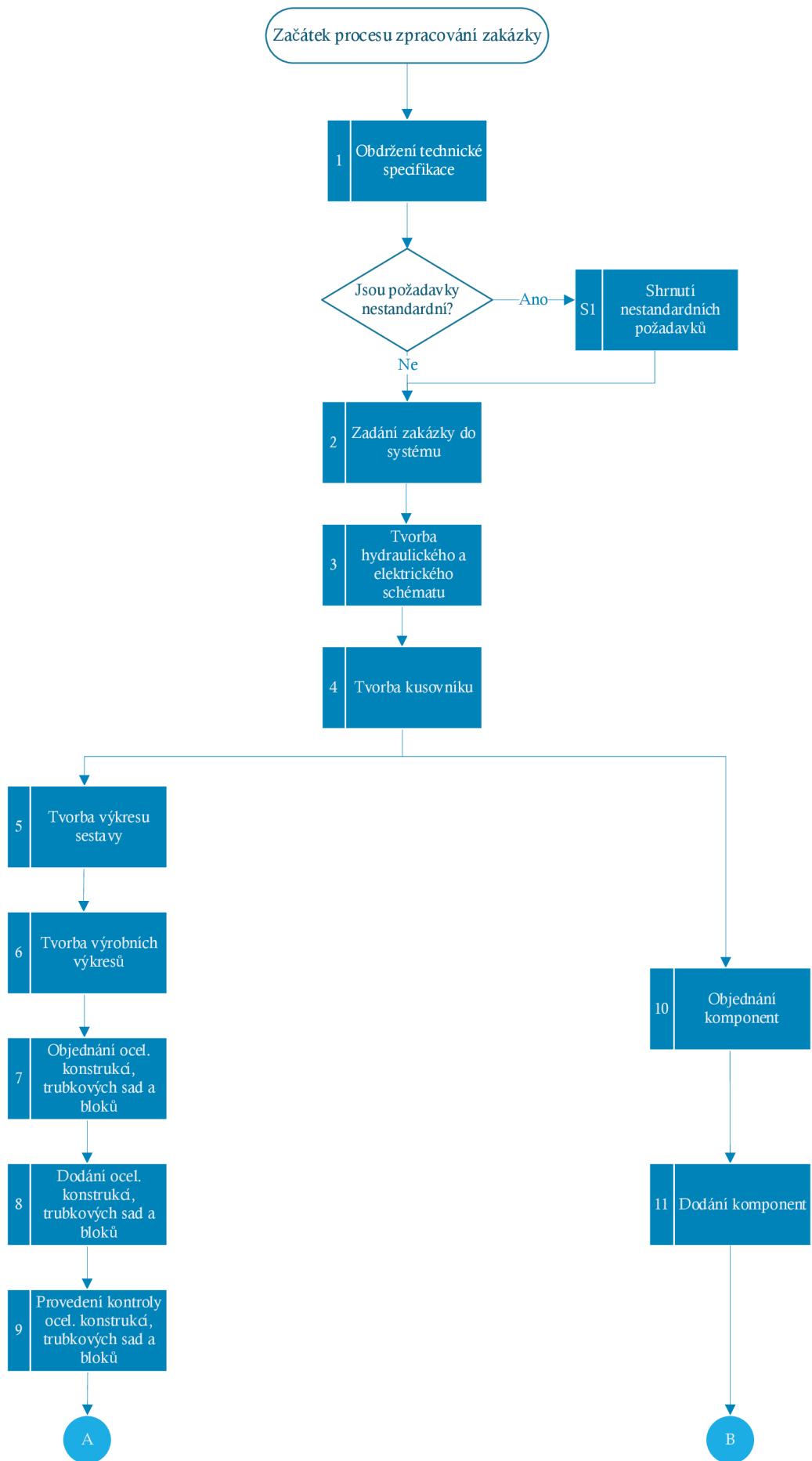
Ve společnosti Bosch Rexroth je využíváno mnoho nástrojů a metod pro realizaci neustálého zlepšování a jejich volba závisí na povaze daného problému či úkolu. Vybrány byly nejčastěji používané nástroje. Tyto nástroje jsou rozděleny do 3 skupin: základní, reaktivní (reagují na vzniklý problém) a preventivní (předchází vzniku problémů).

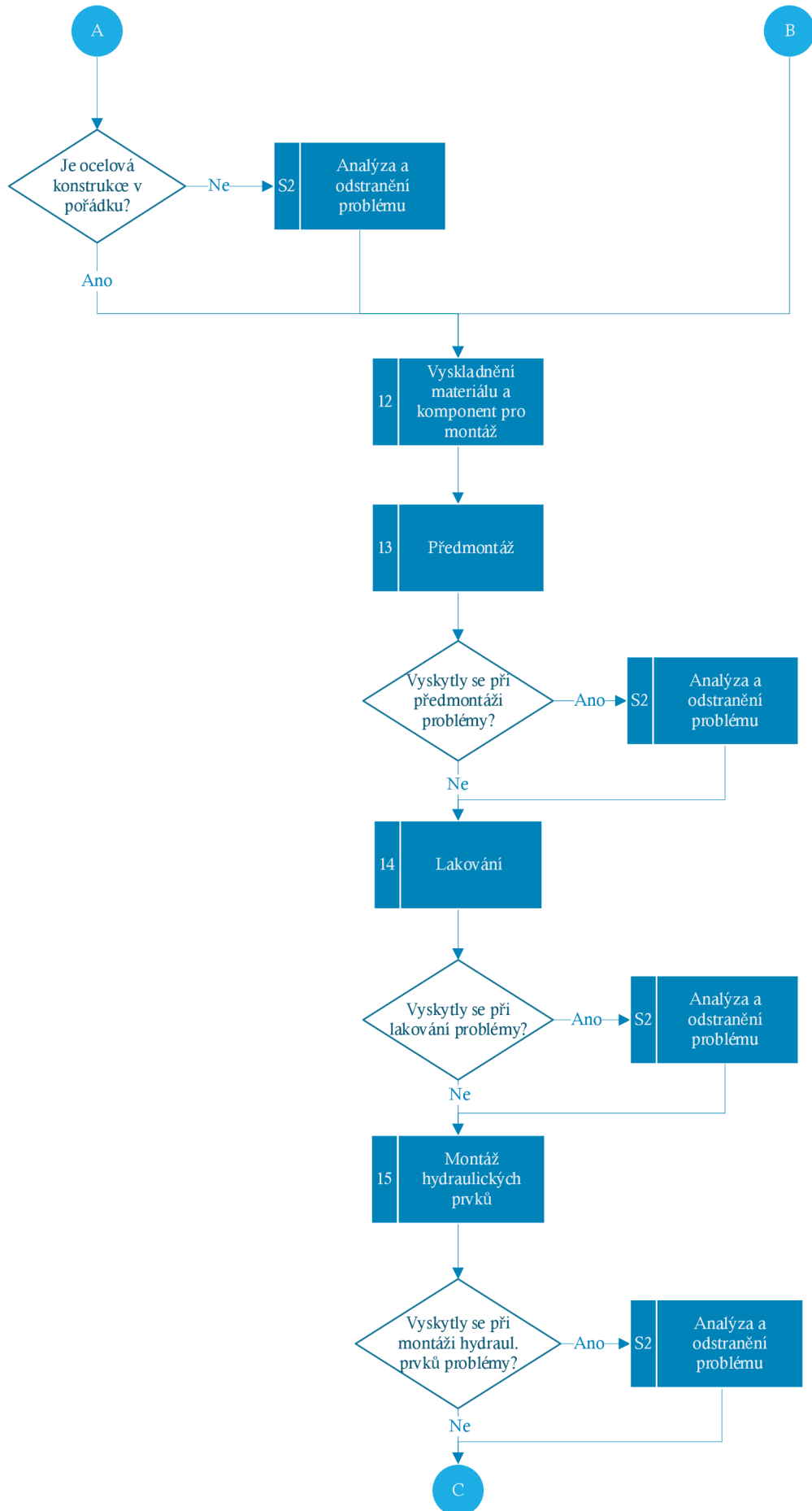
Jednotlivé nástroje jsou používány v různých fázích procesu zpracování zakázky. Aby bylo možné jednotlivé nástroje popsat a vyhodnotit, je nutné nejprve objasnit, jaké kroky proces zpracování zakázky zahrnuje, a tyto kroky popsat.

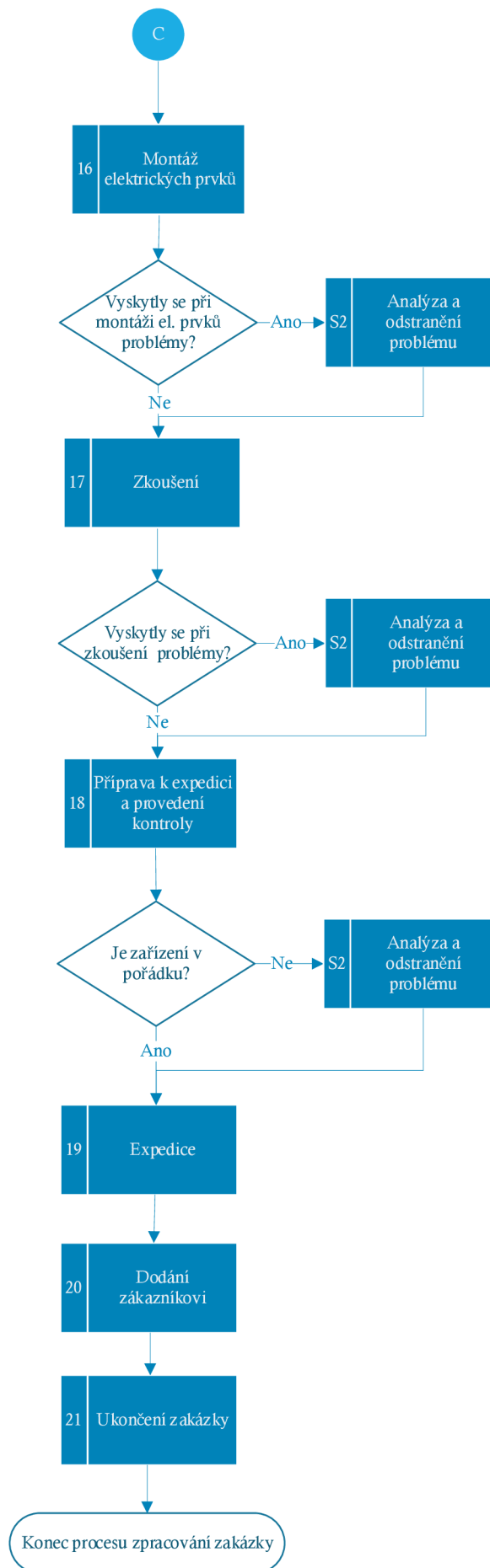
### 8.1 Popis procesu zpracování zakázky

Ke stručnému popisu procesu zpracování zakázky je využit vývojový diagram, ve kterém jsou odlišeny hlavní a podpůrné procesy. Hlavní procesy, jež mají přidanou hodnotu pro zákazníka, jsou označeny čísly 1 až 21. Ke správné funkci hlavních procesů napomáhají procesy podpůrné označené S1 a S2.

Hlavní procesy jsou podrobněji popsány v tabulce 1 a podpůrné procesy v tabulce 2. V obou tabulkách jsou kromě popisů procesních kroků uvedeny také nástroje, které se v těchto krocích využívají, a odpovědnosti za realizaci daného kroku. Tabulka 1 obsahuje navíc rozdělení hlavních procesních kroků do pěti skupin označených A až E, jež představují skupiny procesních kroků. Účelem spojení hlavních procesních kroků je zjednodušení procesu zpracování zakázky, aby mohlo být dále graficky znázorněno využití jednotlivých nástrojů v průběhu tohoto procesu. Skupiny byly pojmenovány následovně: specifikace (A), návrh produktu (B), nákup materiálu (C), výroba (D) a dokončení zakázky (E).







Tab 1) Popis hlavních procesů

Z – zodpovídá, S – spolupracuje

Sk.	Č.	Hlavní proces	Popis hlavního procesního kroku	Nástroje	Odpovědnost
A	1	Obdržení technické specifikace	Zákazník předá zadávací dokumentaci (technické parametry, termíny atd.) obchodnímu oddělení, které zpracuje interní technickou specifikaci.	Kick-off meeting	Z: Obchodní oddělení S: Oddělení Technické podpory prodeje
	2	Zadání zakázky do systému	Založení zakázky v informačním systému SAP a přiložení zadání zákazníka a technické specifikace.	-	Z: oddělení Projekt managementu S: Obchodní oddělení
B	3	Tvorba hydraulického a elektrického schématu	Dle technické specifikace je sestaveno hydraulické a elektrické funkční schéma zařízení.	plán zkoušek, porady pro sledování zakázek	Z: oddělení Elektro konstrukce a Technické podpory prodeje
	4	Tvorba kusovníku	S využitím technické specifikace a schémat je sestaven kusovník, kde je uveden potřebný materiál a komponenty.	plán zkoušek, porady pro sledování zakázek	Z: oddělení Konstrukce a Technické podpory prodeje
	5	Tvorba výkresu sestavy	Vytvoření 3D modelu celého zařízení a následně výkresů sestavy.	plán zkoušek, porady pro sledování zakázek	Z: oddělení Konstrukce
	6	Tvorba výrobních výkresů	Na základě výkresů sestavy jsou zpracovány výrobní výkresy ocelových konstrukcí a trubkových sad.	plán zkoušek, porady pro sledování zakázek	Z: oddělení Konstrukce
C	7	Objednání ocelových konstrukcí, trubkových sad a bloků	Dle výrobních výkresů jsou poptány u dodavatelů ocelové konstrukce a trubkové sady, které jsou následně objednány.	plán zkoušek, porady pro sledování zakázek	Z: oddělení Nákupu
	8	Dodání ocelových konstrukcí, trubkových sad a bloků	Dodavatelé jsou do firmy dodány objednané ocelové konstrukce a trubkové sady, jež jsou poté naskladněny.	porady pro sledování zakázek	Z: externí dodavatelé S: oddělení Logistiky

Sk.	Č.	Hlavní proces	Popis hlavního procesního kroku	Nástroje	Odpovědnost
C	9	Provedení kontroly ocelových konstrukcí, trubkových sad a bloků	Prověření stavu dodaných ocelových konstrukcí a trubkových sad a jejich shody s výrobními výkresy.	plán zkoušek, kontrolní plán, vstupní kontrola, porady pro sledování zakázek	Z: oddělení Kvality
	10	Objednání komponent	Poptání a objednání komponent dle specifikace uvedené v kusovníku.	porady pro sledování zakázek	Z: oddělení Nákupu
	11	Dodání komponent	Objednané komponenty jsou dodány interními nebo externími dodavateli do firmy.	porady pro sledování zakázek	Z: externí a interní dodavatelé
D	12	Vyskladnění materiálu a komponent pro montáž	Materiál a komponenty pro montáž jsou vyskladněny dle kusovníku, nachystány do boxů a přepraveny na místo montáže.	procesní FMEA, výrobní audit, porady pro sledování zakázek, ranní porady	Z: oddělení Logistiky
	13	Předmontáž	Čerpadlo, spojka, držák čerpadla a motor jsou montovány do jedné montážní skupiny. V případě potřeby jsou montovány do jedné skupiny také bloky.	procesní FMEA, výrobní audit, porady pro sledování zakázek, kontrolní plán, ranní porady	Z: oddělení Výroby
	14	Lakování	Před samotným lakováním musí být plochy pro lakování důkladně očištěny od rzi, prachu a mastnoty. Podle technické specifikace je namíchán požadovaný odstín barvy. Barva je následně pomocí lakovací pistole nanášena na definované plochy.	procesní FMEA, výrobní audit, porady pro sledování zakázek, kontrolní plán, ranní porady	Z: oddělení Výroby



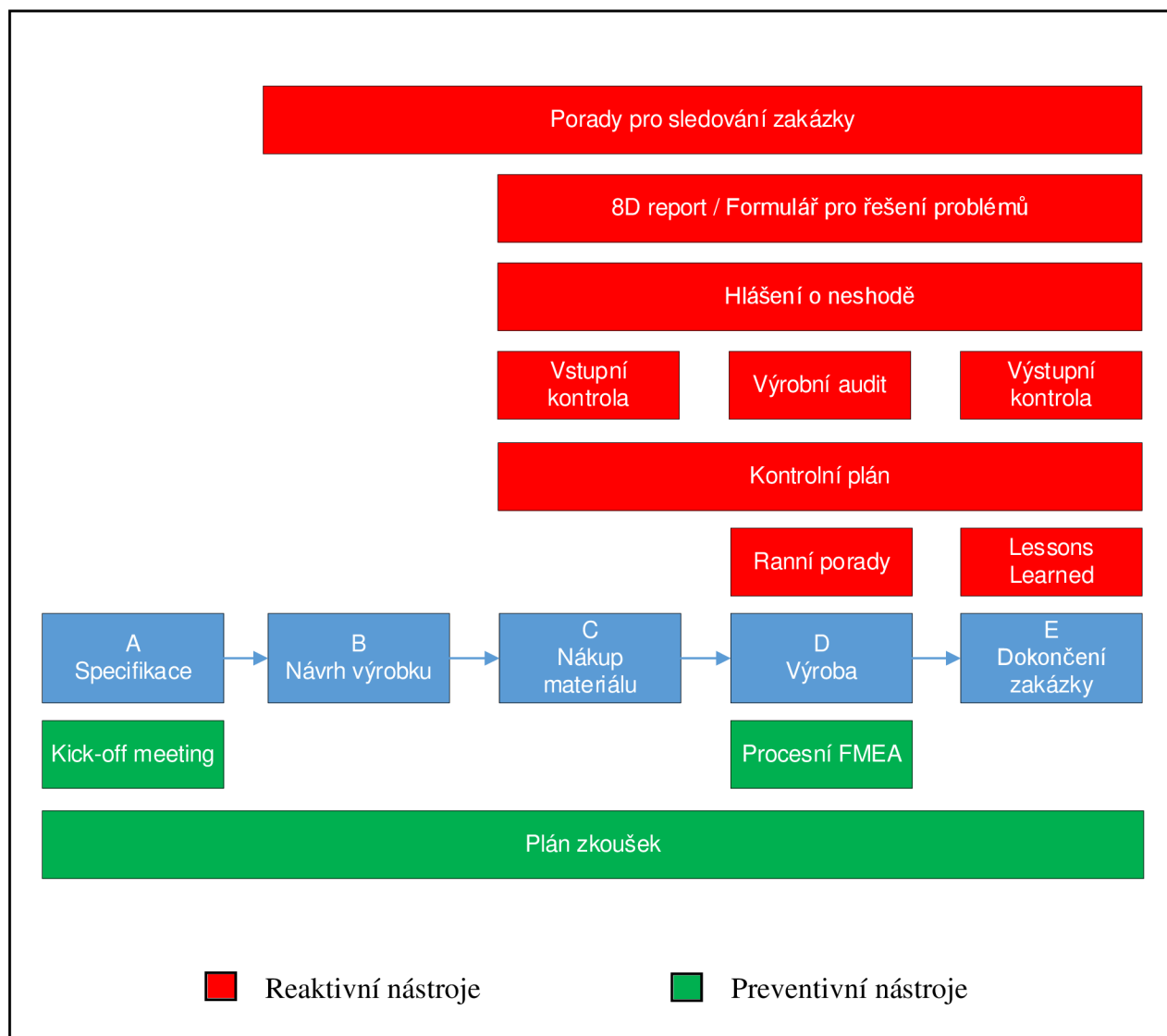
Sk.	Č.	Hlavní proces	Popis hlavního procesního kroku	Nástroje	Odpovědnost
D	15	Montáž hydraulických prvků	Jednotlivé komponenty jsou dle hydraulického schématu, kusovníku a výkresu sestavy montovány na rám a nádrž a jsou následně propojeny potrubím. Svařované trubkové sady dodávané externími dodavateli jsou namontovány na zařízení a případně jsou zhotoveny montážní svary.	procesní FMEA, výrobní audit, porady pro sledování zakázek, kontrolní plán, ranní porady	Z: oddělení Výroby
	16	Montáž elektrických prvků	Na rám nebo nádrž je připevněna svorkovnice a jsou instalovány kabelové trasy. Dle elektrického schématu jsou všechny elektrické prvky a komponenty propojeny a zapojeny do svorkovnice.	procesní FMEA, výrobní audit, porady pro sledování zakázek, kontrolní plán, ranní porady	Z: oddělení Výroby
	17	Zkoušení	Provede se vizuální kontrola agregátu podle výkresu sestavy a kontrola čistoty nádrže. Dále je kontrolováno propojení jednotlivých prvků dle hydraulického schématu. Agregát je připojen k síti a naplněn pracovní kapalinou. Následně je provedena kontrola těsnosti agregátu a potrubí za nižšího tlaku (50 bar) a potom následuje navýšení tlaku na pracovní hodnotu, kdy je kontrolována celková funkce zařízení a jeho těsnost. Po provedení zkoušky je nádrž vypuštěna.	plán zkoušek, procesní FMEA, porady pro sledování zakázek, kontrolní plán, ranní porady	Z: oddělení Výroby

Sk.	Č.	Hlavní proces	Popis hlavního procesního kroku	Nástroje	Odpovědnost
E	18	Příprava k expedici a provedení kontroly	Zaslepení připojovacích přírub, konzervace neošetřených ploch, celková vizuální kontrola zařízení a kontrola úplnosti zařízení.	plán zkoušek, výstupní kontrola, porady pro sledování zakázek, kontrolní plán	Z: oddělení Výroby
	19	Expedice	Podle rozměrů a následného způsobu dopravy je zařízení odpovídajícím způsobem zabaleno a předáno dopravci.	porady pro sledování zakázky	Z: oddělení Logistiky
	20	Dodání zákazníkovi	Zařízení je přijato zákazníkem.	hlášení o neshodě, porady pro sledování zakázky	Z: dopravce
	21	Ukončení zakázky	Uložení dokumentace po výrobě zařízení do informačního systému SAP, kontrola stavu zakázky (oprava kusovníku, kontrola otevřených bodů aj.) a uzavření zakázky v systému.	Lessons Learned	Z: oddělení Projekt managementu

Tab 2) Popis podpůrných procesů

Č.	Podpůrný proces:	Popis podpůrného procesního kroku:	Nástroje:	Odpovědnost:
S1	Shrnutí nestandardních požadavků	Přezkoumání požadavků uvedených v zákaznické dokumentaci, porovnání těchto požadavků se standardními (interními) požadavky a sumarizace specifických požadavků.	plán zkoušek	Z: oddělení Technické podpory výroby a oddělení Projekt managementu
S2	Analýza a odstranění problému	Systematické řešení problému pomocí sběru dat a následného popisu problému, určení kořenové příčiny a definice nápravných opatření.	ranní porady, 8D report/ formulář pro řešení problémů, hlášení o neshodě, porady pro sledování zakázky	Z: oddělení Kvality S: ostatní oddělení

Pro lepší přehlednost je využití jednotlivých nástrojů v průběhu procesu zpracování zakázky zobrazeno také graficky včetně rozdělení nástrojů na reaktivní a preventivní (obr. 17).



Obr. 17) Využití jednotlivých nástrojů v průběhu procesu zpracování zakázky

## 8.2 Základní nástroje

Pro účely této bakalářské práce jsou základními nástroji myšleny nástroje, které jsou v Bosch Rexroth využívány v rámci komplexnějších nástrojů. Jedná se o jednoduché nástroje, jež jsou součástí některých preventivních a reaktivních nástrojů uvedených dále. Mezi základní nástroje patří akční plán, brainstorming, diagram příčin a následků a 5x proč.

Vzhledem k tomu, že nejsou v Bosch Rexroth zmíněné nástroje využívány samostatně, budou popsány pouze stručně.

### 8.2.1 Akční plán

Akční plán je nástroj sloužící k definování, zaznamenání a sledování jednotlivých kroků (činností), které vedou k dosažení daného cíle. Není stanoveno, jak by měl akční plán vypadat, a je možné jej využít pro splnění jakéhokoliv cíle. Měl by však obsahovat alespoň popis jednotlivých kroků, odpovědnosti, termíny splnění, datum zápisů kroků a v jakém stavu se momentálně daný krok nachází. [40]

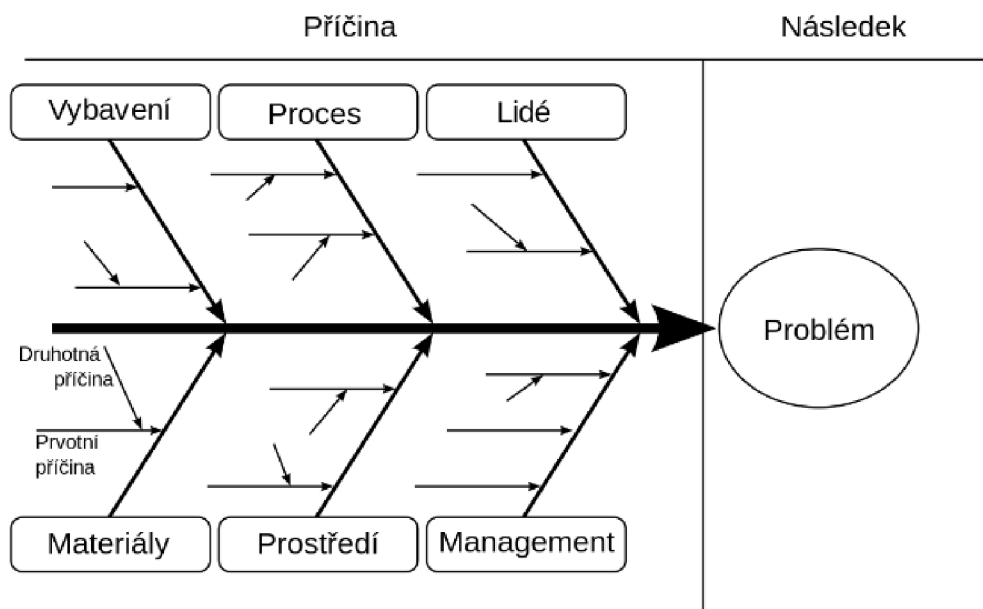
### 8.2.2 Brainstorming

Brainstorming je založen na faktu, že skupina pracovníků má více nápadů než jednotlivec. Jedná se tedy o týmový nástroj sloužící k „hledání nápadů“, jehož možnosti využití jsou velmi široké. Všechny myšlenky (ať už jsou nereálné či absurdní) jsou zapisovány a následně vyhodnoceny a tříděny. Průběh brainstormingu se řídí jasnými pravidly a žádný z účastníků nesmí být za svoji myšlenku kritizován.

### 8.2.3 Diagram příčin a následků

Diagram příčin a následků (také Ishikawův diagram nebo diagram rybí kosti) – obr. 18, je určen ke zjištění příčin daného problému. Jedná se o týmovou metodu, kdy jsou pomocí brainstormingu hledány možné zdroje problému. [14]

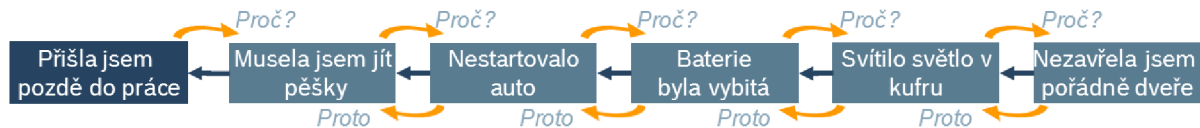
Definovaný problém tvoří hlavu rybí kosti, na kterou je navázána páteř. Z páteře vyčnívají hlavní kosti, jež určují jednotlivé oblasti, v jakých se může daný problém vyskytovat. Na hlavní kosti poté navazují vedlejší kosti, které již tvoří samotné příčiny problému určené pomocí brainstormingu.



Obr. 18) Diagram příčin a následků [41]

### 8.2.4 5x proč

Metoda 5x proč popisuje systematický postup, jak identifikovat kořenovou příčinu. Jak již název napovídá – několikrát je opakována otázka „Proč?“. Kořenová příčina může být identifikována v méně než pěti krocích nebo naopak je nutné použít tuto otázku vícekrát. V mnoha případech je ale položení otázky pětkrát dostačující. Odpovědi jsou systematicky zaznamenávány. Správný postup si lze ověřit zpětnými otázkami se spojkou „proto“. Tuto metodu nejlépe vystihuje následující příklad (obr. 19).



Obr. 19) 5x proč (upraveno) [41]

## 8.3 Reaktivní nástroje

Jak již název napovídá, použitím těchto nástrojů je reagováno na vzniklý problém. Reaktivní nástroje jsou tedy používány v případě výskytu problému, kdy je nutné navrhnout opatření k nápravě popsané v kapitole 6.2.1. Do této skupiny jsou zařazeny porady pro sledování zakázek, kontrolní plán, vstupní kontrola, hlášení o neshodě, 8D report, formulář pro řešení problémů, ranní porady, výrobní audit a výstupní kontrola.

### 8.3.1 Porady pro sledování zakázek

Porady pro sledování zakázek jsou v Bosch Rexroth známe pod pojmem OTR porady, přičemž OTR je zkratka ze slov Order Tracking Room. Jedná se o schůzky, na kterých je diskutován stav jednotlivých zakázek od začátku návrhu produktu až po dodání zákazníkovi.

Schůzku vede projektový manažer, který má pro svoji schůzku vyčleněn vždy jeden den v týdnu a cílem je každý týden projít všechny zakázky, na nichž se aktuálně v Bosch Rexroth pracuje. Při přijetí nové zakázky je vytvořen soubor, do kterého jsou zapisovány všechny problémy týkající se realizace dané zakázky, nápravná opatření a je vytvořen akční plán. Na poradách jsou následně procházeny akční plány všech zakázek, které daný projektový manažer koordinuje. S tím souvisí diskuze o stavech otevřených bodů a jejich uzavírání. Pravidelně se porady účastní zástupci z oddělení Konstrukce, Logistiky, Nákupu a Výroby a v případě potřeby mohou být přítomni zástupci z jiných oddělení.

- + Průběžné informace o všech zakázkách, které jsou aktuálně realizovány.
- + Během jednoho pracovního týdne jsou probrány stavy všech zakázek.
- + Možnost využití zkušeností při řešení problémů u dalších zakázek.
- + Zálohování souborů.
  
- Nedůslednost při plánování schůzek.
- Časová náročnost – projektový manažer má obvykle několik projektů naráz.
- Nutná přítomnost pracovníků z několika oddělení a mnohdy bývá náročné naplánovat schůzku podle jejich časových možností.

- Některé problémy vyžadují okamžitou reakci, což v rámci těchto porad není možné, protože probíhají pouze 1x týdně, a tudíž je nutné svolat mimořádnou schůzku.
- V případě, kdy se vyskytne rozsáhlejší problém a není možné jej vyřešit v rámci porad pro sledování zakázky, není stanoven systematický postup pro eskalaci problému.

### 8.3.2 Kontrolní plán

Kontrolní plán je dokument vytvořený za účelem ověření kvality materiálu a výrobků. Popisuje systematický postup kontroly určitých znaků. Obvykle se jedná o znaky, které negativně ovlivňují požadavky zákazníka či bezpečnost produktu.

V Bosch Rexroth je kontrolní plán využíván při vstupní kontrole materiálu a výstupní kontrole kompletního agregátu. Obsahuje soupis kontrolních znaků, požadavků na tyto znaky a dokumentů, z nichž požadavky vycházejí, dále rozsah kontroly a způsob provedení kontroly. Vstupní kontrola bude popsána v kapitole 8.3.3. a výstupní kontrole je věnována kapitola 8.3.9.

Kontrolní plán je využíván také v podobě checklistu, a to při montáži hydraulických agregátů a při výrobním auditu. Při montáži hydraulických agregátů slouží jako průvodní dokumentace, do níž je zaznamenáváno, kdy byly dané činnosti provedeny a kým (včetně podpisu pracovníka, jímž se zavazuje k řádnému provedení této činnosti). Checklist používaný při výrobním auditu obsahuje soupis kritických znaků, které jsou kontrolovány, a tomuto auditu byla věnována samostatná kapitola 8.3.7.

- + Vhodné a efektivní sestavení kontrolního plánu pomáhá k identifikaci neshod a zabraňuje použití neshodného materiálu v dalších procesních krocích.
- + Dokumentace průběhu montáže agregátu v podobě checklistu – je možné dohledat kdy a kdo prováděl danou činnost.
- Nevhodně nastavený kontrolní plán může zbytečně prodlužovat dodací dobu – některé znaky mohou být kontrolovány zbytečně.

### 8.3.3 Vstupní kontrola

Vstupní kontrola slouží k ověření, zda materiál dodaný externími firmami splňuje dané požadavky. Mohou tak být identifikovány případné dodavatelské neshody.

Vstupní kontrola v Bosch Rexroth se týká ocelových konstrukcí, trubkových sad a bloků. Při příjmu materiálu je automaticky dle nastavení materiálu v SAP rozhodnuto, zda je nutné provést vstupní kontrolu či nikoliv. Děje se tak na základě předdefinovaných řídicích klíčů, které je možné v případě potřeby upravit.

Pokud je vyhodnoceno, že musí materiál projít vstupní kontrolou, provádí pracovník kontrolu dle kontrolních plánů. Součástí vstupní kontroly je také ověření, že byly k materiálu dodány požadované certifikáty.

Při splnění všech požadavků je materiál uvolněn a může být použit při montáži. Pokud je zjištěna neshoda, materiál je zablokován a je rozhodnuto o dalším postupu. Za rozhodnutí je zodpovědné oddělení Kvality ve spolupráci s dalšími odděleními, např. Výroby či Projekt managementu.

- + Identifikace neshod ještě před použitím materiálu při montáži.
- + Kontroly jednotlivých druhů materiálu jsou popsány systematicky pomocí kontrolních plánů, tudíž se nestane, aby u stejného druhu materiálu byla pokaždé prováděna jiná kontrola.
- + Pracovník, který provádí vstupní kontrolu, má všechny kontrolní plány k dispozici v papírové podobě přímo na pracovišti.
- + Kontrolní plány jsou průběžně aktualizovány.
- + O nutnosti provedení vstupní kontroly je rozhodováno automaticky pomocí SAP.
- + Výsledek kontroly je zaznamenán do SAP a v případě negativního výsledku není možné uvolnit materiál do výroby.
  
- S materiálem jsou na vstupní kontrolu předávány také některé dokumenty (např. certifikáty), které mohou být při manipulaci s materiálem ztraceny nebo poškozeny.
- V SAP je nutná pečlivá údržba materiálových dat a řídicích klíčů.
- Nedodržování pravidel pracovníky skladu – prodlení vstupní kontroly důsledkem pozdního příjmu materiálu nebo hromadění materiálu po vstupní kontrole důsledkem pozdního zaskladnění.
- Pracovník provádějící vstupní kontrolu nemá k dispozici přehled typických vad a informace o předchozích neshodách.

### 8.3.4 Hlášení o neshodě

Hlášení o neshodě (NCR – Non Conformity Report) je technika používaná za účelem zaznamenání informací o neshodách a jejich následného systematického řešení.

Ve firmě Bosch Rexroth jsou odlišovány tři druhy neshod: dodavatelské, interní a zákaznické.

- **Dodavatelská neshoda** se týká kvality dodávaných ocelových konstrukcí, hydraulických bloků, trubkových sad a komponent od externích i interních dodavatelů.
- **Interní neshoda** je neshoda zjištěná v průběhu procesu zpracování zakázky v Bosch Rexroth.
- **Zákaznická (externí) neshoda** je neshoda, která je identifikována zákazníkem.

Příkladem interní a zákaznické neshody může být chyba konstruktéra při tvorbě výkresové dokumentace či nedodržení technologického postupu. Záleží však na tom, kde je chyba zjištěna – zda ve firmě Bosch Rexroth nebo u zákazníka.

Podezření na neshodu hlásí pracovníci na oddělení Kvality, které v případě oprávněnosti rozhodne o založení hlášení o neshodě. Všechny neshody jsou zaznamenávány elektronicky do informačního systému SAP, přičemž každé hlášení o neshodě má přiřazeno jedinečné číslo. Pokud je nalezeno více neshod na jednom materiálu, je možné tyto neshody zaznamenat pod jedno hlášení.

Hlášení o neshodě obsahuje:

- základní informace o materiálu (materiálové číslo, číslo objednávky, popř. číslo zakázky),
- druh hlášení,
- popis neshody, reklamované množství a kód chyby,
- datum, kdy byla neshoda identifikována,
- datum, do kdy musí být neshoda vyřešena a hlášení uzavřeno,
- nápravná opatření včetně jejich stavu,
- jméno koordinátora a pracovníka, jenž hlášení založil,
- popř. jméno dodavatele nebo zákazníka, pokud se nejedná o interní neshodu.

Podle potřeby mohou být uvedeny další údaje.

U každého hlášení o neshodě je stanoven koordinátor, jenž řídí řešení dané neshody a sleduje stav opatření. Nemusí se vždy aktivně podílet na řešení, ale je povinen řídit činností související s odstraněním neshody a u dodavatelských/zákaznických neshod komunikuje s relevantními osobami. Stav opatření definovaných v rámci hlášení o neshodě je sledován 1x za 14 dní na samostatných schůzkách, kde jsou diskutovány otevřené body týkající se jednotlivých neshod.

Hlášení o neshodě jsou pravidelně předmětem reportinguů týkajících se např. počtu otevřených a uzavřených hlášení za dané období, příčin neshod aj.

- + Systematický postup při řešení neshody.
- + Všechny důležité informace o neshodách jsou shromažďovány v jedné databázi.
- + Jednoduché vytváření reportů vyfiltrováním dat ze SAP.
- + Pracovník může použitím filtru rychle a přehledně zobrazit souhrn všech hlášení i opatření, které se ho týkají.
- + Databáze hlášení o neshodě v SAP je zálohována.
- + Hlášení nelze uzavřít, pokud nejsou uzavřena všechna opatření.
- + Možnost přehledně uchovávat informace o neshodách a vyhledávat v nich.
  
- Nadbytek polí, která nejsou využívána, což zhoršuje přehlednost.
- V případě výpadku systému není databáze hlášení přístupná.
- Složitý nástroj vyžadující podrobné zaškolení uživatelů.
- V případě systémových problémů není stanoven systematický postup pro eskalaci.



### 8.3.5 8D report

8D report (8 Discipline Report) je metoda, která slouží k identifikaci a eliminaci problémů a jejich opětovného výskytu. Tato metoda je využívána převážně při řešení komplikovaných problémů. Mimo jiné bývá 8D report mnohdy vyžadován zákazníky jako důkaz, že byl problém systematicky řešen a byla přijata opatření, aby se již neopakoval. [41]

Jak již název napovídá, 8D Report se skládá z 8 kroků (D1-D8), které vedou k úspěšnému vyřešení problému. [41]

#### D1 – sestavení týmu

V rámci 8D reportu je využíván brainstorming využívající nápadů jednotlivců. S tím souvisí první krok, a to určení týmového vedoucího a dalších členů týmu v závislosti na povaze problému. [41]

#### D2 – popis problému

Druhým krokem je podrobný a jasný popis problému založený na faktech. K tomu může sloužit 7 otázek: Proč? Co? Kolik? Kde? Kdo? Kdy? Jak? Dále je k popisu problému využívána také je/není analýza, jejímž účelem je určit, kde by problém mohl být, ale není. Ač se tyto nástroje zdají triviální až zbytečné, mohou být velice nápomocné při hledání kořenové příčiny. [41]

#### D3 – zavedení okamžitých opatření

Následuje definování okamžitého opatření, které zabrání dalším škodám. Jedná se pouze o dočasné opatření, které bude později nahrazeno opatřením trvalým. [41]

#### D4 – nalezení kořenové příčiny

Při hledání kořenové příčiny jsou využity informace získané v druhém kroku. K identifikaci možných příčin je obvykle využíván diagram příčin a následků. Ze všech možných příčin se následně postupně vyřazují málo pravděpodobné či nepravděpodobné příčiny a na zbylé příčiny je zpravidla aplikována metoda 5x proč, pomocí níž jsou určeny kořenové příčiny. Mělo by být také ověřeno, že identifikované kořenové příčiny jsou opravdu původcem problému. [41]

#### D5 – návrh a zhodnocení nápravných opatření

Vzhledem k identifikované kořenové příčině mohou být navržena nápravná opatření, která ji odstraní. Než bude vybrané opatření realizováno, měla by být zvážena rizika a klady/zápory tohoto opatření, aby nedošlo k tomu, že navržené opatření bude mít nežádoucí účinky. U daného opatření je vyhodnocena účinnost. Pokud bude vyhodnoceno jako neúčinné, musí být navrženo jiné opatření. [41]

#### D6 – implementace nápravných opatření

Šestým krokem je standardizace účinného nápravného opatření a sledování dlouhodobých výsledků. Je také zrušeno okamžité opatření definované v kroku D3. [41]

### D7 – zavedení preventivních opatření

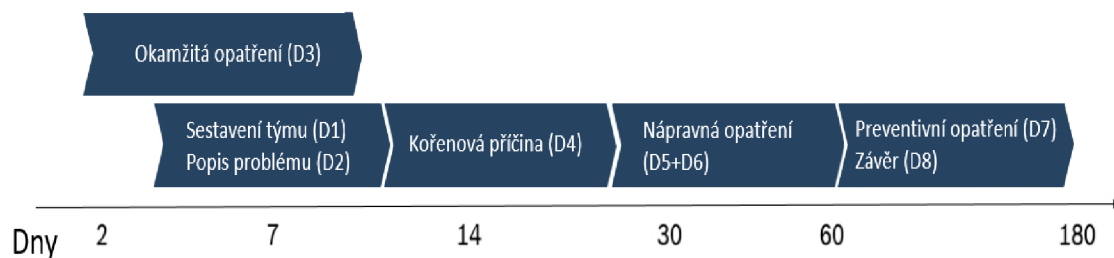
V předposledním kroku je zvážena aplikace definovaného opatření u jiných procesů, produktů či v jiných závodech. V závislosti na novém opatření musí být zvážena změna relevantních dokumentů a systémů. [41]

### D8 – závěr a poděkování týmu

V závěru je zdokumentován celý průběh 8D reportu. Zpráva je předána ve vhodné formě vedení firmy a příslušné dokumenty jsou podepsány a archivovány. Následuje také pochvala a poděkování týmu. [41]

V Bosch Rexroth je 8D report realizován pomocí formuláře, který se skládá z 8 částí odpovídajících jednotlivým krokům. Pro každý krok D1 – D8 je stanovena maximální délka jeho zpracování (obr. 20). Obvykle trvá vyřešení problému pomocí této metodiky 1-3 měsíce. 8D report je používán u problémů, u nichž není na první pohled zjevná příčina, dále při závažných reklamacích, opakovaných chybách a chybách, jejichž důsledkem jsou vysoké náklady. [41]

V odůvodněných případech bývá vyžadován také od externích dodavatelů (např. při opakovaných problémech) nebo jej zákazníci vyžadují od Bosch Rexroth při řešení zákaznických reklamací.



Obr. 20) Maximální délka zpracování kroků D1-D8 (upraveno) [42]

- + Slouží jako vodítko pro systematické řešení problémů, tudíž je tato metoda velmi účinná u rozsáhlých a nepřehledných problémů.
- + Díky tomu, že se jedná o týmovou metodu, jsou v týmu odborníci pohybující se v oblastech, kterých se problém týká, a jsou schopni poskytnout reálný pohled na celou věc, a vyřešit tak i složitý problém.
- Jedná se o složitější metodu, která vyžaduje přítomnost odborníka, který ji zná a je schopen řídit průběh celého řešení problému.
- Časová náročnost – samotné vyhledání a eliminování kořenové příčiny může trvat delší dobu. Kromě toho členové týmu se nevěnují jenom řešení problému, ale také jiným povinnostem, takže není lehké shodnout se na termínech schůzek.

- Mnohdy také bývá 8D report zneužíván zákazníky, kdy jej vyžadují i při řešení banálních záležitostí.

### 8.3.6 Formulář pro řešení problémů

Formulář pro řešení problémů (Problem solving sheet) je nástroj velice podobný 8D reportu s rozdílem, že je jednodušší. Je využíván v případech, kdy je kořenová příčina lehce identifikovatelná a řešení problému tak nezabere více než 2 týdny. [41]

Stejně jako 8D report je v Bosch Rexroth realizován pomocí formuláře. Formulář je rozdělen na 8 částí.

V první části je definován problém – stručný popis čeho se problém týká, v jakém závodě se vyskytl, na jakém oddělení, při jakém procesu a kdo problém identifikoval. Často bývá přiložena také fotografie problému.

Ve druhé části je prováděna analýza faktů s využitím otázek: Co? Kde? Jak? Kdy? Jak často? Na tyto otázky navazuje je/není analýza pomocí níž se identifikuje kde problém je a kde naopak není. Ve třetí části jsou uvedena jména osob, které se podílejí na řešení problému. Čtvrtá část obsahuje soupis dat týkající se daného problému. Často zde bývá uveden odkaz na hlášení o neshodě v SAP či složku, ve které se nachází potřebná dokumentace týkající se problému. Pátou část tvoří „kostra“ diagramu příčin a následků, která slouží k zapisování možných příčin. Následně jsou nepravděpodobné příčiny postupně škrtnuty a po identifikaci nejpravděpodobnější příčiny je pomocí 5x proč vyhledána kořenová příčina. V šesté části jsou v závislosti na kořenové příčině definována nápravná opatření a akce s nimi související, zodpovědná osoba a datum, do kdy musí být nápravná opatření realizována. Sedmá část vyhodnocuje, zda byla nápravná opatření účinná a pomocí jakých činností byla účinnost ověřena. Osmá část zahrnuje změny ve standardizaci a poučení se z vlastních chyb, popř. důvody proč nebyly provedeny žádné změny.

- + Jednoduchý návod k systematickému řešení problému.
- + Oproti 8D reportu obsahuje přímo otázky, je/není analýzu, diagram příčin a následků a 5x proč.
- + Jednoduché problémy lze řešit pomocí tohoto nástroje, a není tak pro jejich řešení zbytečně využíván složitější 8D report.
- Nesouslednost některých kroků ve formuláři – po čtvrtém kroku následuje krok sedmý, tudíž je nutné sedmý krok přeskočit a následně se k němu vrátit.
- Nedostatek místa pro vpisování údajů.

### 8.3.7 Ranní porady

Ranní porady jsou krátké schůzky určené k předávání informací mezi jednotlivými odděleními a k řešení problémů vzniklých v předchozím dni.

V Bosch Rexroth na ranních poradách probíhá diskuze o stavu zakázek, které se momentálně nachází ve fázi výroby, a jsou řešeny jednoduché problémy související s těmito zakázkami. Každé ráno se ve stejný čas schází zástupci z oddělení Výroby, Kvality a Konstrukce a dále týmoví vedoucí ze všech výrobních sektorů.

Poradu řídí vedoucí výroby, který s ostatními účastníky postupně prochází všechny zakázky. V případě problému je definováno nápravné opatření, související činnosti, zodpovědná osoba a termín, do kdy musí být opatření realizováno. Toto se zaznamená do akčního plánu. Pokud je nápravné opatření úspěšně realizováno a problém byl odstraněn, akce je uzavřena.

Pomocí těchto porad je realizován Shopfloor CIP zmíněný v kapitole 7.5.

- + Vyřešení jednoduchých problémů obvykle v řádu několika dní.
- + Koordinace porady – komplikovanější problémy jsou řešeny separátně.
  
- Někteří účastníci nejsou aktivní.
- V případě, kdy se vyskytne rozsáhlejší problém a není možné jej vyřešit v rámci ranní porady, není stanoven systematický postup pro eskalaci problému.

### 8.3.8 Výrobní audit

Výrobní audit je prováděn nezávislým pracovníkem podle stanoveného plánu, kdy je kontrolována kvalita výrobku v průběhu jeho výroby.

V Bosch Rexroth byly výrobní audity zavedeny nedávno. Jsou prováděny namátkově pracovníkem z oddělení Kvality v jakékoliv fázi montáže hydraulických agregátů za účelem eliminace chyb pracovníků výroby a odhalení dalších nedostatků. Postupuje se podle checklistu, který je pravidelně aktualizován a obsahuje souhrn nejčastějších zjištění. Hlavička slouží k zapsání informací o agregátu (název projektu, zákazník, číslo prodejní a výrobní zakázky), údajů o dokumentaci (schéma, číslo výkresu), jména auditora a data, kdy byl audit prováděn. Audit se týká kontroly dokumentace, optické kontroly zařízení, optické kontroly elektřiny a kabeláže, lakování a kontroly utažení šroubových spojů. Zjištění jsou odlišena barevně:

- Červená – závažná bezpečnostní zjištění (nepřipevněné varovné štítky na akumulátorech a svorkovnicích, neoznačení chybějících dílů, nenamontované bezpečnostní pojistky na hadicích aj.)
- Žlutá – závažná zjištění (např. nečitelnost štítků nebo nevyplnění příslušné dokumentace)
- Zelená – méně závažná zjištění (nerovnoměrný či poškozený nátěr, neoznačení šroubových spojení pečutím voskem atd.)

Postupně jsou procházeny všechny body z jednotlivých oblastí, které jsou následně hodnoceny OK/nOK (příp. irelevantní). V případě závažných bezpečnostních zjištění nebo závažných zjištění je agregát blokován a neshody jsou opraveny.

V opačném případě je agregát uvolněn a mohou být vykonány další činnosti související se zpracováním zakázky.

Záznamy o výrobním auditu jsou ukládány v elektronické podobě na síťový disk a jsou také předávány vedoucímu výroby.

- + Díky výrobním auditům přistupují pracovníci ke svěřené práci zodpovědněji.
- + Spolu s výstupní kontrolou slouží jako prevence zákaznických neshod.
- + Checklist je pravidelně aktualizován – v případě identifikace nových zjištění jsou tato zjištění do checklistu přidána.
- + Audit probíhá nepravidelně, a proto není možné, aby se pracovníci na kontrolu předem připravili.
- + Systematický postup kontroly v podobě kontrolního plánu.
  
- Nedostatečná motivace pracovníků ze stany vedoucího oddělení Výroby – v případě neshod jsou pracovníci trestáni, ale dobře odvedená práce odměněna není.
- Vzhledem k tomu, že v jednotlivých sektorech montáže pracují skupiny zaměstnanců, je hodnocena skupinová práce, nikoliv práce jednotlivců.
- Pracovník provádějící produktový audit nemá k dispozici přehled typických vad a informace o předchozích neshodách.

### 8.3.9 Výstupní kontrola

Výstupní kontrola je poslední kontrolou před expedicí produktu zákazníkovi a jejím cílem je identifikace případných neshod.

Výstupní kontrole podléhají již hotové hydraulické agregáty po provedení zkoušky a je založena na stejném principu jako vstupní kontrola. Požadavků na kontrolní znaky je méně než při vstupní kontrole, ale jejich kontrola musí být provedena na každém hydraulickém agregátu. Příkladem kontrolních znaků je např. ošetření nelakovaných ploch konzervačním přípravkem, označení chybějících dílů či čistota zařízení. V případě, kdy nejsou zjištěny žádné problémy, může být agregát předán k expedici zákazníkovi. V opačném případě je založeno hlášení o interní neshodě a je provedena oprava.

- + Výstupní kontrola slouží jako prevence před zákaznickými reklamacemi a s tím spojenými vysokými náklady na chyby.
- + Systematický postup kontroly v podobě kontrolního plánu.
- + Pravidelná aktualizace kontrolního plánu.
  
- Kontrola je prováděna těsně před expedicí a v případě nalezení problému se tak musí expedice přeplánovat.
- Pracovník provádějící výstupní kontrolu nemá k dispozici přehled typických vad a informace o předchozích neshodách.

## 8.4 Preventivní nástroje

Preventivní nástroje slouží k definování preventivních opatření uvedených v kapitole 6.2.2. Pomocí těchto nástrojů je možné identifikovat potenciální problémy a zabránit jejich vzniku. Vybranými preventivními nástroji jsou: Kick-off meeting, kontrolní plán, FMEA a Lessons Learned.

### 8.4.1 Kick-off meeting

Kick-off meeting je forma porady, jež probíhá na začátku realizace projektu. Účelem je seznámit zainteresované strany s daným projektem, časovým plánem, činnostmi spojenými se splněním cílů a určit zodpovědnost za jednotlivé aktivity.

Na Kick-off meetingu v Bosch Rexroth je diskutován např. rozsah projektu, technické zadání, časové plánování, specifiky, Lessons Learned z předchozích projektů aj. Důležitou částí je zvážení rizik a požadavků zákazníka – zda se jedná o standardní požadavky, zda jsou nutná určitá opatření nebo úpravy standardního řešení agregátu atd. Na základě toho je rozhodnuto, zda je nutné vypracovat plán zkoušek, jemuž bude věnována kapitola 8.4.2.

Dále je určen projektový vedoucí, členové týmu, jejich funkce a plán projektu. Výstupem z každého Kick-off meetingu je vyplněný formulář, který shrnuje nejdůležitější informace týkající se projektu a jeho realizace: údaje o Kick-off meetingu (datum a seznam účastníků), údaje o zakázce (název a číslo zakázky, termín dodání, cena a aplikace), kontakty na pracovníky oddělení Projekt managementu, Technické podpory prodeje a Konstrukce u zákazníka i dodavatele (Bosch Rexroth), požadavky na dokumentaci, požadavky na technické parametry (max. provozní tlak, materiál trubek atd.) a požadavky na jednotlivé činnosti vztahující se k výrobě (lakování, zkoušení, balení atd.), popř. další doplňující informace.

- + V průběhu Kick-off meetingu lze identifikovat oblasti, kde by mohlo dojít ke vzniku problému, a tudíž je možné se na tyto oblasti zaměřit.
- + Činnosti a zodpovědnosti týkající se realizace dané zakázky jsou určeny již na začátku projektu.
- + Při realizaci projektu je přihlédnuto ke zkušenostem z předchozích zakázek.
  
- Schůzky jsou někdy svolávány až v průběhu realizace zakázky a ne na jejím začátku.
- Pracovníci nebývají předem seznámeni se zadáním od zákazníka – u rozsáhlejších problémů musí být seznámeni se zadáním v rámci Kick-off meetingu, což může být časově náročné.

### 8.4.2 Plán zkoušek

Plán zkoušek (TIP – Test Inspection Plan) je používán ke shrnutí požadavků na zkoušky a výstupy z nich. Zkoušky se mohou týkat celého produktu nebo pouze jeho dílčích částí a komponent, proto je základem pro vytvoření plánu zkoušek obecná struktura produktu, jednotlivých celků a komponent.

V Bosch Rexroth je plán zkoušek vypracován v případě specifických požadavků na zkoušky. Zkoušen je materiál použitý při montáži agregátu a kompletní agregát. Jedná se o dokument, který je vázán na zakázku. Informace týkající se dané zakázky (číslo, zákazník, předmět) jsou uvedeny v hlavičce formuláře a díky tomu je každý zpracovaný dokument jedinečný. Hlavní částí formuláře je seznam jak standardních zkoušek definovaných společností Bosch Rexroth, tak i specifických zkoušek na přání zákazníka, které jsou do formuláře dopisovány. Standardní požadavky na zkoušky vychází z AB norem – normy popisující montáž agregátů, které jsou relevantní pro všechny závody Bosch Rexroth zaměřující se na výrobu hydraulických agregátů.

Ke každé zkoušce je uveden její rozsah, dokumentace potřebná k jejímu provedení, výstupní dokument (certifikát, checklist, interní dokument o zkoušce aj.) a zodpovědnost za danou zkoušku. Informace shrnuté v tomto dokumentu jsou dále využívány v průběhu celého procesu zpracování zakázky. Z tohoto důvodu by měl být kladen důraz na jeho správné vypracování.

- + Jedná se o velice užitečný nástroj, díky němuž jsou přehledně shrnuty všechny požadavky na zkoušky.
  - + Lze předcházet situacím, kdy jsou požadavky na zkoušky zjištěny dodatečně a již není možné je splnit. Typickým příkladem je situace, kdy zákazník vyžaduje jeho přítomnost či přítomnost třetí strany u dané zkoušky. Náklady související se vznikem těchto situací bývají mnohdy vysoké (např. materiál nemůže být použit a je nutná výroba a zkoušky nového materiálu).
  - + Plán zkoušek je možné předat přímo dodavateli, čímž se výrazně usnadní komunikace – dodavatel přesně ví, jaké jsou kladeny požadavky na zkoušky a jaká dokumentace musí být dodána zákazníkovi.
  - + Přesto, že je plán zkoušek vázán na konkrétní zakázku, je možné u opakujících se zakázek změnit pouze hlavičku dokumentu a obsah zkoušek může být zachován.
  - + Vzhledem k použití maker a nástrojů Microsoft Excel jsou do formuláře kopírovány automaticky standardní zkoušky definované Bosch Rexroth a není nutné je opakovaně vypisovat.
- 
- Plán zkoušek není vypracováván u všech zakázek – pouze v případech, kdy má zákazník specifické požadavky.
  - Formulář působí na první pohled složitě. Je nutná znalost, jak se v tabulce orientovat a jak ji číst.
  - Slouží pouze ke shrnutí specifických požadavků na zkoušky, ale někteří pracovníci do něj zahrnují i jiné technické požadavky (např. použitý materiál potrubí).

### 8.4.3 FMEA

FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) je týmová analytická metoda zaměřující se na identifikaci a vyhodnocení rizik a následný návrh a realizaci opatření s cílem zlepšit produkty nebo procesy, a vyhnout se tak nákladům na neshody. Toho je dosaženo pomocí systematické analýzy potenciálních poruch a problémů.

FMEA je používána u zcela nových produktů / výrobních procesů nebo v případě, kdy byly provedeny zásadní změny produktů / výrobních procesů. [43]

Před začátkem FMEA je nutné jmenovat týmového vedoucího (specialista na FMEA) a další členy týmu (obvykle 3-5 různých odborníků) v závislosti na dané problematice. Dále musí být určeny odpovědnosti jednotlivých členů týmu, hloubka analýzy a hranice akceptovatelného rizika pomocí hodnoty RPN (Risk Priority Number). [43]

Nutností je také zajistit, že bude v průběhu analýzy k dispozici veškerá dokumentace týkající se produktu/procesu (požadavky, technická dokumentace, výrobní pokyny, atd.). Samotná FMEA je realizována v pěti krocích: [43]

1. Strukturní analýza
2. Funkční analýza
3. Analýza poruch
4. Analýza rizik
5. Optimalizace

#### Strukturní analýza

Strukturní analýza je prováděna za účelem identifikace systémových prvků a jejich vzájemného propojení. Systémová struktura je pro zjednodušení zobrazena v podobě stromového diagramu. Složité struktury je vhodné rozdělit do několika částí, které jsou následně analyzovány samostatně, avšak musí být jasně patrná návaznost. [43]

#### Funkční analýza

Druhý krok zahrnuje analýzu funkčnosti produktu nebo procesu. K tomu je potřeba znalost požadavků a dále systému, výrobku/procesu, provozních podmínek, okolních podmínek atd. Funkce popisují vztah mezi vstupem a výstupem systému nebo jednotlivých prvků za účelem splnění požadavků. Jednotlivé funkce jsou znázorněny graficky vzájemným propojením ve funkční síti. [43]

#### Analýza poruch

V rámci třetího kroku jsou identifikovány a hodnoceny možné poruchy (včetně jejich příčin), které představují nesplnění funkcí popsanych ve funkční analýze. Poruchy jsou propojeny do sítě poruch. [43]

#### Analýza rizik

Analýza rizik slouží k identifikaci nejpodstatnějších poruch. Jsou hodnoceny tři oblasti: závažnost poruchy (S), pravděpodobnost výskytu poruchy (O) a pravděpodobnost odhalení poruchy (D). Tyto oblasti by měly být hodnoceny nezávisle na sobě. [43]



- **Závažnost poruchy (S)**

Popisuje vliv poruchy na zákazníka. Při hodnocení by měl být zvážen dopad poruchy na bezpečnost produktu či požadavky zákazníka. [43]

- **Pravděpodobnost výskytu poruchy (O)**

Jedná se o pravděpodobnost, s jakou může dojít k potenciálnímu selhání. Při hodnocení je přihlíženo k zavedeným opatřením, která jsou prováděna za účelem prevence dané poruchy, a jejich účinnost musí být ověřena. [43]

- **Pravděpodobnost odhalení poruchy (D)**

Popisuje pravděpodobnost, s jakou je možné poruchu odhalit ještě před tím, než je zjištěna zákazníkem. Činnostmi související s detekcí poruchy může být např. testování, zkoušení či provádění vstupních a výstupních kontrol. [43]

Tyto oblasti jsou ohodnoceny pomocí tabulek s bodovým hodnocením 1-10, přičemž 10 je nejhorší. Na bodovém hodnocení by se měli shodnout všichni členové týmu, a pokud se tak nestane, je z navrhovaných hodnocení vybráno nejvyšší. Následně je pomocí rovnice 1 vypočtena hodnota RPN. [43]

$$RPN = S \cdot O \cdot D \quad (1)$$

Poruchy jsou následně seřazeny od nejvyšší hodnoty RPN po nejnižší, přičemž prioritně jsou řešeny všechny poruchy přesahující stanovenou hranici RPN, která byla definována ve fázi přípravy na FMEA. [43]

### Optimalizace

Posledním krokem je návrh a realizace opatření za účelem snížení hodnoty RPN na akceptovatelnou mez. Toto se týká poruch, u nichž byla úroveň rizika stanovena na základě přechozího kroku jako nepřijatelná. [43]

Ve fázi návrhu opatření by mělo být zváženo několik variant, z nichž je vybrána ta nejvhodnější. Musí být také stanoveny akce související s realizací opatření, zodpovědnosti a termín dokončení. Po realizaci je nutné znovu provést analýzu rizika poruchy, aby mohla být vyhodnocena účinnost opatření. V případě, kdy není opatření dostatečně účinné, je tento krok opakován. [43]

Na závěr je celý průběh FMEA zdokumentován a příslušné dokumenty jsou podepsány a uloženy. [43]

V Bosch Rexroth jsou rozlišovány 2 typy: Product FMEA (produktová FMEA) a Process FMEA (procesní FMEA). Product FMEA analyzuje produkty a jejich komponenty z hlediska kvality v průběhu celého životního cyklu (návrh, výroba, provoz, údržba a likvidace) a aktuálně není v Bosch Rexroth Brno zpracována. Process FMEA se zabývá analýzou kvality procesů – od dodání materiálu až po expedici produktu zákazníkovi.

Procesní FMEA je zpracována v softwaru APIS. Tento software mají k dispozici pouze pracovníci centrálního oddělení kvality v Německu, kteří se zabývají přímo FMEA. Z tohoto důvodu je revize procesní FMEA prováděna pouze 1x ročně za přítomnosti specialisty z Německa.

Procesní FMEA se zabývá procesem výroby hydraulického agregátu od výdeje materiálu po zkoušení. Hodnocení S, O a D je prováděno dle tabulek, jež byly vydány centrálním oddělením kvality. Hraniční hodnota RPN je stanovena na 180.

- + Díky FMEA je možné zabránit výskytu poruch již ve fázi návrhu produktu/procesu, čímž lze zvýšit spolehlivost i bezpečnost produktů.
  - + Systematický přístup k vyhodnocování rizik.
  - + Snížení nákladů na neshody.
  - + Možná spolupráce s dalšími závody vyrábějícími podobný produkt nebo využívající podobný proces.
  - + Určení priorit na základě RPN, proto jsou řešeny pouze důležité body.
  - + Na základě poznatků získaných z FMEA lze aktualizovat kontrolní plány.
- 
- Jedná se o časově náročnou metodu.
  - Vyžaduje přítomnost odborníků z různých oddělení.
  - V případě, kdy je nevhodně definován systém, jeho části či poruchy funkcí (např. záměna příčiny s důsledkem), se chyby dále šíří a jejich oprava je velice náročná či dokonce nemožná. Je tedy nutné důkladně dodržovat všechny kroky FMEA.
  - S, O a D jsou hodnoceny na základě odhadů – subjektivní hodnocení.
  - FMEA je velice rozsáhlá a obsahuje mnoho položek, tudíž je nepřehledná.
  - Mělo by se jednat o „živý dokument“, ve kterém lze v případě potřeby dělat změny. To však není možné kvůli nedostupnosti softwaru APIS.
  - Nejsou identifikovány poruchy, které mohou vzniknout chybným návrhem hydraulického agregátu.

#### **8.4.4 Lessons Learned**

Cílem Lessons Learned (LL) je zabránit opětovnému výskytu problémů nebo naopak standardizovat efektivnější postup. Toho je možné dosáhnout sdílením svých poznatků a zkušeností, ať už pozitivních nebo negativních.

Lessons Learned je řešeno v rámci samostatných schůzek. Zkušenosti ze zakázek jsou získávány ve formě bodů z akčních plánů z porad pro sledování zakázky a ranních porad, z problémů řešených v rámci hlášení o neshodě a jsou doplněny o zkušenosti při organizaci zakázky. K zaznamenávání zkušeností slouží formulář skládající se ze dvou částí.

První část je určena k zapisování zkušeností získaných při realizaci dané zakázky (formou bodu ve formuláři). U každé zkušenosti je zaznamenáno, zda je negativní či pozitivní, jakého procesního kroku se týkala a její popis. Dále je vyhodnocena pravděpodobnost opětovného výskytu (P) a dopad na řešenou zakázku (I) – obě kritéria mohou být hodnocena čísly 1, 3, 5, 7 nebo 9. Na základě tohoto hodnocení je dle rovnice 2 vypočten Risk Indicator (RI), který popisuje, jak je daná zkušenost důležitá.

$$RI = P \cdot I \quad (2)$$

Body, u kterých je RI vyšší než 15, jsou dále řešeny. V případě negativních zkušeností jsou ve druhé části definována preventivní opatření. U pozitivních zkušeností je určeno, jak bude daná zkušenost implementována a standardizována. V obou případech jsou činnosti zaznamenány do akčního plánu. Definované činnosti koordinuje pracovník z oddělení Projekt managementu, který taktéž zodpovídá za uzavírání jednotlivých bodů z akčního plánu. Lessons Learned je ukončeno po uzavření všech bodů z akčního plánu a formulář je uložen na firemní síť do složky týkající se dané zakázky.

V případě realizace další podobné zakázky je Lessons Learned využito v rámci Kick-off meetingu, aby bylo možné předejít podobným problémům nebo využít efektivní postup.

- + Určení priorit na základě RI, proto jsou řešeny pouze důležité body.
- + Lze předcházet opakujícím se chybám nebo použít již osvědčený postup.
- + Uchovávání informací o realizaci zakázky.
  
- Neexistuje společná databáze, kam by se zaznamenávaly podstatné zkušenosti – jednotlivé Lessons Learned jsou umístěny ve složkách k zakázkám na firemní síti a je nutné procházet každou zvlášť.
- Není realizováno u každé zakázky.
- Pokud není možné daný bod uzavřít v rámci Lessons Learned, není stanoven systematický postup pro eskalaci.



## 9 VYHODNOCENÍ SOUČASNÉHO STAVU

Vzhledem k oboru působnosti a požadavkům, které jsou na produkty kladeny, je pro implementaci neustálého zlepšování vhodně zvoleno zlepšování po malých krocích s využitím filosofie Kaizen. Z porovnání kapitol 6.1.1 a 7.4, lze usoudit, že zavedení jednotlivých systémů Kaizen v Bosch Rexroth je efektivní. Vytknut může být pouze celkový přístup ke zlepšovacími návrhům. Zaměstnanci nemají možnost podávat zlepšovací návrhy v průběhu celého roku, ale jen v rámci vyhlašovaných kampaní.

Jak je patrné z kapitoly 8, ve výrobním závodě Bosch Rexroth v Brně je aktivně využívána řada nástrojů sloužících k realizaci neustálého zlepšování. Používány jsou nejen všeobecně známé nástroje jako je např. 8D report či FMEA, ale také nástroje zohledňující specifika projektové výroby hydraulických agregátů. Na rozdíl od sériové výroby zde nejsou využívány statistické metody, které z důvodu nízkého počtu vyrobených kusů a jedinečnosti každého vyrobeného agregátu nemají adekvátní vypovídající hodnotu a jejich přínos by byl velice sporný.

Klíčovou oblastí při realizaci projektů je předávání informací, proto se zde klade velký důraz na nástroje sloužící k jejich sdílení. Jedná se o pravidelné porady (ranní porady, porady pro sledování zakázek) a také o Kick-off meeting. Velkou výhodou porad pro sledování zakázek a ranních porad je, že se týkají všech zakázek. V rámci těchto nástrojů ale není mnohdy možné řešení systémových problémů a není stanoveno, jak takové problémy dále systematicky řešit. Díky Kick-off meetingu je již na začátku projektu možné identifikovat rizika, a tím i oblasti potenciálního vzniku problémů, a je tak možné se na ně zaměřit. Oproti ranním poradám a poradám pro sledování zakázek je Kick-off meeting využíván jen u některých projektů. Jednoznačnou slabinou je to, že o konání Kick-off meetingu rozhoduje projektový manažer jen na základě subjektivního zhodnocení zadání, rozsahu zakázky a svých časových možností. Stává se tak, že se Kick-off meeting u rozsáhlejších zakázek nekoná nebo je díky časové vytíženosti projektového manažera svolán dodatečně. V tomto případě ale hrozí, že některé požadavky a specifika zakázky nebudou v počátečních fázích realizace procesu zpracování zakázky zohledněny.

Jelikož v rámci řízení projektové výroby jsou striktně dány termíny dodání zakázky a v mnoha případech je nemožné přeplánování dodávky (např. z důvodu transportu lodí či nadrozměrných nákladů nebo navazujících prací na zařízení u zákazníka), je důležité, aby byly případné problémy odhaleny v realizačním procesu co nejdříve, a nedošlo tak k ohrožení dodacího termínu. Z tohoto důvodu má společnost nastaveny kontroly v různých fázích zpracování zakázky, při nichž jsou využívány kontrolní plány.

Pro kritické díly, jimiž jsou ocelové konstrukce, trubkové sady a hydraulické bloky, je nastavena 100% vstupní kontrola. Pozitivem je automatické řízení vstupní kontroly pomocí informačního systému SAP, čímž je zamezeno použití materiálu, který neprošel kontrolou, protože materiál čekající na vstupní kontrolu nelze vydat do výroby. Vinou nedůslednosti pracovníků skladu ale dochází mnohdy ke zpoždění příjmu materiálu do systému, a tím i k prodloužení informace o nutnosti provedení kontroly v SAP.

Pro průběžnou kontrolu montáže jsou nastaveny výrobní audity, jež probíhají namátkově. Tato namátkovost má velmi pozitivní dopad na důslednost pracovníků montáže, jelikož nejsou schopni se na kontrolu předem připravit. Nevýhodou je fakt, že se nalezené neshody promítají do negativního hodnocení celého montážního týmu a chybí pozitivní motivace např. v podobě ocenění dobře odvedené práce.

Před samotným odesláním hydraulického agregátu zákazníkovi probíhá výstupní kontrola, jež slouží k odhalení případných neshod. Negativem je, že kontrola probíhá těsně před expedicí hydraulického agregátu a v případě nalezení problému je nutné přeplánování expedice a dodacích termínů.

Společným znakem vstupní kontroly, produktového auditu a výstupní kontroly je fakt, že vychází jen z informací z kontrolních plánů a ze zkušeností pracovníků, kteří kontrolu provádějí. Bohužel v současnosti není nastaven efektivní přenos informací z hlášení o neshodách nebo Lessons Learned o již řešených problémech. Pracovníci provádějící kontrolu sice mají možnost vyhledat informace v hlášení o neshodách, ale jedná se o časově náročnou činnost a v praxi se téměř neprovádí.

Neshody identifikované v rámci kontrol nebo v průběhu montáže jsou systematicky zaznamenávány pomocí hlášení o neshodách. To platí i pro zákaznické reklamace. V maximální míře je zde využít informační systém SAP. To přináší pozitivum v podobě jednotného úložiště informací o průběhu řešení neshody, které je přístupné všem zainteresovaným pracovníkům, a v možnosti řídit definovaná opatření či sledovat průběh jejich zpracování. Nevýhodou využití tak komplexního nástroje je nutnost důkladného proškolení pracovníků. Stejně jako u porad pro sledování zakázek a ranních porad není určeno, jak nakládat s problémy, které mají systémový charakter.

Řešení problémů je obecně oblastí, kde si společnost uvědomuje důležitost a přínos pro proces neustálého zlepšování. Pro řešení problémů se využívá 8D report či jeho zjednodušená forma – formulář pro řešení problémů, s využitím základních nástrojů jako 5x proč nebo Ishikawův diagram. Zejména metodika 8D je velmi efektivní při řešení složitějších problémů, a proto se v odůvodněných případech úspěšně využívá při řešení zákaznických nebo dodavatelských neshod. Bohužel ze strany zákazníků se stále častěji zneužívá 8D report k řešení i banálních problémů, kde vyplnění 8D reportu časovou náročností převyšuje samotné vyřešení problému. Formulář pro řešení problémů, s jehož využitím jsou řešeny zejména interní problémy, nemá příliš přehledné uspořádání jednotlivých bodů, což vede ke zmatkům při vyplňování formuláře. Dále podobně jako u ranních porad, porad pro sledování zakázek či hlášení o neshodě naráží problematika řešení neshod na chybějící jednotný nástroj pro řešení systémových problémů.

Nedílnou součástí implementace neustálého zlepšování do procesu realizace zakázky je preventivní přístup na základě plánu zkoušek, FMEA a Lessons Learned, na něž je kladen velký důraz.

Plán zkoušek obsahuje informace o provedení zkoušek u jednotlivých typů materiálů a jejich detailní specifikaci. Jelikož se zpracovává na začátku projektu, významně přispívá k prevenci rizika, že některá z požadovaných zkoušek nebude provedena nebo se její provedení opozdí, a způsobí tak nedodržení dodacího termínu zařízení. Další výhodou je možnost využití těchto informací v různých fázích realizačního procesu. Všichni pracovníci mají kdykoliv přehlednou formou sumarizovány požadavky na zkoušky a lze je např. i jednoduše předat na dodavatele. Bohužel stejně jako Kick-off meeting není plán zkoušek zpracováván u všech zakázek, a proto nelze využít naplno jeho potenciálu.

Díky procesní FMEA se společnost snaží identifikovat a následně minimalizovat rizika v procesu výroby hydraulických agregátů. FMEA je zpracována na základě aktuálního procesu a obsahuje všechna potenciální rizika. Bohužel vinou zpracování ve speciálním programu APIS není možné provádět průběžné aktualizace FMEA. Licence na tento program není v Bosch Rexroth Brno dostupná a revize FMEA se provádí jedenkrát ročně za účasti experta z centrálního oddělení Kvality v Německu. Navíc díky rozsáhlosti procesu, velkému počtu poruch a jejich subjektivnímu ohodnocení jsou podobné problémy mnohdy hodnoceny zcela odlišně, což může zkreslovat jejich výslednou hodnotu RPN.

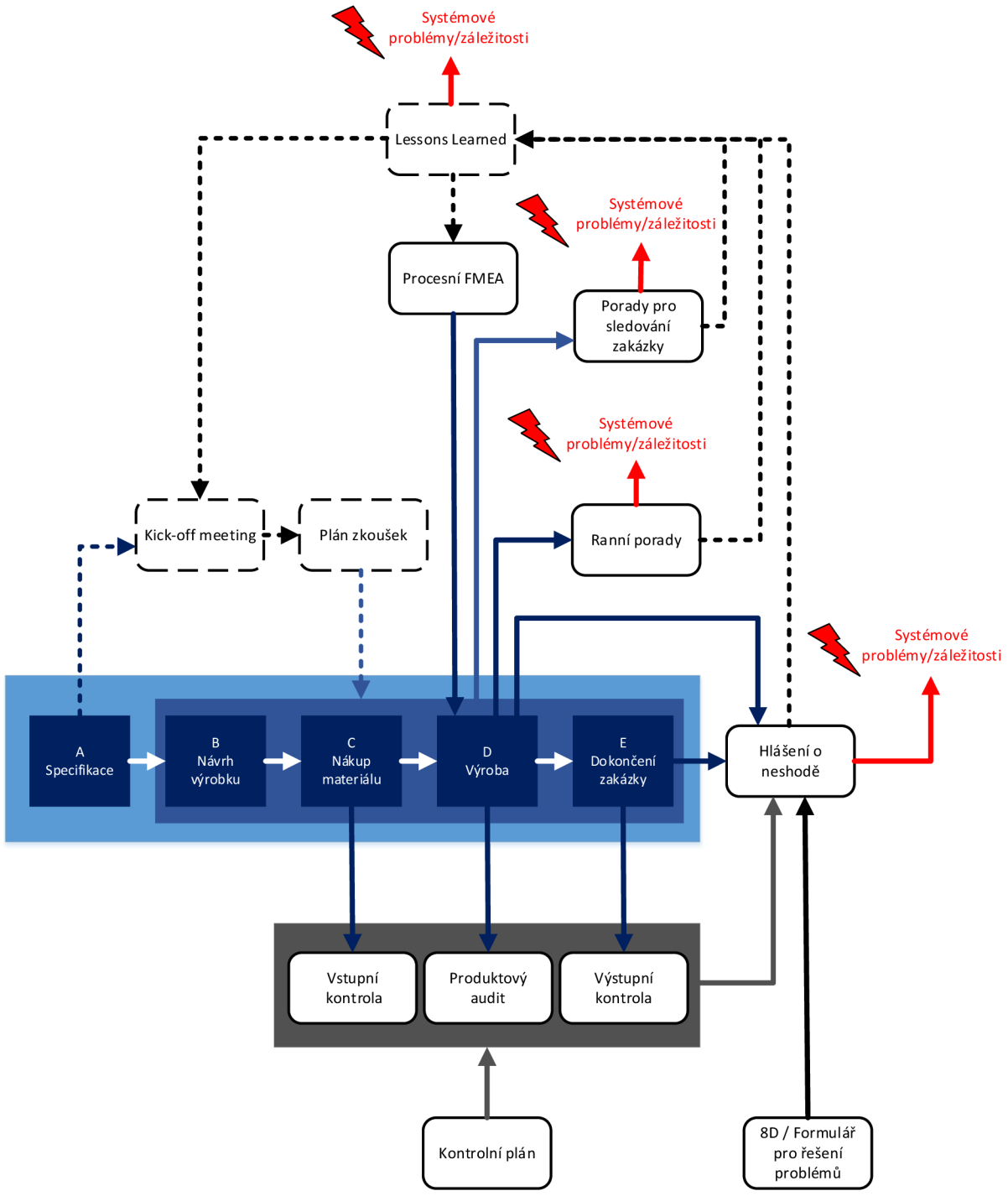
Bohužel není zpracována produktová FMEA zabývající se poruchami, jež mohou vzniknout chybným návrhem hydraulického agregátu, a není tak možné těmto poruchám předcházet.

Pro vyhodnocení průběhu zakázky a zaznamenání silných i slabých stránek slouží nástroj Lessons Learned. Je využíván také k uchování informací o problémech a pozitivních zjištěních. Na základě hodnocení je rozhodnuto, které body jsou podstatné pro realizaci budoucích zakázek, a měly by tak být pomocí definovaných opatření v rámci neustálého zlepšování implementovány do systému. Opět je zde problém s nesystematickým řešením systémových záležitostí. Další slabinou je fakt, že Lessons Learned neprobíhá u každé zakázky. Rozhodnutí o konání je opět na jednotlivých projektových manažerech, jejich časové vytíženosti a důslednosti.

Významná pozitivní i negativní zjištění mohou být shrnuta do následujících bodů:

- + Vhodně zvolený přístup k neustálému zlepšování pomocí principů Kaizen, jehož systémy jsou zavedeny efektivně.
- + Aktivní využívání širokého spektra nástrojů pro realizaci neustálého zlepšování, ať už všeobecně známých, či upravených nebo navržených pro zakázkovou výrobu agregátů.
- + Kladení důrazu na předávání informací v průběhu zpracování zakázky a využívání informačního systému SAP.
- + Zavedení kontrol v různých fázích procesu zpracování zakázky.
  
- Pracovníci mají možnost podávat zlepšovací návrhy pouze v rámci kampaní vyhlášených vedením firmy.
- Některé nástroje nejsou využívány pravidelně nebo je pracovníci nevyužívají důsledně.
- Chybí popis a vyhodnocení poruch hydraulických agregátů, jež mohou být způsobeny chybným návrhem.
- Není určen systematický postup při řešení systémových záležitostí.
- Informace o vzniklých neshodách nejsou efektivně předávány relevantním pracovníkům.

Vazby a informační toky mezi jednotlivými nástroji, popř. nástrojem a skupinou procesních kroků, popisuje následující blokový diagram. V blokovém diagramu jsou zahrnuty i nástroje, jež nejsou při zpracování zakázky využívány vždy, a jsou odlišeny od ostatních pomocí přerušované čáry. V blokovém diagramu jsou také znázorněna místa, kde dochází často k úniku informací kvůli nesystematickému postupu při řešení problémů či jiných záležitostí.





# 10 NÁVRH NÁSTROJŮ PRO ROZVOJ PROCESU NEUSTÁLÉHO ZLEPŠOVÁNÍ A IMPLEMENTACE VYBRANÝCH NÁSTROJŮ

V návaznosti na vyhodnocení současného stavu a identifikaci negativních zjištění popsanych na konci kapitoly 9 navrhuji pro rozvoj procesu neustálého zlepšování v Bosch Rexroth šest nástrojů: schránku pro zlepšovací návrhy, zakázkový checklist, produktovou FMEA, Manager meeting, Six Sigma a Q-databázi. Ze zmíněných nástrojů budou do procesu neustálého zlepšování v Bosch Rexroth Brno implementovány Manager meeting, Six Sigma a Q-databáze, a proto jsou popsány podrobněji.

Kromě výše uvedených nástrojů také navrhuji, aby byly Kick-off meeting, plán zkoušek a Lessons Learned využívány standardně v rámci každé zakázky, a o jejich využití by tak nerozhodoval projektový manažer. Díky tomu by bylo zabráněno nejednotnému postupu při zpracování zakázky, čímž by se zamezilo také unikům důležitých informací. Toto doporučení bude rovněž následně implementováno do procesu neustálého zlepšování.

## 10.1 Popis navrhovaných nástrojů

### 10.1.1 Schránka pro zlepšovací návrhy

Prvním z negativních zjištění je přístup ke zlepšovacím návrhům. Jak již bylo zmíněno, zaměstnanci mohou podávat zlepšovací návrhy pouze v rámci kampaní. Přínosnější by bylo umožnit zaměstnancům sdílet své nápady po celý rok. K tomu by sloužil nejenom e-mail, ale i schránka, čímž by bylo zohledněno, že ne všichni zaměstnanci mají e-mailové adresy. U schránky by byl k dispozici jednoduchý formulář obsahující popis návrhu na zlepšení a jméno autora. Schránka by byla pravidelně vybírána a jednotlivé návrhy by byly vyhodnocovány vedením firmy. Pracovníci zodpovědní za vyhodnocování těchto návrhů by kontaktovali autory jednotlivých návrhů a následovala by diskuze ohledně jejich realizace. Tímto by autoři dostávali zpětnou vazbu ohledně jejich návrhu, případně by jim byl sdělen důvod, proč nebude jejich nápad realizován. Angažovanost pracovníků, jež se nemusí týkat jenom zmíněných zlepšovacích návrhů, by měla být sledována, na roční bázi vyhodnocována a odměňována např. ve formě mimořádných odměn.

### 10.1.2 Zakázkový checklist

V úvodu této kapitoly bylo zmíněno doporučení, aby byly Kick-off meeting, plán zkoušek a Lessons Learned využívány standardně v rámci realizace každé zakázky. Aby bylo zajištěno, že budou zmíněné nástroje opravdu využívány u každé zakázky, navrhuji zavedení speciálních zakázkových checklistů, které by obsahovaly souhrn bodů, jež je nutné splnit v rámci realizace zakázky, včetně použití zmíněných nástrojů. U těchto bodů by bylo zároveň určeno, v jaké fázi procesu zpracování zakázky musí být daný bod splněn. Plnění jednotlivých bodů by koordinovali projektoví manažeři zakázek. Vedení firmy by následně pravidelně sledovalo a vyhodnocovalo, zda jsou požadavky dané zakázkovým checklistem plněny a zda jsou splněny v daném termínu či nikoliv. Bylo by tak možné v případě neplnění povinností zasáhnout.

### 10.1.3 Produktová FMEA

Identifikováno bylo také to, že nejsou popsány poruchy, jež mohou vzniknout chybným návrhem hydraulického agregátu. Jako řešení se nabízí vytvoření produktové FMEA. Jak již bylo zmíněno, cílem produktové FMEA je identifikovat potenciální poruchy, aby bylo možné předcházet jejich vzniku ještě před samotnou výrobou produktu návrhem opatření.

Vzhledem k tomu, že realizace FMEA byla popsána v kapitole 8.4.4, nebude již dále produktová FMEA podrobněji popisována.

### 10.1.4 Manager meeting

U složitějších záležitostí systémového charakteru, není stanoven systematický postup, jak s nimi dále nakládat v případě, kdy není možné řešení v rámci nástrojů, jako jsou porady pro sledování zakázek, ranní porady, hlášení o neshodách a Lessons Learned. Jako řešení navrhuji zavést nástroj zvaný Manager meeting, jež by sloužil k zaznamenávání těchto záležitostí, kterými nemusí být nutně pouze problémy, ale také zlepšení či organizační záležitosti, a jejich řešení. Díky tomuto nástroji by bylo předcházeno tomu, aby v akčních plánech zůstávaly otevřené body. Manager meeting by také naplňoval princip Point CIP, jenž byl zmíněn v kapitole 7.3.

Jednalo by se o pravidelnou schůzku ředitele společnosti a vedoucích oddělení, příp. dalších pracovníků, zaměřenou speciálně nejenom na řešení systémových problémů, ale také na realizaci návrhů na zlepšení a systémových změn. Naopak předmětem této schůzky by nebylo řešení operativních problémů.

Manager meeting by byl svoláván vedoucím oddělení kvality, jež by také řídil průběh schůzky. Pro účely této schůzky by byl vytvořen speciální akční plán, kam by byly přesunuty všechny body, jež není možné vyřešit v rámci porad pro sledování zakázek, ranních porad, hlášení o neshodě a Lessons Learned. Bylo by tak učiněno v případě, kdy je daný bod po termínu uzavření stále otevřen a tým se shodne, že není v jeho silách ho uzavřít. Kromě toho by sloužil akční plán také k zaznamenávání bodů týkajících se např. návrhů na zlepšení či dalších záležitostí, jejichž řešení vyžaduje pozornost vyššího vedení.

Účastníci Manager meetingu by v průběhu schůzky procházeli jednotlivé body a u každého bodu by rozhodli, zda bude dále řešen či nikoliv. Z tohoto důvodu by byla nutná přítomnost jednoho z ředitelů společnosti, který by se podílel na rozhodnutí o relevantnosti jednotlivých bodů. Body, jejichž řešení by bylo považováno za nerelevantní, by byly uzavřeny a dále by již nebyly řešeny.

U relevantních bodů by účastníci určili další postup – zda budou řešeny v rámci Manager meetingu nebo jako projekt Six Sigma (časově náročná a komplikovaná opatření). V případě strategických záležitostí by bylo možné jejich zahrnutí do cílů společnosti na další rok.

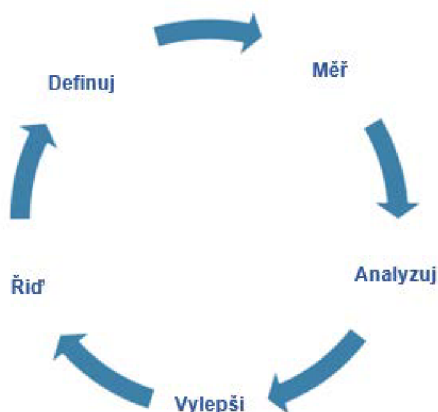
Pokud by bylo rozhodnuto o řešení bodu v rámci Manager meetingu, účastníci by navrhli opatření a následně určili koordinátora. Úkolem koordinátora by bylo sestavení „svého týmu“, který by se dále separátně zabýval realizací definovaného opatření. Na Manager meetingu by byl sledován dále jen pokrok tohoto bodu, kdy by koordinátor v průběhu každého meetingu seznámil ostatní účastníky s aktuálním stavem realizace opatření. Pokud by bylo opatření úspěšně a efektivně realizováno, mohl by být daný bod uzavřen.

### 10.1.5 Six Sigma

Six Sigma by byla další úroveň pro řešení záležitostí, a to velmi komplikovaných a rozsáhlých, jimiž není možné se zabývat ani v rámci Manager meetingu. Tento nástroj je obecně v Bosch Group zaveden, avšak konkrétně v Bosch Rexroth Brno není aktivně využíván.

Projekty v Bosch Rexroth Brno by probíhaly jako klasické Six Sigma projekty, proto bude realizace projektů následně obecně popsána.

Základem pro realizaci projektů je využití cyklu DMAIC (Define – Measure – Analyze – Improve – Control), který je založen na PDCA cyklu – jedná se o jeho rozšířenou podobu.



Obr. 21) DMAIC (upraveno) [44]

Ve fázi „definuj“ jsou určeny cíle, kterých má být v rámci zlepšování dosaženo, dále je složen tým, jež se bude daným problémem zabývat, a sbírají se informace potřebné pro řešení projektu (např. popis procesu). Následující fáze „měř“ je spojena s definováním měřitelných ukazatelů, které jsou sledovány, a pomocí nich je popsán současný stav. Dále jsou ve fázi „analyzuj“ získaná data z předchozí fáze zpracována, analyzována a porovnána s cíli, kterých má být dosaženo. V rámci fáze „vylepši“ jsou navržena a realizována opatření, pomocí nichž by mělo být dosaženo požadovaného výsledku z první fáze. Účinnost opatření je následně ověřena a na základě toho bude dané opatření v dalším kroku standardizováno, nebo bude fáze „vylepši“ opakována, aby bylo navrženo efektivnější opatření. Poslední částí je „řid“, kdy je efektivní opatření standardizováno a je po definovanou dobu sledováno, zda je jeho funkce plněna. [45]

Na projektech Six Sigma pracuje tým vyškolených pracovníků. Podle úrovně školení, které pracovníci absolvují, jsou certifikováni – od nejvyššího Master Black Belt přes Black Belt až po nejnižší Green Belt. [14]

Kromě proškolených pracovníků je tým složen z championa, jehož úkolem je řídit projekt, a sponzora podporujícího průběh daného projektu. Součástí týmu jsou i pracovníci z dané oblasti, a to díky jejich vědomostem a znalostem daného procesu. [46]

### 10.1.6 Q-databáze

Poslední problém se týká vstupní kontroly, výrobního auditu a výstupní kontroly. Pracovníci provádějící zmíněné kontroly nemají k dispozici informace o neshodách identifikovaných v předchozích zakázkách, ale pouze kontrolní plán se souhrnem kontrolních znaků. Řešením tohoto problému by byla Q-databáze, do níž by byly zaznamenávány relevantní neshody. Q-databáze by tak sloužila jako „katalog vad“ při kontrole materiálu či produktu, a jako zdroj informací pro Kick-off meeting, díky nimž by byly identifikovány oblasti potenciálního vzniku problémů, a bylo by možné jim předcházet. Tento nástroj by také našel využití při školení nových pracovníků jako praktická ukázka.

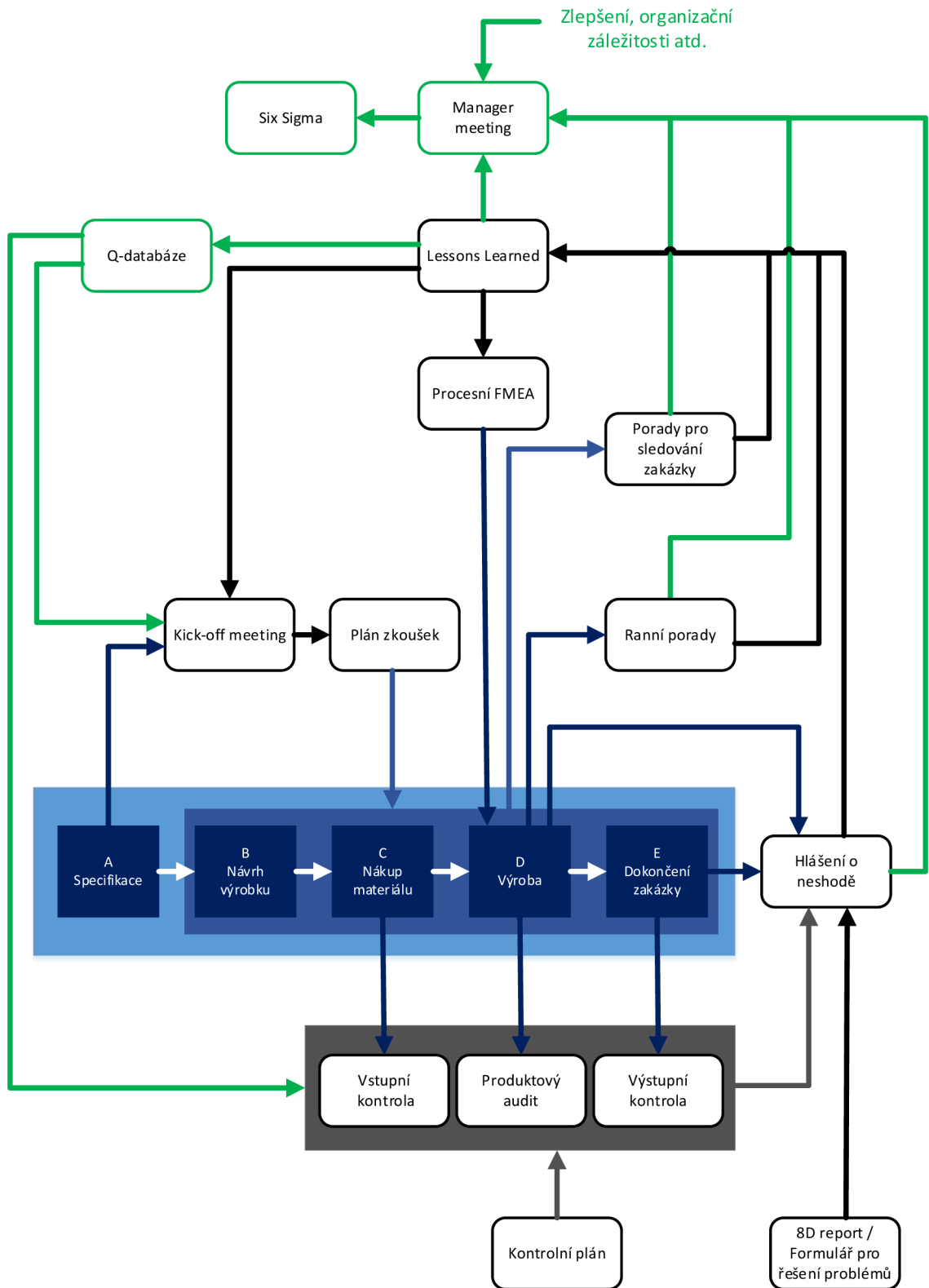
Cílem Q-databáze by tedy bylo seznamovat průběžně pracovníky s identifikovanými neshodami, aby bylo možné v průběhu realizace dalších zakázek dané neshody identifikovat nebo předcházet jejich vzniku. Díky tomu by mohly být sníženy náklady související s řešením daných neshod.

Q-databáze by byl „živý dokument“ ve formě tabulky určený k zaznamenávání relevantních neshod, ať už dodavatelských, interních nebo zákaznických. Zdrojem neshod by byly body z Lessons Learned, v rámci něhož by bylo rozhodnuto o uvedení neshody do databáze. Za zaznamenávání neshod a aktualizaci databáze by zodpovídalo oddělení Kvality.

Každý záznam o neshodě by obsahoval následující informace: popis a fotografie neshody, na jakém druhu materiálu či části agregátu byla neshoda zjištěna, druh neshody (dodatelská, interní, zákaznická) a čeho se neshoda týká (svařování, lakování, chybné rozměry atd.). Poslední dvě zmíněné informace by byly zaznamenány formou rozevíracího seznamu. U dodavatelských neshod by byl uveden navíc dodavatel, u zákaznických reklamací zákazník. Dle uvedených informací by bylo možné dané neshody filtrovat, čímž by se výrazně usnadnilo hledání v databázi. Pracovníci by měli vždy k dispozici aktuální verzi a v případě potřeby by mohli do Q-databáze nahlédnout, a zjistit tak oblasti, na něž se zaměřit, ať už při provádění kontroly, či při plánování realizace zakázky.

## 10.2 Implementace vybraných nástrojů

Jak již bylo zmíněno v úvodu této kapitoly, implementován bude Manager meeting, Six Sigma a Q-databáze. Vazby a informační toky mezi nástroji jsou uvedeny v rámci popisu zmíněných nástrojů, avšak budou také popsány graficky opět pomocí blokového diagramu. Nové nástroje jsou odlišeny zelenou barvou.



Dalším krokem by mělo být zvážení realizace zmíněných nástrojů a případně jejich uvedení do praxe, protože by dle mého názoru mohly výrazně zefektivnit proces neustálého zlepšování. Náklady na jejich implementaci jsou v případě Manager meetingu a Q-databáze minimální a u Six Sigma se jedná pouze o náklady týkající se školení relevantních zaměstnanců.

## 11 ZÁVĚR

Hlavním cílem této bakalářské práce je návrh a implementace nástrojů vhodných pro rozvoj procesu neustálého zlepšování v brněnské firmě Bosch Rexroth, jež se zabývá převážně zakázkovou výrobou hydraulických agregátů různých velikostí.

Úvodní část představuje stručně společnost Bosch Group a Bosch Rexroth a dále hydraulické agregáty a jejich výrobu. Do této části jsem také zahrнула obecný popis systému managementu kvality a základních koncepcí s ním souvisejících, na což jsem navázala popisem systému managementu kvality přímo v Bosch Group.

Důležitou částí pro splnění hlavního cíle bylo pojednání o neustálém zlepšování – popis PDCA cyklu, základních přístupů ke zlepšování (Kaizen a Reengineering) a také jakým způsobem mohou být realizovány změny (neustálé zlepšování pomocí opatření k nápravě nebo pomocí preventivních opatření).

Jedním z dílčích cílů nutných ke splnění hlavního cíle, bylo popsat, jak Bosch Rexroth přistupuje k neustálému zlepšování. Na základě toho jsem zjistila, že Bosch Rexroth přistupuje k neustálému zlepšování jako k jednomu ze základních prostředků k naplnění vize společnosti – být nejlepší ve všech oblastech podnikání a dodávat produkty a služby špičkové kvality. Důkazem může být např. vytvoření motivace a rámce pro neustálé zlepšování, jež se staly základem všech činností týkajících se neustálého zlepšování. Proces neustálého zlepšování je implementován s využitím principů Kaizenu – neustálé zlepšování pomocí malých změn, což se mi jeví jako správná volba s ohledem na obor působnosti a požadavky na hydraulické agregáty.

Důkazem, jak Bosch Rexroth aktivně přistupuje k neustálému zlepšování, je také velké množství nástrojů, ať už se jedná o obecně známé nástroje, či nástroje vytvořené „na míru“ pro zakázkovou výrobu hydraulických agregátů. Nástroje jsem s ohledem na jejich využití rozdělila do tří skupin: základní, reaktivní a preventivní. Za základní nástroje považuji nástroje, jež jsou využívány pouze v rámci reaktivních a preventivních nástrojů. Reaktivní nástroje jsou používány v případě, kdy již nastal problém, a jsou tak definována nápravná opatření. Poslední skupinou nástrojů jsou nástroje preventivní, jejichž cílem je zabránit vzniku problémů pomocí preventivních opatření.

Ještě před tím, než jsem se věnovala popisu jednotlivých nástrojů a jejich vyhodnocení, bylo třeba podrobněji popsat, jak probíhá zpracování zakázky. K tomu jsem využila vývojový diagram skládající se z 21 hlavních procesů a 2 podpůrných procesů. Jednotlivé procesní kroky jsem následně podrobněji popsala pomocí dvou tabulek, jež oddělují hlavní a podpůrné procesy, včetně uvedení nástrojů, které se v rámci procesních kroků využívají. Využití nástrojů v jednotlivých procesních krocích jsem znázornila pro přehlednost také graficky, avšak vzhledem k velkému počtu procesních kroků bylo nutné tyto kroky spojit do 5 skupin.

Dalším dílčím cílem bylo popsat vybrané nástroje. Z velkého množství nástrojů jsem vybrala pouze nejčastěji využívané. Základní nástroje jsem popsala pouze stručně, jelikož jak již bylo zmíněno, nejsou využívány samostatně, ale jako součást reaktivních a preventivních nástrojů. Popisu reaktivních a preventivních nástrojů jsem věnovala větší pozornost a u těchto nástrojů byly také vyhodnoceny klady a zápory.

Velmi důležitým krokem bylo vyhodnocení současného stavu procesu neustálého zlepšování v Bosch Rexroth Brno. K tomu jsem využila poznatky získané z předchozích částí. Podstatná zjištění lze shrnout do několika bodů:

- + Vhodně zvolený přístup k neustálému zlepšování pomocí principů Kaizenu, jehož systémy jsou zavedeny efektivně.
  - + Aktivní využívání širokého spektra nástrojů pro realizaci neustálého zlepšování, ať už všeobecně známých, či upravených nebo navržených pro zakázkovou výrobu agregátů.
  - + Kladení důrazu na předávání informací v průběhu zpracování zakázky a využívání informačního systému SAP.
  - + Zavedení kontrol v různých fázích procesu zpracování zakázky.
- 
- Pracovníci mají možnost podávat zlepšovací návrhy pouze v rámci kampaní vyhlášených vedením firmy.
  - Některé nástroje nejsou využívány pravidelně nebo je pracovníci nevyužívají důsledně – jedná se především o Kick-off meeting, plán zkoušek a Lessons Learned.
  - Chybí popis a vyhodnocení poruch hydraulických agregátů, jež mohou být způsobeny chybným návrhem.
  - Není určen systematický postup při řešení systémových záležitostí.
  - Informace o vzniklých neshodách nejsou efektivně předávány relevantním pracovníkům.

Součástí vyhodnocení současného stavu je také grafické znázornění informačních toků mezi jednotlivými nástroji, popř. mezi nástroji a procesním krokem, včetně zvýraznění „šedých míst“, kde dochází k úniku informací. K tomu jsem využila blokový diagram.

Na základě zjištěných negativ jsem navrhla šest nástrojů, díky nimž by byla negativa eliminována. Čtyři nástroje jsou navrženy přímo „na míru“: schránka pro zlepšovací návrhy, zakázkový checklist, Manager meeting a Q-databáze. Zbývající dva nástroje jsou všeobecně známé – produktová FMEA a Six Sigma. Kromě zmíněných nástrojů jsem také navrhla, aby byly Kick-off meeting, TIP a Lessons Learned využívány pravidelně, čímž by byl eliminován nejednotný přístup k využívání těchto nástrojů.

Pro implementaci do procesu neustálého zlepšování jsem zvolila Manager meeting, Six Sigma a Q-databázi, a to z toho důvodu, že jejich přínos by byl dle mého názoru velký a náklady na jejich zavedení minimální. Návaznost jednotlivých nástrojů včetně nových, jsem opět znázornila pomocí blokového diagramu. Z porovnání obou blokových diagramů je patrné, že se povedlo odstranit místa, kde docházelo k úniku informací.

Při zpracování bakalářské práce jsem využila nejenom znalosti získané z výuky a odborné literatury, ale také praktické dovednosti získané téměř roční spoluprací s brněnským Bosch Rexroth v podobě brigády. Tato problematika nebyla doposud řešena, a tudíž by zpracování této práce mohlo být pro firmu velkým přínosem.



## 12 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] Bosch v České republice. *Bosch Česká republika* [online]. Praha: Robert Bosch odbytová, 2018 [cit. 2018-01-07]. Dostupné z: <https://www.bosch.cz/nase-spolecnost/bosch-v-ceske-republice/>
- [2] Organization of the Bosch Group. *Inside.Portal: Bosch GlobalNet* [online]. Robert Bosch, 2018 [cit. 2018-01-07]. Dostupné z: <https://inside.bosch.com/irj/portal?NavigationTarget=navurl://445c6a5111433df70c0e1cda10c5610d>
- [3] Bosch Group ve světě. *Bosch Česká republika* [online]. Praha: Robert Bosch odbytová, 2018 [cit. 2018-01-07]. Dostupné z: <https://www.bosch.cz/nase-spolecnost/bosch-group-ve-svete/>
- [4] Organization. *Inside.Portal: Bosch GlobalNet* [online]. Robert Bosch, 2018 [cit. 2018-01-07]. Dostupné z: <https://inside.bosch.com/irj/portal?NavigationTarget=navurl://befa52f9099cd8769c1134673b594995>
- [5] Pipe-laying of TurkStream gas pipeline in deep water commenced. In: *Gazprom* [online]. Gazprom, 2017 [cit. 2018-01-07]. Dostupné z: <http://www.gazprom.com/press/news/2017/june/article339378/>
- [6] SGM chosen for Oasis venue in Mall of Qatar: Various luminaires from SGM selected for Mall of Qatar's lighting concept. In: *SGM Light* [online]. Aarhus: SGM Light [cit. 2018-01-07]. Dostupné z: <https://sgmlight.com/projects/sgm-chosen-for-oasis-venue-in-mall-of-qatar>
- [7] Our Figures: Total associates and by region. *Rexroth: A Bosch Company* [online]. Bosch Rexroth [cit. 2018-01-15]. Dostupné z: <https://www.boschrexroth.com/en/xcl/company/press/company/figures/figures-3>
- [8] *Rexroth v České republice*. Bosch Rexroth. Dostupné také z: <http://docplayer.cz/1400127-Rexroth-v-ceske-republice.html>
- [9] O společnosti Bosch Rexroth v Česku. *Rexroth: A Bosch Company* [online]. Bosch Rexroth Česká republika [cit. 2018-01-15]. Dostupné z: <https://www.boschrexroth.com/cs/cz/spolecnost/o-spolecnosti-bosch-rexroth-v-cesku/about-bosch-rexroth-czech-1>
- [10] *Bosch Rexroth Czech republic* [prezentace]. Bosch Rexroth. Brno, 2016. Dostupné z firemní sítě Bosch Rexroth.
- [11] TOP 10 koncertů Lucie: z prázdných klubů do O2 arény (II.). In: *iReport: Music & Style Magazine* [online]. iReport, 30.08.2014 [cit. 2018-03-01]. Dostupné z: <http://www.ireport.cz/clanky/style/19537-top-10-koncertu-lucie-z-prazdnych-klubu-do-o2-areny-ii>
- [12] *Bosch Rexroth v České republice: Produktová brožura*. Brno: Bosch Rexroth, 2010. Dostupné také z: <http://docplayer.cz/1667542-Bosch-rexroth-v-ceske-republice-produktova-brozura.html>
- [13] ČSN EN ISO 9000. *Systémy management kvality – Základní principy a slovník*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2016.
- [14] NENADÁL, Jaroslav. *Moderní management jakosti: principy, postupy, metody*. Praha: Management Press, 2008. ISBN 978-80-7261-186-7.
- [15] Řízení jakosti v souvislosti se vstupem do EU. *MM Průmyslové spektrum*. 2002, **2002**(7), 62. Dostupné také z: <https://www.mmspektrum.com/clanek/rizeni-jakosti-v-souvislosti-se-vstupem-do-eu.html>

- [16] HUTYRA, Milan. EFQM model excellence. *QM Profi* [online]. Praha: Verlag Dashöfer, 9.9.2005 [cit. 2018-22-01]. Dostupné z: [https://www.qmprofi.cz/33/efqm-model-excellence-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4Eou0c\\_K0wh9GE5kE8eONNrc/](https://www.qmprofi.cz/33/efqm-model-excellence-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4Eou0c_K0wh9GE5kE8eONNrc/)
- [17] EFQM Excellence Model. *Management Mania* [online]. Wilmington, 30.07.2015 [cit. 2018-05-19]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/efqm-excellence-model>
- [18] Model excellence EFQM. In: *Kvalita ve veřejné správě* [online]. Praha: Ministerstvo vnitra - odbor strategického rozvoje a koordinace veřejné správy [cit. 2018-01-22]. Dostupné z: <http://kvalitavs.cz/model-excellence-efqm/>
- [19] VÁCHAL, Jan a Marek VOCHOZKA. *Podnikové řízení*. Praha: Grada, 2013. Finanční řízení. ISBN 978-80-247-4642-5.
- [20] Certifikáty kvality a ochrany životního prostředí: Kvalita.Rexroth: A Bosch Company [online]. Bosch Rexroth Česká republika [cit. 2018-01-22]. Dostupné z: <https://www.boschrexroth.com/cs/cz/home/certifikaty>
- [21] *Směrnice RB/GF 179: Politika kvality a management kvality ve skupině BOSCH*. 3. Bosch, 2007. Dostupné také z: [https://inside-ws.bosch.com/FIRSTspiritWeb/wcms/wcms\\_rgeu/media/bosch\\_cz/locations\\_2/jihlava/jhp/qmm\\_3/documents\\_104/q\\_dokumentace/Politika\\_jakosti\\_cz.pdf](https://inside-ws.bosch.com/FIRSTspiritWeb/wcms/wcms_rgeu/media/bosch_cz/locations_2/jihlava/jhp/qmm_3/documents_104/q_dokumentace/Politika_jakosti_cz.pdf)
- [22] LUKESOVA, Michaela. Nová mise We are Bosch - téma roku 2015. In: *RBCZ Praha* [online]. Praha: Robert Bosch odbytová, 12. 3. 2015 [cit. 2018-01-27]. Dostupné z: [https://connect.bosch.com/blogs/bb5d0382-4b32-4944-9cbe-3a23527a0dd1/entry/Nov%C3%BD\\_mise\\_We\\_are\\_Bosch?lang=cs\\_cz](https://connect.bosch.com/blogs/bb5d0382-4b32-4944-9cbe-3a23527a0dd1/entry/Nov%C3%BD_mise_We_are_Bosch?lang=cs_cz)
- [23] RESHMA, Patel. Bosch Values: House of Orientation. In: *JMP/PDT USA Blog* [online]. 19. 11. 2013 [cit. 2018-01-27]. Dostupné z: [https://connect.bosch.com/blogs/0670333c-d150-46c4-b9ca-bf45532d2d3f/entry/bosch\\_values\\_house\\_of\\_orientation?lang=cs\\_cz](https://connect.bosch.com/blogs/0670333c-d150-46c4-b9ca-bf45532d2d3f/entry/bosch_values_house_of_orientation?lang=cs_cz)
- [24] *We are Bosch* [online]. Gerlingen-Schillerhöhe: Robert Bosch [cit. 2018-27-01]. Dostupné z: <http://wearebosch.com/index.cz.html>
- [25] *Management System Manual in the Bosch Group: Quality, Environment, Safety and Security* [online]. Stuttgart: Robert Bosch, 2017 [cit. 2018-02-05]. Dostupné z: [https://rb-wam.bosch.com/socos-c/SOCOS/display.fcgi?exportExcel=0&lang=en&def\\_disp\\_lang=en&mode=999&searchstr=CGP-01900-014\\_BBL&disp\\_historie=0&fulltext=0&topicsAll=&orgAll=](https://rb-wam.bosch.com/socos-c/SOCOS/display.fcgi?exportExcel=0&lang=en&def_disp_lang=en&mode=999&searchstr=CGP-01900-014_BBL&disp_historie=0&fulltext=0&topicsAll=&orgAll=)
- [26] *Základy kvality: Obecné povědomí o kvalitě* [prezentace]. Bosch Rexroth. Brno, 2017. Dostupné z firemní sítě Bosch Rexroth.
- [27] *We move to win* [prezentace]. Bosch Rexroth. Brno, 2017. Dostupné z firemní sítě Bosch Rexroth.
- [28] Value Stream Q-Basics. *Inside.Portal: Bosch GlobalNet* [online]. Robert Bosch, 2018 [cit. 2018-02-05]. Dostupné z: [https://inside.bosch.com/irj/portal/?NavigationTarget=HLPFS:/wcms\\_rgap\\_Bosch\\_20GlobalNet/wcms\\_rgap\\_02\\_20Organization/wcms\\_rgap\\_Regional\\_20Subsidiaries\\_20RG/wcms\\_rgap\\_RB\\_CN/wcms\\_rgap\\_organization/wcms\\_rgap\\_divisionalotheractivities/wcms\\_rgap\\_rbcd/wcms\\_rgap\\_02\\_rbcd\\_organization/wcms\\_rgap\\_rbcd\\_manufacturing/wcms\\_rgap\\_rbcd\\_qmm\\_1/wcms\\_rgap\\_07\\_rbcd\\_qmm\\_services\\_1/wcms\\_rgap\\_value\\_stream\\_q\\_basics\\_1](https://inside.bosch.com/irj/portal/?NavigationTarget=HLPFS:/wcms_rgap_Bosch_20GlobalNet/wcms_rgap_02_20Organization/wcms_rgap_Regional_20Subsidiaries_20RG/wcms_rgap_RB_CN/wcms_rgap_organization/wcms_rgap_divisionalotheractivities/wcms_rgap_rbcd/wcms_rgap_02_rbcd_organization/wcms_rgap_rbcd_manufacturing/wcms_rgap_rbcd_qmm_1/wcms_rgap_07_rbcd_qmm_services_1/wcms_rgap_value_stream_q_basics_1)
- [29] PDCA Cycle. In: *Creative Safety Supply* [online]. Beaverton: Creative Safety Supply [cit. 2018-02-08]. Dostupné z: <https://www.creativesafetysupply.com/glossary/pdca-cycle/>

- [30] NOVÁK, Jaroslav. *Výrobní aplikace KAIZEN* [online]. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2010. 61 s. Vedoucí diplomové práce doc. Ing. Alois Fiala, CSc. [cit. 2018-02-05] Dostupné z: [https://www.vutbr.cz/www\\_base/zav\\_prace\\_soubor\\_verejne.php?file\\_id=28718](https://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=28718)
- [31] HUSÁRKOVÁ, Iva. *Kaizen a možnost jeho uplatnění v České republice* [online]. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2011, 54 s. [cit. 2018-02-05]. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/10563/15382>.
- [32] KOZÁKOVÁ, Leona. *Projekt zavedení školicího centra ve společnosti TNS SERVIS s.r.o.* Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta managementu a ekonomiky, Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů, 2014, 97 s. Vedoucí práce Felicita Chromjaková.
- [33] HAMMER, Michael a James CHAMPY. *Reengineering - radikální proměna firmy: manifest revoluce v podnikání.* Praha: Management Press, 1995. ISBN 80-85603-73-x.
- [34] PRESSLER, Robert. *Reengineering podnikového procesu* [online]. Brno: Masarykova univerzita, Ekonomicko-správní fakulta, 2007 [cit. 2018-02-09]. Vedoucí práce Ondřej Částek. Dostupné z: <https://is.muni.cz/th/q8i90/>.
- [35] CIP - Continuous Improvement Process. *Inside.Portal: Bosch GlobalNet* [online]. Robert Bosch, 2017 [cit. 2018-02-09]. Dostupné z: [https://inside.bosch.com/irj/portal/?NavigationTarget=HLPFS://wcms\\_rgeu\\_Bosch\\_20GlobalNet/wcms\\_rgeu\\_02\\_20Organization/wcms\\_rgeu\\_Regional\\_20Subsidiaries\\_20RG/wcms\\_rgeu\\_Bosch\\_20UK/wcms\\_rgeu\\_06\\_RBUK\\_Organization/wcms\\_rgeu\\_RBUK\\_Corporate\\_Functions/wcms\\_rgeu\\_RBGB\\_Per/wcms\\_rgeu\\_01\\_RBGB\\_HRL\\_org/wcms\\_rgeu\\_RBUK\\_ShS\\_Tr/wcms\\_rgeu\\_01\\_RBUK\\_ShS\\_Tr\\_Associate\\_Services/wcms\\_rgeu\\_0400\\_RBGB\\_HRC3\\_Associate\\_Services](https://inside.bosch.com/irj/portal/?NavigationTarget=HLPFS://wcms_rgeu_Bosch_20GlobalNet/wcms_rgeu_02_20Organization/wcms_rgeu_Regional_20Subsidiaries_20RG/wcms_rgeu_Bosch_20UK/wcms_rgeu_06_RBUK_Organization/wcms_rgeu_RBUK_Corporate_Functions/wcms_rgeu_RBGB_Per/wcms_rgeu_01_RBGB_HRL_org/wcms_rgeu_RBUK_ShS_Tr/wcms_rgeu_01_RBUK_ShS_Tr_Associate_Services/wcms_rgeu_0400_RBGB_HRC3_Associate_Services)
- [36] *CIP motivation* [online prezentace]. Robert Bosch. 2016. Dostupné z: [https://connect.bosch.com/wikis/home?lang=en-us#!/wiki/W17a3cbb3d6a1\\_4037\\_aadd\\_7444e879b194/page/CIP%20Motivation](https://connect.bosch.com/wikis/home?lang=en-us#!/wiki/W17a3cbb3d6a1_4037_aadd_7444e879b194/page/CIP%20Motivation)
- [37] *CIP framework theory* [online prezentace]. Robert Bosch. 2016. Dostupné z: [https://connect.bosch.com/communities/service/html/communitystart?communityUuid=de0db a35-6e20-4a0c-8858-79d9e4e19a21#fullpageWidgetId=W9aa6f5f109e5\\_40db\\_a962\\_963564 5d9656&folder=4dc9aa8c-2114-49a7-b328-70e540cf4877](https://connect.bosch.com/communities/service/html/communitystart?communityUuid=de0db a35-6e20-4a0c-8858-79d9e4e19a21#fullpageWidgetId=W9aa6f5f109e5_40db_a962_963564 5d9656&folder=4dc9aa8c-2114-49a7-b328-70e540cf4877)
- [38] CIP zásady. *Inside.Portal: Bosch GlobalNet* [online]. Robert Bosch, 2018 [cit. 2018-02-25]. Dostupné z: [https://inside.bosch.com/irj/portal/?NavigationTarget=HLPFS://wcms\\_rgeu\\_Bosch\\_20GlobalNet/wcms\\_rgeu\\_02\\_20Organization/wcms\\_rgeu\\_Regional\\_20Subsidiaries\\_20RG/wcms\\_rgeu\\_Bosch\\_CZ/wcms\\_rgeu\\_02\\_Bosch\\_CZ\\_Organization/wcms\\_rgeu\\_cz\\_rbcz/wcms\\_rgeu\\_02\\_rbcz\\_organization/wcms\\_rgeu\\_01\\_rbcz\\_org\\_support\\_functions/wcms\\_rgeu\\_03\\_rbcz\\_cip/wcms\\_rgeu\\_04\\_rbcz\\_cip\\_topics/wcms\\_rgeu\\_CIP\\_principles](https://inside.bosch.com/irj/portal/?NavigationTarget=HLPFS://wcms_rgeu_Bosch_20GlobalNet/wcms_rgeu_02_20Organization/wcms_rgeu_Regional_20Subsidiaries_20RG/wcms_rgeu_Bosch_CZ/wcms_rgeu_02_Bosch_CZ_Organization/wcms_rgeu_cz_rbcz/wcms_rgeu_02_rbcz_organization/wcms_rgeu_01_rbcz_org_support_functions/wcms_rgeu_03_rbcz_cip/wcms_rgeu_04_rbcz_cip_topics/wcms_rgeu_CIP_principles)
- [39] *N62M BPS001: BPS System Approach* [online]. Robert Bosch, 2016 [cit. 2018-02-25]. Dostupné z: [https://connect.bosch.com/wikis/home?lang=de-de#!/wiki/Wcd051a2b51d4\\_44bc\\_a634\\_762f11e78566/page/BPS%20System%20Approach](https://connect.bosch.com/wikis/home?lang=de-de#!/wiki/Wcd051a2b51d4_44bc_a634_762f11e78566/page/BPS%20System%20Approach)
- [40] Akční plán (Action Plan). *Management Mania* [online]. Wilmington, 10.01.2017 [cit. 2018-02-25]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/akcni-plan-action-plan>
- [41] *Základy kvality: Základní nástroje kvality a řešení problémů* [prezentace]. Bosch Rexroth. Brno, 2016. Dostupné z firemní sítě Bosch Rexroth.

- [42] *DCCD 08901: Processing of internal and external complaints* [online]. 3. Bosch Rexroth, 2017 [cit. 2018-03-15]. Dostupné z: <https://inside.bosch.com/irj/portal?NavigationTarget=navurl://1a610c96f7871906578a973d7a9f2db3&ExecuteLocally=true&NavPathUpdate=true>
- [43] *Quality Management in the Bosch Group: 14. Failure Mode and Effects Analysis* [online]. Robert Bosch, 2012 [cit. 2018-04-25]. Dostupné z: <https://inside.bosch.com/irj/portal?NavigationTarget=navurl://1a610c96f7871906578a973d7a9f2db3&ExecuteLocally=true&NavPathUpdate=true>
- [44] DMAIC - cyklus zlepšování (Improvement Cycle). *Management Mania* [online]. Wilmington, 22.06.2016 [cit. 2018-05-01]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/akcni-plan-action-plan>
- [45] STŘELEČ, Jiří. *Vlastní cesta: DMAIC metoda* [online]. 2012 [cit. 2018-05-01]. Dostupné z: <http://www.vlastnicesta.cz/metody/dmaic-metoda-1/>
- [46] KOŠÍKOVÁ, Jana. *Základní myšlenky metody Six Sigma* [online]. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2008. 66 s. Vedoucí diplomové práce Ing. Josef Bednář, Ph.D. [cit. 2018-05-01]. Dostupné z: [https://www.vutbr.cz/www\\_base/zav\\_prace\\_soubor\\_verejne.php?file\\_id=6538](https://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=6538)

## 13 SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

### 13.1 Seznam tabulek

TAB 1) POPIS HLAVNÍCH PROCESŮ .....	47
TAB 2) POPIS PODPŮRNÝCH PROCESŮ .....	50

### 13.2 Seznam obrázků

OBR. 1) PIONEERING SPIRIT [5] .....	18
OBR. 2) PÓDIUM V OBCHODNÍM CENTRU MALL OF QATAR [6] .....	19
OBR. 3) SÍDLO BOSCH REXROTH V BRNĚ – ČERNOVICÍCH [10].....	20
OBR. 4) TECHNIKA NA TURNÉ LUCIE BÍLÉ V ROCE 2014 [11] .....	20
OBR. 5) HYDRAULICKÝ AGREGÁT VELIKOSTI L .....	23
OBR. 6) STAND PRO ZKOUŠENÍ A NASTAVOVÁNÍ ČERPADEL .....	24
OBR. 7) EFQM MODEL EXCELENCE [18].....	25
OBR. 8) GRAFICKÉ ZJEDNODUŠENÍ HOUSE OF ORIENTATION (UPRAVENO) [23].....	27
OBR. 9) MISE WE ARE BOSCH [24] .....	28
OBR. 10) PRINCIPY BPS [25] .....	29
OBR. 11) MISE WE MOVE TO WIN [27] .....	30
OBR. 12) BOSCH PRINCIPY KVALITY [26].....	30
OBR. 13) PRINCIPY KVALITY PRO TOK HODNOT (UPRAVENO) [28] .....	31
OBR. 14) PDCA CYKLUS [29] .....	33
OBR. 15) SEDM DRUHŮ PLÝTVÁNÍ [32].....	35
OBR. 16) CIP ŠESTIÚHELNÍK (UPRAVENO) [37].....	40
OBR. 17) VYUŽITÍ JEDNOTLIVÝCH NÁSTROJŮ V PRŮBĚHU PROCESU ZPRACOVÁNÍ ZAKÁZKY.....	51
OBR. 18) DIAGRAM PŘÍČIN A NÁSLEDKŮ [41].....	52
OBR. 19) 5X PROČ (UPRAVENO) [41] .....	53
OBR. 20) MAXIMÁLNÍ DÉLKA ZPRACOVÁNÍ KROKŮ D1-D8 (UPRAVENO) [42].....	58
OBR. 21) DMAIC (UPRAVENO) [44].....	75



## 14 SEZNAM ZKRATEK

8D	8 Disciplines
BBS	Bosch Business System
BES	Bosch Product Engineering System
BPR	Business Process Reengineering
BPS	Bosch Production System
BSS	Bosch Sales and Marketing System
CIP	Continuous Improvement Process (proces neustálého zlepšování)
ČR	Česká republika
ČSN	Česká technická norma
DMAIC	Define – Measure – Analyze – Improve – Control (Definuj – Měř – Analyzuj – Vylepši – Řid’)
EFQM	European Foundation for Quality Management (Evropská nadace pro management kvality)
EN	Evropská norma
FMEA	Failure Mode and Effects Analysis (Analýza možných vad a jejich následků)
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung (společnost s ručením omezeným)
IATF	International Automotive Task Force
ISO	International Organization for Standardization (Mezinárodní organizace pro normalizaci)
JiT	Just in Time
KPI	Key Performance Indicators (klíčový ukazatel výkonnosti)
L	Large (velký)
LL	Lessons Learned (ponaučení z chyb)
M	Medium (střední)
NCR	Non Conformity Report (hlášení o neshodě)
OTR	Order Tracking Room
PDCA	Plan – Do – Check – Act (Plánuj – vykonej – kontroluj – jednej)
QMS	Quality Management System (systém managementu kvality)
QS	Quality Standards (standardy kvality)
RI	Risk Indicator
RPN	Risk Priority Number (rizikové číslo)
S	Small (malý)
s. r. o.	společnost s ručením omezeným
SAP	Systeme, Anwendungen, Produkte in der Datenverarbeitung (německá softwarová společnost)

TIP	Test Inspection Plan (plán zkoušek)
TPR	Total Business Reengineering
TQM	Total Quality Management (komplexní řízení kvality)
TS	Technická specifikace
WPR	Work Process Reengineering
XL	Extra large (velmi velký)
XLL	Extra extra large (velmi velmi velký)