

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra řízení



Diplomová práce

**Principy hodnocení rizik v procesech ve ŠKODA  
AUTO a.s. výrobní závod Vrchlabí**

Vedoucí práce: Ing. Pavel Pánek

Autor práce: Jakub Bydžovský

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Jakub Bydžovský

Podnikání a administrativa

Název práce

**Principy hodnocení rizik v procesech ve ŠKODA AUTO a.s. výrobní závod Vrchlabí**

Název anglicky

**The principles of risk assessment processes in ŠKODA AUTO Inc. plant Vrchlabí.**

### Cíle práce

Cílem této diplomové práce je vypracování návrhu vnitropodnikové směrnice pro rychlou kontrolu procesu s hodnocením zjištěných nedostatků, pro co nejvíce možné zefektivnění procesu obrábění hřídelí a kol v závodě Vrchlabí společnosti ŠKODA AUTO a.s.. Cílovým záměrem je zdokonalení kontrol procesu v mechanickém obrábění.

### Metodika

V úvodu diplomové práce jsou popsány nároky na kvalitu výrobku a procesu v 21. století a také jak je na kvalitu pohlíženo veřejností. Teoretická část je zaměřena na studium moderních trendů, nástrojů řízení kvality, jako jsou například Afinitní diagram, Diagram vzájemných vztahů, Systematický (stromový) diagram a tak dále. V této části práce budou analyzovány normy, podle kterých se management jakosti řídí, jako norma ISO 9001, či v automobilovém průmyslu VDA. Následující kapitola popisuje společnost ŠKODA AUTO a.s., výrobní závod Vrchlabí a produkt převodovku DQ 200. V analytické části je shrnutí současného stavu výrobního procesu, prostředků kontroly procesu a výrobku ve výrobním závodě Vrchlabí a hodnocení zjištěných nedostatků a rizik. Výsledkem této práce je navrhované řešení v podobě vnitropodnikové směrnice pro rychlou kontrolu procesu s hodnotící maticí zjištěných nedostatků a rizik. V závěru této diplomové práce jsou uvedeny použité zdroje a seznam vložených příloh.

Doporučený obsah:

1. Úvod, 2. Cíl práce a metodika, 3. Lit. rešerše, 4. Vlastní zpracování, 5. Závěr, 6. Použitá literatura, 7. Přílohy.

Doporučený harmonogram:

1. Stanovení cílů a příprava metodiky – leden – červenec 2016
2. Studium odborné literatury, vypracování rešerše – leden – září 2016
3. Konzultace s odborníky – příprava praktické části – říjen – listopad 2016
4. Vypracování praktické části – listopad – leden 2017
5. Finální úpravy textů, kompletace – únor – březen 2017

## Doporučený rozsah práce

50 – 60 stran

## Klíčová slova

Proces, proces výroby, kvalita, kvalita procesu, stabilita procesu, produkt, kvalita produktu, materiál, stroje, audit, kontrola, rychlá kontrola, VDA 6.5, ISO 9000, jakost, systém řízení, systém.

---

## Doporučené zdroje informací

- DVOŘÁČEK, Jiří. Audit podniku a jeho operací. Praha: C. H. Beck, 2005. ISBN 80-7179-809-6.
- DVOŘÁČEK, Jiří. Interní audit a kontrola: 2. přepracované a doplněné vydání. Praha: C. H. Beck, 2003. ISBN 80-7179-805-3.
- IMAI, Masaaki. Gemba Kaizen – Řízení a zlepšování kvality na pracovišti. Computer press, 2005. ISBN 80-251-0850-3.
- NENÁDAL, Jaroslav. A KOLEKTIV. Moderní management jakosti: Principy, postupy a metody. Praha: Management Press s.r.o., 2008. ISBN 978-80-7261-186-7.
- ŘEPA, V. – ČESKÁ SPOLEČNOST PRO SYSTÉMOVOU INTEGRACI. *Podnikové procesy : procesní řízení a modelování*. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-2252-8.
- VDA 6.1 Audit systému QM. Praha: Česká společnost pro jakost, 1998. ISBN 80-02-01259-3.
- VDA 6.3 Audit procesu QM. Praha: Česká společnost pro jakost, 2010. ISBN 978-80-02-02261-9.
- VDA 6.5 Audit výrobku QM. Praha: Česká společnost pro jakost, 1998. ISBN 80-02-01257-7.
- VEBER, Jaromír. Řízení jakosti a ochrana spotřebitele 2: aktualizované vydání. Praha: Garda

---

## Předběžný termín obhajoby

2016/17 LS – PEF

## Vedoucí práce

Ing. Pavel Pánek

## Garantující pracoviště

Katedra řízení

---

Elektronicky schváleno dne 20. 10. 2016

**prof. Ing. Ivana Tichá, Ph.D.**

Vedoucí katedry

---

Elektronicky schváleno dne 24. 10. 2016

**Ing. Martin Pelikán, Ph.D.**

Děkan

V Praze dne 26. 03. 2017

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Principy hodnocení rizik v procesech ve ŠKODA AUTO a.s. výrobní závod Vrchlabí vypracoval samostatně za použití odborné literatury a pramenů, uvedených v závěru této práce.

Jakub Bydžovský

## **Poděkování**

Tímto děkuji Ing. Pavlu Pánkovi za drahocenné rady a připomínky při vypracování diplomové práce.

# **Principy hodnocení rizik v procesech ve ŠKODA AUTO a.s. výrobní závod Vrchlabí**

## **Souhrn**

V úvodu práce jsou popsány nároky na proces v 21. století. Teoretická část popisuje nástroje jakosti a normy používané v managementu jakosti a v automobilovém průmyslu. Dále je představena společnost ŠKODA AUTO a.s., její profil, produktová řada, historie a vize budoucnosti. Tématem práce jsou kontrolní mechanismy procesu a produktu ve výrobním závodě Vrchlabí společnosti ŠKODA AUTO a.s., na mechanickém obrábění dílů pro automatickou sedmistupňovou převodovku DQ 200. Následuje zhodnocení současného stavu a návrh řešení. Závěr diplomové práce.

## **Klíčová slova**

Proces, nástroje jakosti, normy jakosti, společnost ŠKODA AUTO a.s., mechanické obrábění, kola, hřídele, kontrola, kvalita.

# **The principles of risk assessment processes in ŠKODA AUTO Inc. plant Vrchlabí**

## **Summary**

The introduction describes the demands on the process in the 21st century. The theoretical part describes the tools and quality standards used in quality management in the automotive industry. Then is ŠKODA AUTO Inc., its profile, product range, past and visions of the future. The theme of the work of the control mechanisms of process and product factory Vrchlabí ŠKODA AUTO SpA, on the mechanical machining of parts for automatic seven-speed gearbox DQ 200. Following evaluation of the current situation and draft solutions. Conclusion of the thesis.

## **Keywords**

Process, quality tools, quality standards, the company ŠKODA AUTO SpA, mechanical machining, gears, shafts, control, quality.

# Obsah

<b>1. Úvod.....</b>	<b>10</b>
<b>2. Cíl práce a metodika .....</b>	<b>11</b>
2.1 Cíle práce.....	11
2.2 Metodika.....	11
<b>3. Literární řešerše .....</b>	<b>14</b>
3.1 Základní nástroje jakosti.....	14
3.1.1 Kontrolní tabulky a Formuláře.....	16
3.1.1.1 Pravidla použití kontrolních tabulek.....	16
3.1.2 Histogram.....	16
3.1.2.1 Výklad histogramu.....	17
3.1.3 Vývojové diagramy.....	19
3.1.4 Paretův diagram .....	20
3.1.4.1 Postup při Paretově analýze.....	21
3.1.5 Išikawův diagram.....	22
3.1.5.1 Výsledek Išikawova diagramu.....	23
3.1.6 Bodový diagram.....	23
3.1.6.1 Postup vytvoření bodového diagramu .....	24
3.1.6.2 Výklad bodového diagramu.....	24
3.1.7 Statistická regulace procesů .....	25
3.1.7.1 Regulační diagram .....	26
3.2 Nové nástroje řízení jakosti .....	27
3.2.1 Afinitní diagram.....	27



3.2.1.1	Postup při tvoření Afinitního diagramu.....	28
3.2.2	Diagram vzájemných vztahů.....	28
3.2.2.1	Postup při tvorbě Diagramu vzájemných vztahů.....	29
3.2.3	Systematický (stromový) diagram .....	29
3.2.4	Maticový diagram .....	30
3.2.4.1	Postup při tvorbě maticového diagramu.....	30
3.2.5	Analýza údajů v matici .....	30
3.2.6	Diagram PDPC.....	31
3.2.6.1	Postup při tvorbě Systematického diagramu .....	32
3.2.7	Síťový diagram .....	32
3.2.7.1	Postup při tvorbě síťového diagramu.....	33
3.3	Normy používané v systému kvality .....	33
3.3.1	ISO 9000 .....	33
3.3.1.1	Přístupy zabezpečování jakosti ve smyslu ISO 9000 .....	34
3.3.1.2	Struktura norem ISO 9000.....	35
3.3.2	Normy VDA.....	35
3.3.2.1	Struktura norem VDA.....	36
<b>4.</b>	<b>Současný stav společnosti ŠKODA AUTO a.s. ....</b>	<b>38</b>
4.1	ŠKODA AUTO a.s. a její profil .....	38
4.1.1	Historie společnosti ŠKODA AUTO a.s. ....	38
4.1.2	Produktová řada .....	39
4.1.2.1	Automobily .....	39
4.1.2.2	Motory a převodovky dodávané do koncernu .....	41
4.1.3	Vize budoucnosti .....	41

4.1.4	Integrovaný systém řízení .....	42
4.1.4.1	Přínosy IMS: .....	43
4.2	Závod ŠKODA AUTO a.s. Vrchlabí.....	44
4.2.1	Stručná historie závodu Vrchlabí .....	44
4.2.2	Převodovka DQ 200 .....	44
4.2.3	Mechanické obrábění v závodě ŠKODA AUTO a.s. Vrchlabí.....	47
4.3	Organizační struktura oddělení kvality ve společnosti ŠKODA AUTO a.s.....	48
4.3.1	GQ – řízení kvality.....	48
4.3.2	GQH-2 – QS Komponenty Vrchlabí.....	48
<b>5.</b>	<b>Kontrolní mechanizmy procesu a produktu v mechanickém obrábění kol a hřídelí v závodě ŠKODA AUTO a.s. Vrchlabí.....</b>	<b>50</b>
5.1	Audit procesu.....	50
5.1.1	Průběh procesního auditu ve společnosti ŠKODA AUTO a.s.....	50
5.1.2	Druhy procesních auditů ve společnosti ŠKODA AUTO a.s. ....	52
5.1.3	Hodnocení rizik při auditu procesu ve společnosti ŠKODA AUTO a.s. dle normy VDA 6.3.....	53
5.2	Rychlá kontrola výroby .....	55
5.2.1	Průběh rychlé kontroly výroby .....	57
5.2.2	Hodnocení rizik při rychlé kontrole výroby.....	58
5.3	Výrobový audit .....	59
5.3.1	Výrobový audit domácích dílů.....	59
5.3.1.1	Postup auditování domácích dílů.....	60
5.3.2	Výrobový audit převodovky a mechatroniky.....	61
5.3.2.1	Postu při auditování převodovky a mechatroniky .....	61

5.3.3	Hodnocení rizik při auditu domácích dílů a auditu převodovky.....	62
5.3.4	Postup při zjištění nedostatku při auditu domácích dílů a při auditu převodovky a mechatromiky.....	63
5.4	Kontrol převodovek na Zkušebních stavech .....	68
5.4.1	Průběh funkční zkoušky převodovky DQ 200 na zkušebních stavech .....	69
5.4.1.1	Zátěžová (akustická) zkouška.....	70
5.4.2	Hodnocení rizik při funkčních zkouškách převodovky DQ 200.....	71
<b>6.</b>	<b>Vyhodnocení výsledků vlastního pozorování.....</b>	<b>73</b>
6.1	Porovnání jednotlivých kontrolních nástrojů kvality pro kontrolu procesu a výroku používaných v závodě Vrchlabí.....	73
6.1.1	Vytvoření maticového diagramu pro nástroje kvality ve výrobním závodě Vrchlabí společnosti ŠKODA AUTO a.s.....	74
6.1.1.1	Hodnotící tabulky jednotlivých nástrojů kvality a plošný diagram ve výrobním závodě Vrchlabí.....	75
6.1.2	Analýza údajů v matici a plošném diagramu pro jednotlivé nástroje kvality ve výrobním závodě Vrchlabí.....	77
6.2	Navrhované řešení .....	78
6.2.1	Proces - check: mechanické obrábění dílů výrobní závod Vrchlabí společnosti ŠKODA AUTO a.s.....	79
6.2.2	Kontrolní okruhy a otázky pro rychlou kontrolu procesu Proces – check.....	81
6.2.3	Hodnocení rizik zjištěných nedostatků při rychlé kontrole proces Proces – checku	82
6.2.4	Odpovědnost za zjištěné nedostatky při rychlé kontrole procesu Proces – check	83

6.2.5	Odhad předběžných nákladů na zavedení nového nástroje rychlé kontroly procesu Proces – check do výrobního závodu Vrchlabí .....	83
	Předpokládané přínosy zavedení nového nástroje rychlé kontroly procesu Proces – check do výrobního závodu Vrchlabí .....	84
<b>7.</b>	<b>Závěr.....</b>	<b>85</b>
<b>8.</b>	<b>Zdroje .....</b>	<b>87</b>
<b>9.</b>	<b>Přílohy .....</b>	<b>89</b>

# Seznamy

## Seznam tabulek

Tabulka 1: Řazení sedmi základních nástrojů managementu jakosti do fází cyklu DMAIC .....	15
Tabulka 2: Tvary histogramů a možné příčiny odchylek od zvonovitého tvaru .....	18
Tabulka 3: Základní typy stochastických závislostí .....	24
Tabulka 4: Základní údaje o akciové společnosti ŠKODA AUTO a.s. ....	38
Tabulka 5: Automobily společnosti ŠKODA AUTO a.s. ....	39
Tabulka 6: Základní technické parametry převodovky DQ 200.....	45
Tabulka 7: Charakteristika mechanického obrábění hřídelí a kol v závodě Vrchlabí společnosti ŠKODA AUTO a.s. ....	47
Tabulka 8: Hodnocení rizik v procesu dle normy VDA 6.3 .....	53
Tabulka 9: Klasifikační stupně pro audit domácích dílů a audit převodovky a jejich charakteristika .....	62
Tabulka 10: Průběh sériové zkoušky převodovky DQ 200 na EOL.....	69
Tabulka 11: Hodnotící tabulka A - dle kritéria hodnocení zjištěných rizik.....	75
Tabulka 12: Hodnotící tabulka B - dle kritéria prováděcí předpis. ....	76
Tabulka 13: Hodnotící tabulka C - dle kritéria odpovědnost za zjištěný nedostatek. ....	76
Tabulka 14: Matice s výsledky tabulek dle jednotlivých kritérií.....	77
Tabulka 15: Kontrolní otázky pro rychlou kontrolu procesu Proces – check .....	81
Tabulka 16: Hodnotící klíč na zjištěné nedostatky při rychlé kontrole procesu Proces - check .....	82
Tabulka 17: náklady na zavedení nového kontrolního nástroje Proces - check ve vrchlabském závodě.....	84

## Seznam obrázků

Obrázek 1: Histogram .....	17
Obrázek 2: Integrovaný vývojový diagram .....	20
Obrázek 3: Paretův diagram .....	22
Obrázek 4: Išikawův diagram .....	23
Obrázek 5: Regulační diagram .....	27
Obrázek 6: Automobily společnosti ŠKODA AUTO a.s. ....	41
Obrázek 7: Schéma integrovaného systému řízení .....	42
Obrázek 8: Převodovka DQ200 .....	45
Obrázek 9: Zjednodušené schéma převodovky DQ200 .....	46
Obrázek 10: Organizační struktura společnosti ŠKODA AUTO A.S. ....	49
Obrázek 11: Plošný diagram výsledky tabulek dle jednotlivých kritérií.....	77

# 1. Úvod

Co je to proces? Proces je obecný pojem pro postupný chod dějů, stavů činností nebo prací. V dnešní době je mnoho známých a popsaných procesů, takže se pojem proces používá v mnoha významech, například systémový proces, biologický proces, výrobní proces atd. Tato diplomová práce je zaměřena na výrobní proces a produkty vzešlé z tohoto výrobního procesu. Respektive je zaměřena kontrolní nástroje ve výrobním procesu mechanického obrábění hřídelů a kol ve vrchlabském výrobním závodě společnosti ŠKODA AUTO a.s.. Nástroje kvality pro kontrolu procesu či výrobku lze považovat za samostatné procesy, nyní ale zpět k výrobnímu procesu.

Výrobní proces je starý jako lidstvo samo a stejně jako lidstvo se vyvíjí. V současné době nejsou kladeny vysoké nároky pouze na finální produkt či službu ale i na samotný proces výroby či tvorby finálního produktu či služby. V jednadvacátém století již nestačí, aby na výrobní procesy produkovaly co nejvíce za co nejnižší cenu, cílem výrobních procesů již není hromada výrobků neurčité kvality s co nejnižšími náklady. Na výrobní procesy a na finální produkty vzešlé z těchto výrobních procesů je kladeno nepřehledné množství nároků. Jsou to nároky technologické, ekologické, legislativní, ergonomické, bezpečnostní atd.. Ve výrobním procesu jednadvacátého století musí být používány moderní technologie nebo alespoň moderní přístupy řízení, výrobní proces nesmí znečišťovat a zatěžovat životní prostředí, dále v procesu musí být vše v souladu s platnou legislativou daného státu. Výrobní proces musí být bezpečný a ergonomický pro lidi, kteří se na tomto výrobním procesu podílí. V neposlední řadě musí být výrobní proces stabilní a efektivní. Výše popsané dnes v jednadvacátém století platí také pro produkt ať je to výrobek či služba.

Proto výrobní procesy a produkty vzešlé z těchto výrobních procesů musí být pravidelně kontrolovány. Zjištěné nedostatky výrobních procesů či produktů, musí být průběžně posuzovány a hodnoceny, pouze tak je možné splnit výše uvedené požadavky.

## **2. Cíl práce a metodika**

### **2.1 Cíle práce**

Cílem této diplomové práce je zhodnocení jednotlivých kontrolních nástrojů kvality v mechanickém obrábění hřídelů a kol v závodě Vrchlabí společnosti ŠKODA AUTO a.s., kde je v současnosti vyráběná automatická dvojspojková převodovka DQ 200. Jednotlivé kontrolní nástroje kvality pro proces a výrobek budou podrobně popsány a vyhodnoceny jak daný nástroj kvality hodnotí zjištěná rizika. Na základě výsledků lze vybrat nástroj, který minimálně posuzuje a hodnotí zjištěná rizika. Tento nástroj kvality je třeba doplnit o hodnocení zjištěných rizik případně navrhnout nový efektivnější nástroj kvality, který by hodnotil zjištěná rizika. Nový navrhovaný nástroj bude popsán, budou určeny oblasti kontrol, sestaveny kontrolní otázky a vyhotovena stupnice pro klasifikaci hodnocení zjištěných rizik. Na závěr diplomové práce bude vypracován návrh vnitropodnikové směrnice pro nový kontrolní nástroj s hodnocením zjištěných rizik, pro maximální zefektivnění procesů v mechanickém obrábění hřídelí a kol ve vrchlabském závodě společnosti ŠKODA AUTO a.s.. Cílovým záměrem je shrnutí kontrolních nástrojů procesu a výrobku v mechanickém obrábění a zefektivnění hodnocení zjištěných rizik.

### **2.2 Metodika**

V úvodu diplomové práce je popsán proces a nároky které jsou na proces kladeny v jednadvacátém století.

V teoretické části jsou popsány pomocí literárních rešerší ze studovaných knih, textů, norem a dalších podkladů nástroje pro popis, sledování, vývoj, optimalizaci a regulaci procesů. Do těchto nástrojů patří sedm základních a sedm nových nástrojů kvality. Sedm základních nástrojů managementu kvality kam například patří Išikawův diagram, Kontrolní tabulky a záznamníky a Regulační diagramy. Mezi sedmi novými nástroji managementu kvality je na příklad Afinitní diagram, Diagram vzájemných vztahů, Systematický (stromový) diagram a další. V této části práce dojde také na představení norem, dle kterých jsou procesy řízeny a regulovány, jako normy ISO 9001. Normy ISO 9001 jsou jedny



z nejpoužívanějších norem na světě a především na evropském kontinentě. Dojde i na představení norem VDA které jsou používány, v evropském hlavně v německém automobilovém průmyslu. Normy VDA jsou rozšířením norem ISO 9001 pro automobilový průmysl, ale o tom více až v dané kapitole.

V diplomové práci je představena společnost, ve které byl prováděn výzkum. Tou společností je společnost ŠKODA AUTO a.s. a především její pobočný výrobní závod Vrchlabí se svým produktem, který se v tomto závodě vyrábí a to je převodovka DQ 200. Stručně je představena historie společnosti ŠKODA AUTO a.s. současný stav společnosti, její profil, produkty a systém řízení, který se ve společnosti ŠKODA AUTO a.s. nyní používá a nakonec bude představena vize budoucnosti. Výrobní závod Vrchlabí je stručně představen s jeho dlouholetou historií, současným stavem a produktem. Dnes vyráběným produktem ve vrchlabském závodě je sedmistupňová dvouspojková převodovka DQ200. Především je popsána ta část vrchlabského závodu, kde jsou vyráběny hřídele a kola pro převodovku DQ 200, tedy mechanické obrábění dílů. V poslední části čtvrté kapitoly je představena organizační struktura kvality ve společnosti ŠKODA AUTO a.s. a především útvar GQH-2, útvar kvality a jednotlivá oddělení tohoto útvaru s jejich činnostmi.

V páté kapitole jsou popsány jednotlivé nástroje používané ve vrchlabském závodě pro udržení té nejvyšší kvality výrobních procesů a finálního produktu. Na kvalitu procesu na mechanickém obrábění dílů ve vrchlabském závodě dohlíží dva nástroje audit procesu a rychlá kontrola výroby. Na ověřování kvality finálních produktů jsou používány v závodě Vrchlabí další dva nástroje, kvalita výsledných produktů z mechanického obrábění tedy hřídelí a kol je kontrolována pomocí auditu domácích dílů, kvalitu finálního produktu závodu Vrchlabí, kterým je převodovka DQ 200 kontroluje a ověřuje výrobní rozborový audit. Posledním nástrojem pro ověření kvality vyráběných převodovek je zkouška na zkušebních stavech EOL, touto zkouškou na EOL musí být zkontrolováno 100% produkce vyrobených převodovek. Pro každý kontrolní nástroj používaný ve vrchlabské závody bude popsán jeho účel, postup a především to jak daný nástroj hodnotí zjištěná rizika.

V šesté kapitole jsou mezi sebou porovnány jednotlivé nástroje kvality používané ve vrchlabském závodě společnosti ŠKODA AUTO a.s.. Jednotlivé nástroje hlavním kritériem pro porovnání je to jak daný nástroj hodnotí zjištěná rizika. Pro nástroj, který je analýzou vyhodnocen, jako nejslabší bude navrženo nápravné opatření či bude navrhnut

nový nástroj kvality, který hodnotí a posuzuje rizika zjištěných nedostatků. Tento pozměněný či nově navržený nástroj kvality je podrobně popsán, oblast působnosti, kontrolní otázky a především posuzování zjištěných rizik.

Na závěr diplomové práce je souhrn veškerých poznatků získaných v průběhu vypracovávání této práce. Poznatků získaných studiem odborné literatury, odborných textů a v neposlední řadě velice důležitých poznatků z praxe ve vrchlabském výrobním závodě společnosti ŠKODA AUTO a.s.. V závěru této diplomové práce jsou uvedeny literární zdroje a odborné zdroje, které byly použity jako podklad k této práci. Na úplném konci této práce jsou přílohy, na které je v průběhu diplomové práce odkazováno.

## 3. Literární rešerše

### 3.1 Základní nástroje jakosti

Základních nástrojů managementu jakosti je sedm, tvoří je jednoduché statistické a grafické metody, které mají své nezastupitelné místo i v rámci cyklu zlepšování výkonosti procesů známého pod zkratkou DMAIC. Tento cyklus vytváří metodický rámec pro zlepšování výkonosti procesů při uplatňování metodiky Six Sigma. Vysvětlení významu zkratky DMAIC:[1]

- **D – Definování:** Hlavním cílem ve fázi (D) Porozumění problému a kvantifikace cílů.
- **M – Měření:** Ve fázi (M) je cílem Shromáždění potencionálních problémů.
- **A – Analýza:** Cílem fáze (A) je analýza naměřených údajů a stanovení nejdůležitějších příčin problému.
- **I – Zlepšování:** Fáze (I) představuje sestavení návrhů řešení a vypracování cílového procesního modelu.
- **C – Kontrola a regulace:** Fáze (C) má za cíl sledování a udržování procesu a dosažené výkonnosti případné její zvyšování.[4]

**Tabulka 1: Řazení sedmi základních nástrojů managementu jakosti do fází cyklu DMAIC**

Fáze	Metody	Fáze	Metody
<b>Definování</b> (D)		<b>Měření</b> (M)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vývojové diagramy</li> <li>• Paretův diagram</li> <li>• Išikawův diagram</li> <li>• Kontrolní tabulky a záznamníky</li> <li>• Regulační diagramy</li> </ul>
<b>Analýza</b> (A)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bodový diagram</li> <li>• Paretův diagram</li> <li>• Išikawův diagram</li> </ul>	<b>Zlepšování</b> (I)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vývojové diagramy</li> <li>• Paretův diagram</li> <li>• Išikawův diagram</li> <li>• Kontrolní tabulky a záznamníky</li> <li>• Regulační diagramy</li> </ul>
<b>Kontrola a regulace</b> (C)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bodový diagram</li> <li>• Histogram</li> <li>• Kontrolní tabulky a záznamníky</li> <li>• Paretův diagram</li> <li>• Regulační diagramy</li> </ul>		

[3]

Skupinu sedmi základních nástrojů managementu jakosti tvoří: kontrolní tabulky a záznamníky, histogram, vývojové diagramy, Paretův diagram, Išikawův diagram, bodový diagram a regulační diagramy. Největší uplatnění má uvedená skupina statistických a grafických nástrojů ve fázi (M), (I) a (C). Základních sedm nástrojů managementu jakosti je Afinitní diagram, Diagram vzájemných vztahů, Systematický (stromový) diagram, Maticový diagram, Diagram PDPC, Síťový graf a Analýza údajů v matici, tyto nástroje jsou popsáno dále v této kapitole.[1]

### **3.1.1 Kontrolní tabulky a Formuláře**

Tabulky a formuláře zachycují potřebné údaje, s nimiž se pak dále pracuje. Jejich význam spočívá v systematickém uspořádání informací, v podchycení potřebných souvislostí a v možnosti plynule zachycovat nové údaje o sledované oblasti. Kontrolní tabulky a formuláře slouží k ručnímu sběru a záznamu prvotních dat o procesu spolehlivým a organizovaným způsobem. Kontrolní tabulky mají tři hlavní oblasti aplikace:

1. Jako nástroj pro záznamy výsledků jednoduchého sčítání různých položek, jako například různé druhy vad.
2. Kontrolní tabulky jsou nástrojem zobrazení rozdělení souboru měření.
3. Jsou nástrojem pro zobrazení místa výskytu určitých jevů, například vad na výrobku.<sup>[1] [3]</sup>

#### **3.1.1.1 Pravidla použití kontrolních tabulek.**

Každá kontrolní tabulka či formulář musí obsahovat údaje o původu dat a to čas a místo záznamu. Dále by tato tabulka měla obsahovat způsob, jak data jsou zjišťována a jméno odpovědného pracovníka za záznam údajů. Způsob zápisu do tabulky musí být jednoduchý a pochopitelný, záznamy provádět například pomocí čárek. Cílem zjednodušení záznamu je předcházení možnému vzniku chyby při záznamu a dalším zpracování. Již v průběhu sběru dat je nutné data uspořádat tak, aby záznam byl okamžitě vysvětlitelný a dále použitelný jako vstup pro zpracování v dalších statistických a grafických nástrojích bez nutnosti přepisovat tyto data do dalších formulářů.<sup>[1] [3]</sup>

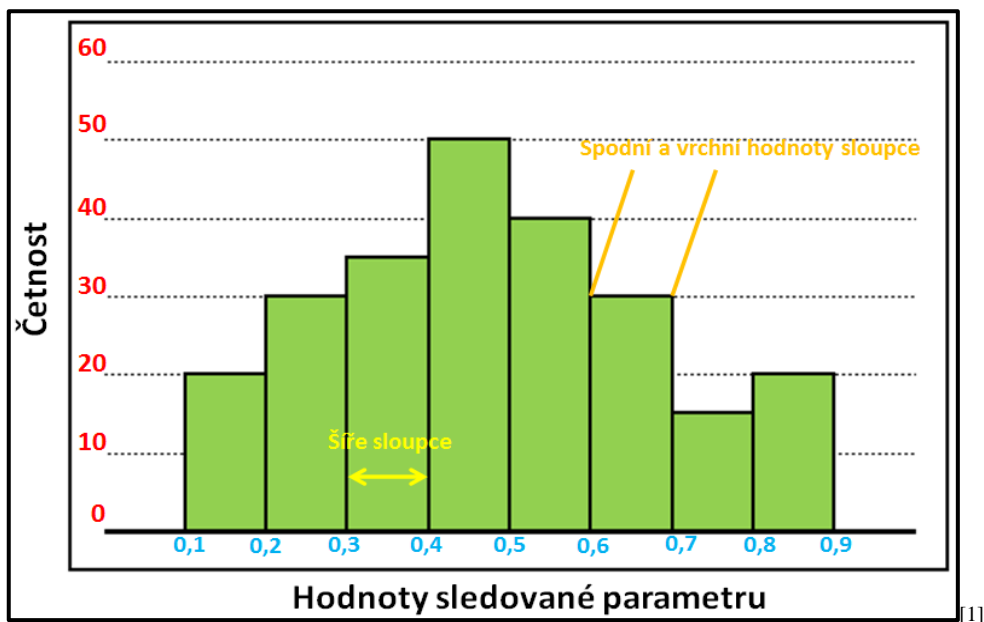
### **3.1.2 Histogram**

Histogram představuje grafické znázornění intervalového rozdělení četností. Histogram se v oborech jakosti používá k zobrazení rozdělení četnosti hodnot znaku jakosti, jako jsou rozměry výrobku, chemické složení výrobku, tvrdosti atd.. Dále jsou histogramem zobrazovány parametry výrobních činitelů, které mají vliv na jakost výrobku, sem např. patří rezné rychlosti, tlaky, teploty a další. Histogram je sloupcový graf, sloupce jsou stejně

široké, základna sloupců odpovídá šířce kontrolního interval a výška sloupce odpovídá výskytu hodnot kontrolovaného parametru jako například počet rozměru určité hodnoty. Šířka sloupce je vymezen dolní a horní hodnotou. Histogramy jsou pro svou přehlednost a jednoduchost tvorby jsou známé a v praxi velice často používané statistické nástroje. Postup pro sestavení histogramu lze popsat v následujících sedmi krocích:

- 1) Stanovení šíře sledovaného souboru.
- 2) Definování počtu a šíře sloupců.
- 3) Vytvoření tabulky četností.
- 4) Určení spodní a vrchní hodnoty sloupce.
- 5) Určení středních intervalů.
- 6) Přiřazení zjištěných hodnot do jednotlivých kolonek v tabulce četností, kolonky odpovídají jednotlivým sloupcům.
- 7) Sestrojení histogramu.[1]

**Obrázek 1: Histogram**

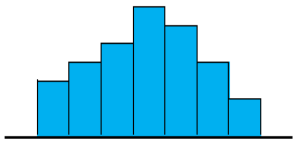
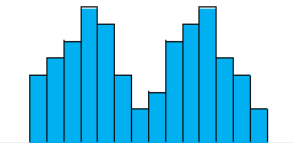
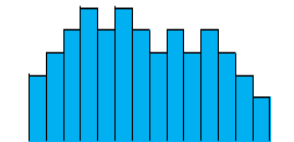
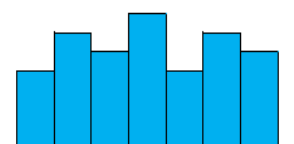
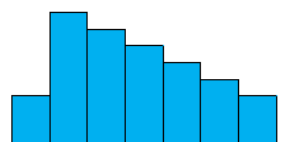
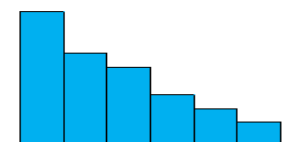


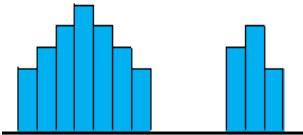
### 3.1.2.1 Výklad histogramu

Na základě tvaru histogramu lze posoudit rozdělení kontrolovaných hodnot na symetrické a asymetrické. Prokáže-li analýza, že sledovaný znak jakosti nebo parametr procesu má

normální rozdělení, pak předpokládaný tvar histogramu má zvonovitý tvar, tento tvar říká, že proces je ovlivňován pouze nahodilými vlivy a je v statisticky stabilním stavu. Každá odchylka od zvonovitého tvaru histogramu poukazuje na pravděpodobné působení odhalitelných vlivů. Nejčastěji se vyskytující tvary histogramů včetně možných odhalitelných příčin jsou uvedeny v následující tabulce.[1]

**Tabulka 2: Tvary histogramů a možné příčiny odchylek od zvonovitého tvaru**

TVAR HISTOGRAMU	MOŽNÉ PŘÍČINY ODCHYLEK TVARU HISTOGRAMU
 <p data-bbox="352 887 528 913"><b>Zvonovitý tvar</b></p>	<p data-bbox="644 801 932 828">Působení náhodných vlivů</p>
 <p data-bbox="325 1104 560 1131"><b>Dvouvrcholový tvar</b></p>	<p data-bbox="644 1003 1457 1066">Smíchání dat ze dvou výběrových souborů (Data ze dvou sledovaných parametrů, data ze dvou sledování)</p>
 <p data-bbox="373 1321 512 1348"><b>Plochý tvar</b></p>	<p data-bbox="644 1176 1457 1238">Výsledek součtu několika rozdělení zvonovitého tvaru (nárůst opotřebení nástroje)</p> <p data-bbox="644 1256 927 1283">Chybná pracovní návodka</p> <p data-bbox="644 1301 970 1328">Nedodržení pracovní návodky</p>
 <p data-bbox="341 1538 544 1565"><b>Hřebenovitý tvar</b></p>	<p data-bbox="644 1413 1018 1440">Nesprávné zaokrouhlování hodnot</p> <p data-bbox="644 1458 1043 1485">Nesprávné zařazování hodnot do tříd</p> <p data-bbox="644 1503 799 1529">Chyby měření</p>
 <p data-bbox="341 1756 544 1783"><b>Asymetrický tvar</b></p>	<p data-bbox="644 1653 1086 1680">Působení objektivních fyzikálních zákonů</p> <p data-bbox="644 1697 932 1724">Zpracování částečných dat</p>
	<p data-bbox="644 1827 1091 1854">Přesnost a rozlišovací schopnost přístroje</p> <p data-bbox="644 1872 948 1899">Chybně zvolená analýza dat</p> <p data-bbox="644 1917 1305 1944">(Vytřídění neshodných jednotek před měřením znaku jakosti)</p>

Levostranně useknutý tvar	
 <p data-bbox="271 459 606 515">Zvonovitý tvar s izolovanými hodnotami</p>	<p data-bbox="646 369 901 403">Chyby při pracování dat</p> <p data-bbox="646 414 837 448">Chyby při měření</p>

[1]

### 3.1.3 Vývojové diagramy

Soudobé procesy jsou často složité. Jednotlivé činnosti mohou probíhat paralelně či postupně, výjimečné není různé větvení a zpětné vazby. Jako nástroj lepšího pochopení procesů a zejména jejich vnitřních vztahů složí různá schémata, nerozšířenějším jsou vývojové diagramy. Ty užívají ke znázornění procesů a jejich vnitřní struktury několik standartních symbolů.[3]

Vývojové diagramy jsou velice užitečným nástrojem při:

- Představování procesu zákazníkům.
- Určování jakosti procesu uživatelům.
- Školení nových pracovníků – vysvětlení vazeb mezi činnostmi v procesu.
- Identifikace nedostatků ve sledovaném procesu jako jsou, nevhodné činnosti, nepotřebné činnosti, chybějící činnosti, zdvojené činnosti dále představení nápravného opatření pro daný proces.
- Porovnání reálného a ideálního průběhu procesu.[3]

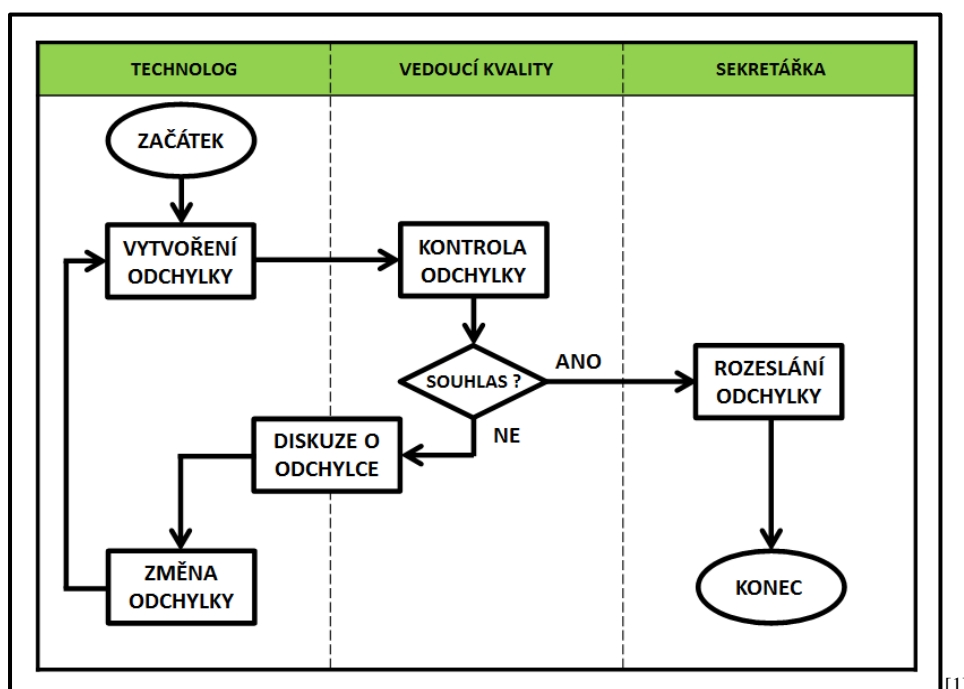
Vývojové diagramy lze rozdělit na tři základní typy a to:

- **Lineární vývojový diagram:** Tento vývojový diagram je nejsnazší, popisuje procesy od začátku na konec. Je zde jasně definována podstata procesu a jednotlivé kroky procesu.
- **Vývojový digram vstup / výstup:** Tento vývojový diagram popisuje taktéž proces od začátku do konce, ale je rozšířen o vstupy a výstupy jednotlivých kroků procesu.



- **Integrovaný vývojový diagram:** Tento vývojový diagram je, nejsložitější opět je tu definován začátek, konec a jednotlivé kroky procesu. Dále u tohoto vývojového diagramu je k jednotlivým krokům určena odpovědnost, tedy kdo či jaká organizační jednotka je za daný procesní krok zodpovědná.[3]

Obrázek 2: Integrovaný vývojový diagram



### 3.1.4 Paretův diagram

Paretův diagram je založen a tzv. Paretovu principu. Paretuv princip znamená to, že 80% následků je způsobeno 20% příčin. Pomáhá stanovit priority, na které je třeba se zaměřit (na které produkty, procesy, činnosti) tím že uspořádá položky podle četností výskytu a stanoví relativní kumulované četnosti. V praxi se používá pro analýzu reklamací, analýzu neshodných výrobků a podobně.[3]

Partova analýza má v systému řízení jakosti mnohostranné použití, jako je:

- Analýza počtu neshodných výrobků a jejich druhů.
- Analýza ztrát s nimi spojených.
- Analýza časových a peněžních ztrát s nimi spojených, řešení neshodných výrobků.

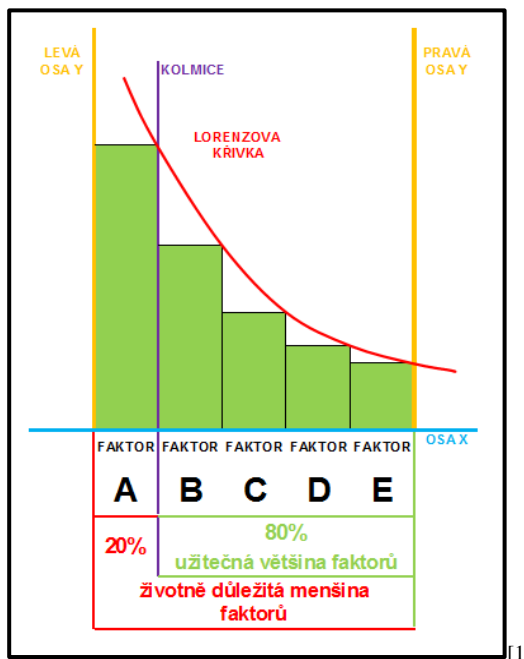
- Analýza reklamací z hlediska finančních ztrát nebo příčiny reklamací.
- Analýza důvodu produkce neshodných výrobků.
- Analýza příčin prostojů strojů.
- Analýza poruch a havárií zřízení.
- Analýza opotřebení náradí.
- Porovnání stavu před uvedením a po uvedení nápravného opatření, zda došlo k zlepšení.<sup>[1]</sup>

#### **3.1.4.1 Postup při Paretově analýze**

První část Paretovy analýzy spočívá v uspořádání prostých absolutních četností položek podle četností výskytu od největší po nejmenší. Položky se uspořádají do tabulky. Vzniklá tabulka se vyjádří graficky tak, že na vodorovnou osu se uvedou jednotlivé položky v uvedeném řazení zleva doprava a na svislou osu se vyjádří četnost výskytu.

Druhá část Paretovy analýzy spočívá ve vyjádření relativního podílu jednotlivých výskytů na celkovém počtu výskytů a v následném načítání těchto relativních četností. Výsledkem jsou kumulované relativní četnosti. Kumulované relativní četnosti vyjádříme nad každou položkou výskytu jako bod a spojíme je křivkou. Tato křivka se jmenuje Lorenzova křivka. Paretův diagram nám ukáže na jaké, na jaké položky se máme zaměřit, abychom přispěli ke zlepšení. <sup>[3]</sup>

**Obrázek 3: Paretův diagram**

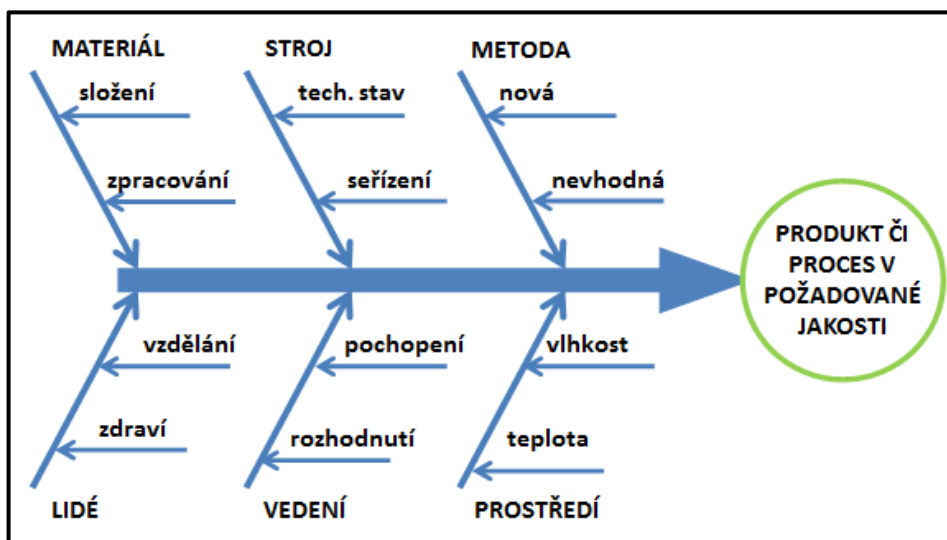


### 3.1.5 Išikawův diagram

Išikawův diagram je znám také pod názvy diagram příčin a následků nebo diagram rybí kosti. Jde o grafický nástroj, který logicky a v uspořádané formě zobrazuje příčiny daného následku. Pomocí tohoto diagramu lze určit opravdové důvody následku, ne pouze symptomy a vybrat to nejlepší opatření na daný problém. Jedná se o nástroj, který je jednoduchým nástrojem sběru informací o procesech, jejich výsledcích a výkonnosti z důvodu zlepšení a zvýšení jejich výkonnosti. Išikawův diagram je možné použít při:

- K analýzám variability stávajících procesů.
- K odhalení potenciálních zdrojů, které mohou posunout k požadovaným výsledkům.[1]

Obrázek 4: Išikawův diagram



[1]

### 3.1.5.1 Výsledek Išikawova diagramu

Ishikawův diagram neříká, jak problém řešit. Přehledné soustředění všech příčin však umožní celý problém rozebrat a následně nalézt řešení. Účinnost tohoto nástroje byla mnohokrát prokázána.[3]

### 3.1.6 Bodový diagram

Bodový diagram představuje grafické znázornění stochastické závislosti dvou náhodných proměnných. Bodový diagram dává prvotní informaci o existenci stochastické závislosti, jejím tvaru a míře těsnosti. Při řízení procesu zvyšování jakosti velice často nastávají situace, kdy ovlivňovat probíhající proces dle zvoleného či normou určeného znaku jakosti je časově či ekonomicky velice náročné, že regulační zásahy do procesu jsou neefektivní nebo skoro neproveditelné. V této situaci lze jednoduchým způsobem zjistit jiný znak jakosti, který s původně-chtěným znakem koreluje, to znamená, že mezi obojími znaky existuje stochastická závislost. Dále je nutné zjistit vhodnou regresní funkci a pomocí ní a hodnot znaku jakosti, který je snadno a levně zjistitelný, určit hodnoty chtěného parametru jakosti. Nutností je existence stochastické závislosti mezi chtěným znakem jakosti a snadno nebo levně zjistitelným znakem jakosti.[1]

### 3.1.6.1 Postup vytvoření bodového diagramu

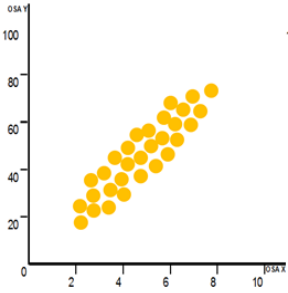
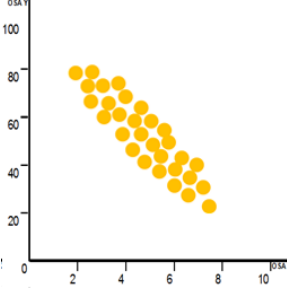
Během konstrukce bodového diagramu je nutné postupovat takto:

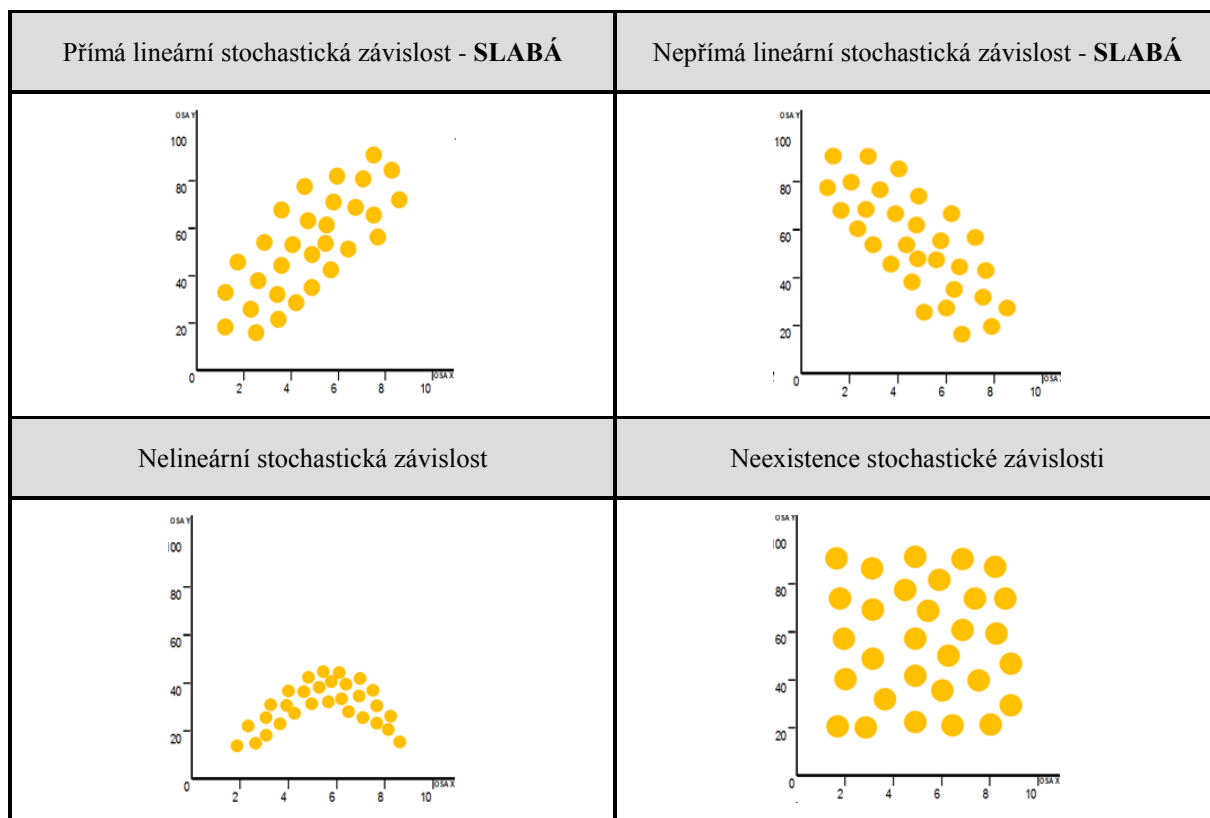
- 1) Určit nezávislou proměnnou  $X$  a závislou proměnnou  $Y$
- 2) Provést měření minimálně 30 dvojic hodnot závislé a nezávislé proměnné ( $X, Y$ ), pro přesnější výsledek je lepší provést měření 50 až 100 dvojic. Naměřené hodnoty zaznamenat do tabulky.
- 3) Z takto získaných hodnot sestrojíme bodový diagram a to tak dvojice hodnot ( $X, Y$ ) zakreslíme do pravoúhlé souřadnicové soustavy ( $X, Y$ ). Každá z dvojic je znázorněna jedním bodem se souřadnicemi ( $X, Y$ ).
- 4) Bodový diagram je nutné zanalyzovat.[1]

### 3.1.6.2 Výklad bodového diagramu

Vykazuje-li uspořádání bodů na ploše nějaké trendy (lze jimi proložit přímkou či křivku), pak jsou veličiny závislé a průběh ukáže povahu závislosti. Blížkost umístěných bodů naznačí i těsnost vztahu.

Tabulka 3: Základní typy stochastických závislostí

Základní typy stochastických závislostí	
Přímá lineární stochastická závislost - SILNÁ	Nepřímá lineární stochastická závislost - SILNÁ
	



[5]

### 3.1.7 Statistická regulace procesů

Statistická regulace procesů definuje preventivní pohled na řízení jakosti, protože na základě včasného zjišťování odchylek během procesu, od určené úrovně je možné pomocí zásahů do tohoto procesu, tento proces udržet dlouhodobě a stabilně na stanovené úrovni. Běžně je regulace prováděna pravidelnou kontrolou regulovaného výstupního parametru, na kterém zjišťujeme, zda regulovaný parametr odpovídá chtěné úrovni. Dalším krokem regulace je držení regulovaného výstupního parametru na chtěné úrovni. Pro zajištění procesu na stanovené úrovni jakosti je nutné provést důkladnou analýzu variability procesu, při které je nutné zjistit, jak daný proces funguje, jaké má nedostatky a příčiny těchto nedostatků, zdali se nedostatky pravidelně opakují a jaký mají vliv na výslednou jakost procesu. [1]

Statistická regulace procesu je bezprostřední a průběžná kontrola procesu, tato kontrola je postavena na matematicko-statistickém hodnocení jakosti produktů. Dává informace pro

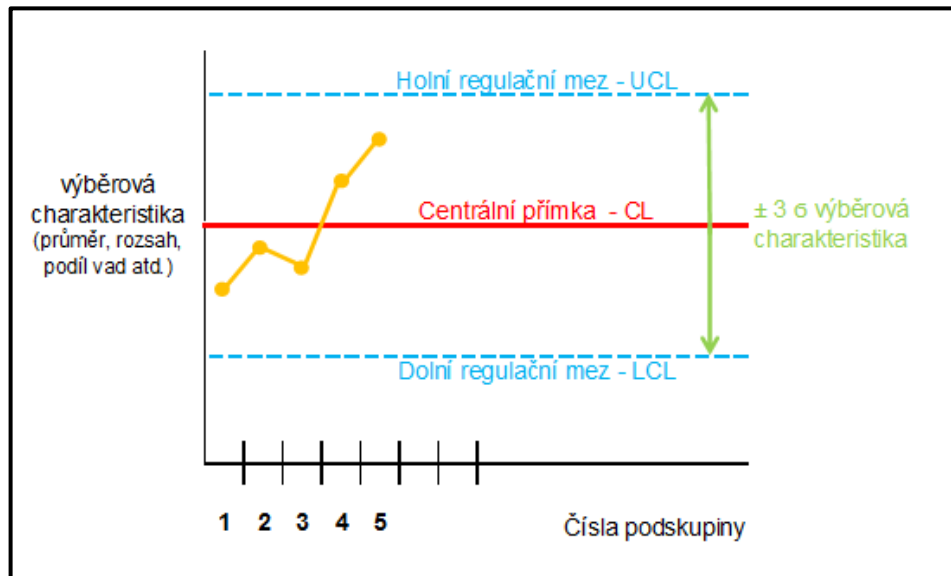
preventivní a včasné zásahy do sledovaného procesu. Každý proces má určitou variabilitu. To znamená, že na proces a jeho výstupy působí řada vlivů, tyto vlivy ovlivňují variabilitu procesu. Sledováním a analýzou procesu je možné těmto vlivům předcházet či je minimalizovat a tím celý proces držet na ctěné úrovni. Vlivy ovlivňující proces je možné rozdělit do dvou skupin:

- 1) **Náhodné vlivy:** Lze také definovat jako vlivy přirozené, chronické, obvyklé či obecné. Tyto vlivy jsou pro proces nahodilé, je jich značné množství ale proces ovlivňují minimálně. Patří sem například nálada pracovníka. Nahodilé vlivy minimálně ovlivňují jakost procesu, respektive jakost sledovaného parametru. Z technického a ekonomického pohledu nelze tyto vlivy zcela odstranit. Určitými systémovými zásahy do procesu je možné tyto vlivy omezit.
- 2) **Vymezitelné vlivy:** Každý z vymezitelných vlivů způsobuje významné odchylky od stanovené úrovně. Tyto vlivy lze odhalit a jejich působení minimalizovat či zcela zastavit v celku krátkém čase a celkově nízkých nákladech. Vymezitelné vlivy ovlivňují hodnoty znaku jakosti nebo parametru procesu tak, skokově či pozvolně, jako příklad lze uvést zlomení či postupné otupení řezného nástroje. [1]

### 3.1.7.1 Regulační diagram

Na rozdíl od histogramu, který zobrazí soubor naměřených hodnot najednou v jediném časovém okamžiku, regulační diagram znázorní vývoj těchto hodnot v časové posloupnosti. Jeho studiem můžeme zjistit, jak stabilní či nestabilní byl proces v jednotlivých okamžicích, zda působily pouze náhodné nebo i vymezitelné vlivy, jaké vykazuje proces celkové trendy. Regulační diagram je nástrojem využívaným při statistické regulaci procesů.[5]

Obrázek 5: Regulační diagram



[1]

## 3.2 Nové nástroje řízení jakosti

Sedm nových nástrojů řízení jakosti slouží k uspořádání a analýze různých, zpravidla nečíselných informací, na jejichž základě se manažeři v určitých situacích rozhodují. Jde o jednoduché a nenáročné pomůcky, k jejichž aplikaci postačí papír a tužka. Do skupiny sedmi nových nástrojů jakosti patří Afinitní diagram, Diagram vzájemných vztahů, Systematický (stromový) diagram, Maticový diagram, Diagram PDPC a Síťový graf. Jde o velice efektivní a jednoduché nástroje, při kterých je velice důležitá týmová práce a grafická názornost.[5]

### 3.2.1 Afinitní diagram

Diagram afinity je nástroj, který slouží k rozdělení myšlenek do logických skupin. Tím se nám situace předestře před oči zřetelněji a naskytne se možnost jednotlivé skupiny doplňovat. I bez znalosti tohoto nástroje se pokoušíme seskupit informace pro rozhodování. [5]



Tento způsob lze velice dobře využít při hledání odpovědí na otázky typu:

- „Co lze pro zvýšení jakosti našich produktů?“
- „Jaké vlastnosti má mít náš produkt?“
- „Jaké jsou všechny možné příčiny tohoto problému?“<sup>[1]</sup>

### **3.2.1.1 Postup při tvoření Afinitního diagramu**

Afinitní diagram se tvoří v týmech a při jeho tvorbě je nutné používat intuitivní myšlení. Členové tohoto týmu by měli mít vazby k řešené problematice, ale je dobré mít v týmu minimálně jednoho člena, který tyto vazby nemá, kvůli nezávislému pohledu. Účelem je získat co nejvyšší počet podmětů, protože lze předpokládat, že čím více tím se zvyšuje šance pro dosažení učeného cíle. Všechny získané podměty se v průběhu diskuze zapisují na karty. Po té co diskuze skončí, jsou karty rozmístěny na plochu, po té následuje jejich třídění, dle jejich příbuznosti do přirozených skupin. Jednotlivé skupiny se pojmenují, jméno skupiny má vystihovat charakteristiku skupiny. Z dosažených výsledků, je sestaven Afinitní diagram, který názorně zobrazuje veškeré podměty uspořádané do jednotlivých skupin. Afinitní diagram je „živý“ protože by měl být průběžně doplňován o nové podměty.<sup>[1]</sup>

### **3.2.2 Diagram vzájemných vztahů**

Diagram vzájemných vztahů slouží k odhalení vzájemných vztahů mezi informacemi. Tento nástroj se převážně využívá při řešení problému, kde je nutné znát a pochopit tyto vztahy. Diagram vzájemných vztahů je vhodný pro získání odpovědí na otázky typu:

- „U čeho a s čím začít u zvyšování jakosti našich produktů?“
- „Jak spolu souvisejí příčiny nízké prodejnosti našich produktů a jaká příčina je klíčová.“<sup>[5]</sup>

### 3.2.2.1 Postup při tvorbě Diagramu vzájemných vztahů

Pro diagram vzájemných vztahů lze použít jako výchozí data, náměty použité při tvorbě afinitního diagramu. Většinou se nepoužívají všechny podmínky z důvodu, toho že zobrazení vzájemných vztahů by bylo velice nepřehledné. Na pracovní plochu je zaznamenán řešený problém a kolem něj se umístí podmínky, které se k němu vztahují. Tým následně analyzuje příčinné či logické souvislosti mezi jednotlivými podmínkami a řešeným problémem, tyto souvislosti znázorňuje šipkami. Jedná-li se o příčinné vztahy tak šipky směřují od příčiny k následku. Jde-li o logické vztahy tak šipka směřuje od východiska k následku. V dalším kroku je určen počet šipek pro každý podmět, který z něho vychází a který k němu směřuje. Jde o vyhodnocení, kolikrát byl posuzovaný podmět ve vztahu k ostatním východiskem (příčinou) a kolikrát následkem. Podmět, ze kterého vychází nejvíce šipek, představuje, v závislosti na tom, zda se jedná o logické či příčinné vztahy, klíčové východisko nebo klíčovou příčinu problému. Podobně tak podmět, ke kterému směřuje nejvíce šipek je klíčovým podmětem. Nakonec se určí pořadí zbylých podmětů od klíčového východiska či příčiny ke klíčovému následku.[1]

### 3.2.3 Systematický (stromový) diagram

Systematický diagram umožní rozložit problém v linii od obecného ke konkrétnímu a vytvořit detailní pohled na situaci. Lze tento diagram použít v řadě případů, jako například:

- Rozdělení procesu na jednotlivé dílčí činnosti.
- Při rozboru požadavků zákazníka na konkrétní dílčí požadavky.
- Při zobrazování logické struktury problému.
- Při systematickém uspořádání podmětů získaných při tvorbě afinitního diagramu.[5]

Vysoce efektivní je použití systematického diagramu při postupném rozboru požadovaného cílového stavu na jednotlivé dílčí činnosti, které je třeba provést k jeho dosažení. Postupný rozbor složitějších činností by měl být proveden do té míry, aby byly zajištěny konkrétní dílčí úkoly, za které budou nést odpovědnost konkrétní pracovníci.[1]

### **3.2.4 Maticový diagram**

Maticový diagram spojuje různorodé skupiny informací, které se vztahují k určité situaci. K tomu používá dva druhy matic: matice znaků a matice vztahů. Matice znaků obsahují příslušnou skupinu informací, matice vztahů pak znázorňují, existují vztahy mezi maticemi znaků, respektive jednotlivými znaky navzájem. Pomocí tohoto nástroje můžeme spojovat dvě, tři, čtyři i více skupin informací.[5]

#### **3.2.4.1 Postup při tvorbě maticového diagramu.**

Tvorba maticového diagramu je týmovou prací. Tým nejprve stanoví oblasti řešeného problému a určí jejich prvky. Poté co jsou stanoveny oblasti a definovány prvky je sestrojen odpovídající typ maticového diagramu, do kterého se definované prvky zanesou do záhlaví jednotlivých sloupců a řádků. V následujícím kroku tým analyzuje a vyhodnocuje sílu vzájemných vztahů mezi jednotlivými prvky oblastí. Běžně se používají čtyři stupně vzájemné závislosti a to:

- 1) Silná závislost
- 2) Průměrná závislost
- 3) Slabá závislost
- 4) Žádná závislost či nezávislost

Síla závislosti se mezi jednotlivými prvky vyjadřuje vhodně zvolenými symboly. Takto vytvořený maticový diagram dává velké množství cenných informací. Je to podklad pro vyhodnocení úplnosti analyzovaných prvků, celková analýza vztahů mezi prvky obou proměnných a pro stanovení významnosti jednotlivých prvků. [1]

### **3.2.5 Analýza údajů v matici**

Analýza údajů v matici je důležitá v situacích, kdy společně analyzujeme vztahy mezi více dimenzemi. Z matic vztahů nejsou vždy zřejmé všechny souvislosti, neboť každá z těchto

matic je schopna porovnat současně vždy jen dvě matice znaků. Proto musíme připustit i existenci skrytých vztahů.[5]

Pro analýzu údajů v matici lze použít tyto způsoby:

- **Analýza hlavních komponentů:** Patří mezi vícerozměrné statické metody z oblasti faktorové analýzy užívané k snížení počtu prvků vícerozměrných proměnných.
- **Stanovení „vzdálenosti“ mezi vícerozměrnými proměnnými:** Při použití této metody jsou porovnávány vícerozměrné proměnné pomocí vhodně zvolené metriky vzdálenosti. Výpočet příslušné metriky lze provést jedinečně, když hodnoty všech prvků jdou číselně vyjádřit.
- **Poziční mapa:** Jde o grafické znázornění pozic posuzovaných možností v rovině. Jelikož je pozice v rovině stanovena dvěma souřadnicemi, tato metoda umožňuje posuzovat pouze hodnoty dvou prvků. Zobrazení pozic jednotlivých možností v mapě umožňuje určit tu, která je dle daných kritérií nejbližší té optimální možnosti.
- **Plošný diagram tzv. glyf:** Tento diagram umožňuje grafické porovnání vícerozměrných proměnných obsahujících tři a více prvků. Hodnoty prvků se vynášejí na paprskovitě umístěné osy, jejichž počet odpovídá počtu sledovaných prvků. Spojením vynesných hodnot je vytvořena ohraničená plocha, která představuje vlastnosti proměnné z hlediska všech sledovaných prvků<sup>[1]</sup>

### 3.2.6 Diagram PDPC

Diagram PDPC nebo také rozhodovací diagram pomáhá posoudit navržené varianty rozhodnutí z hlediska možností dosažení úspěchu nebo z hlediska problémů, které by mohly nastat při uskutečňování variant. Základní myšlenka tohoto nástroje je v principu stejná jako metody FMEA procesu.[5]

### 3.2.6.1 Postup při tvorbě Systematického diagramu

V prvním kroku při tvorbě diagramu PDPC by měl být sestaven systematický diagram pomocí kterého je určený cíl rozložen na jednotlivé dílčí činnosti, vedoucích k jeho dosažení. Ke každé činnosti se poté v týmu hledají odpovědi na otázky:

- Co za problémy může nastat v průběhu zajišťování této činnosti?
- Co se musí udělat, abychom těmto problémům předešli?

Při hledání vhodných opatření lze využít těchto možností:

- Vyhnout se problému (nalezení alternativní činnosti pro splnění určeného cíle).
- Snížení možnosti výskytu problému (to je změna činností či doplnění dalších činností, které směřují ke snížení možnosti výskytu problému).
- Připravit se na možný výskyt problému (připravit činnosti, které povedou ke zvládnutí problému, pokud se vyskytne).

Tento diagram se nejčastěji používá v případech, kdy jde o nové úkoly nebo nové podmínky řešení těchto úkolů, plán jejich řešení je složitý, je vyšší riziko výskytu problému. Dobře zpracovaný diagram DCPC představuje plán preventivních opatření proti výskytu problémů a značně přispívá k tomu, aby se vše podařilo správně a napoprvé.[1]

### 3.2.7 Síťový diagram

Síťový diagram znázorňuje průběh procesu složeného z řady činností v různých časových návaznostech. Umožní nám tyto činnosti uspořádat do logického sledu, znázornit jejich vzájemné souvislosti a stanovit podle průběhů všech činností celkovou dobu trvání celého procesu. Hlavní pozornost je věnována tzv. kritické cestě – linii diagramu, která trvá nejdéle, a nejsou na ní tudíž žádné časové rezervy. Zpoždění kritické cesty znamená zpoždění celého procesu.[5]

### **3.2.7.1 Postup při tvorbě síťového diagramu.**

Před samotnou tvorbou síťového diagramu je dobré vytvořit do dobré vytvořit vývojový (postupový) diagram. Vytvořený systematický diagram obsahuje základní informace pro tvorbu síťového grafu, který by měl dát odpovědi na tyto otázky:

- V jakém předpokládaném termínu bude projekt dokončen?
- Jaký je časový plán pro začátek a konec jednotlivých dílčích činností projektu?
- Jaké činnosti musí končit přesně dle časového plánu, aby se nezpозdilo dokončení celkového plánu.
- Jaké činnosti mají jisté časové rezervy a jaká je hodnota těchto rezerv? [1]

## **3.3 Normy používané v systému kvality**

### **3.3.1 ISO 9000**

Soubor norem ISO 9000 byl schválen v roce 1987 na pomoc organizacím všech typů a velikostí při uplatňování a provozování efektivních systémů managementu jakosti. Koncentrují a zobecňují nejlepší praktiky zabezpečování jakosti, které měly svůj původ v přístupech zabezpečování jakosti ve speciální (zbrojní) výrobě, výrobě komponent pro jaderné elektrárny, kosmické programy, GMP a podobně. Za svou dosavadní existenci se přístupy k zabezpečování jakosti podle doporučení norem ISO řady 9000 velmi rychle prosadily, zvláště v evropském regionu.

Přístupy k zabezpečování jakosti ve smyslu doporučení norem ISO 9000 jsou v řadě případů rozšířeny o další požadavky příslušných uživatelů, v této souvislosti se někdy hovoří o oborových přístupech k zabezpečení jakosti. Doplnující obvykle přísnější požadavky na systém zabezpečování jakosti mají automobiloví výrobci. Němečtí výrobci své požadavky formulovali v požadavcích VDA (o VDA více odstavci 3.3.2), američtí automobiloví výrobci užívají označení QS 9000. Harmonizací obou požadavků přináší

norma ISO/TS 16 949. Náročnější požadavky mají také struktury NATO pro zabezpečení jakosti při výrobě dodávek určených pro armády členských států. Tyto požadavky nesou označení AQAP.[5]

### 3.3.1.1 Přístupy zabezpečování jakosti ve smyslu ISO 9000

Jak již bylo uvedeno, doporučení norem ISO řady 9000 patří k jedněm nejrozšířenějších přístupů zabezpečování jakosti, které jsou užívány zvláště v evropském prostoru. Normy ISO řady 9000 jsou založeny na osmi obecných zásadách, směřodatných zejména pro vrcholový management a platných pro jakýkoliv typ organizace:

- **Zaměření na zákazníka:** Výchozí zásadou je orientace na zákazníka, jejíž podstatou je poznat současné a budoucí potřeby zákazníků a plnit dodávanými výrobky nebo službami jejich požadavky či dokonce překonávat jejich očekávání.
- **Vedení:** Moderní management klade významný nárok na vedení vedoucími pracovníky v tom smyslu, aby určili hlavní směr vývoje jimi řízené organizace a dále aby iniciovali, aktivizovali a plně zapojili podřízené pracovníky k dosažení těchto záměrů.
- **Procesní přístup:** Pracovníci na všech úrovních organizace jsou důležitým prvkem, který významně ovlivňuje jakost produktu nebo služeb.
- **Systémový přístup k managementu:** Aplikace pojetí rozhodujících činností organizace jako procesů umožňuje efektivněji zabezpečit jejich realizaci a účinněji dosáhnout požadovaných výsledků. Koncipování rozhodujících aktivit v organizaci jako procesů by nebylo dostatečně účinné, kdyby vzájemné souvislosti procesů nebyly strukturovány a řízeny na bázi systémového přístupu.
- **Neustálé zlepšování:** Specifickým úsilím v chování každé organizace by mělo být zabezpečení neustálého zlepšování, které by se mělo projevit v celkové výkonnosti organizace.
- **Rozhodování na základě faktů:** Jakékoliv rozhodovací a zvláště pak zlepšovací aktivity by měly být založeny na analýze údajů a informací.

- **Vzájemně výhodné dodavatelské vztahy:** Vztahy mezi organizací a jejími dodavateli nestačí založit pouze na smluvních základech, vhodnější je dosažení vzájemné prospěšnosti – úsilí a prospěšnosti.[5]

### 3.3.1.2 Struktura norem ISO 9000

Normy ISO řady 9000 byly přijaty v roce 1987 a v přibližně sedmiletých cyklech byly aktualizovány. Doporučení pro systém řízení jakosti jsou uvedena v několika normách ISO, přičemž každá z norem má jinou funkci:

- **ISO 9000:** Představuje úvod do problematiky řízení jakosti ve smyslu filozofie ISO a v druhé části přináší výklad pojmů z oblasti managementu kvality.
- **ISO 9001:** Obsahuje kritéria, podle kterých se posuzuje zavedený systém.
- **ISO 9004:** Lze použít jako metodický materiál pro další zlepšení QMS.
- **ISO 10 000:** Slouží k podpoře či případně k rozšíření systému jakosti.[5] [11] [13]

### 3.3.2 Normy VDA

Normy VDA (Verband der Automobilindustrie) jsou Německé oborové normy automobilového průmyslu, které stanovují nároky na systémy managementu jakosti v automobilovém průmyslu. Normy VDA jsou vydávány VDA QMC (Qualitäts Management Center im Verband der Automobilindustrie), toto centrum kvality normy VDA zároveň zpracovává a dále distribuuje. Normy VDA, využívají celý rozsah norem ISO 9001, které rozšiřují o další nároky automobilového průmyslu, jako jsou nároky na zavádění nových výrobků, schvalování výrobků zákazníkem, nároky na způsobilost procesů a požadavky pro stálé zvyšování kvality. Normy VDA slouží jako referenční model pro nastavení základních řídicích procesů v automobilovém průmyslu. Uplatnění norem VDA vede nepřetržitěmu navyšování jakosti produktu a spokojenosti zákazníka. Normy VDA, stejně jako další technické normy, stanovují minimální standard, pod tento standart nelze sestoupit. Normy VDA požadují následnou certifikaci stanoveného systému



řízení jakosti v dané společnosti, a to zejména v německém automobilovém průmyslu. Výsledkem je certifikát VDA. Těmito normami se musí následně řídit také dodavatelé, kteří chtějí dodávat takto certifikovaným společnostem.[14]

### 3.3.2.1 Struktura norem VDA

Normy VDA, stanovují nároky na systém řízení jakosti v automobilovém průmyslu, jsou určeny pro systém řízení jakosti v tomto odvětví nad rámec, který určují a nařizují normy řady ISO 9000, a dále tyto normy určují katalogy otázek se systémem bodového hodnocení nedostatků zjištěných v průběhu auditu. Těmito katalogy jsou řízeny a hodnoceny audity prováděné ve společnosti ŠKODA AUTO a.s.. Příklady používaných katalogů VDA 6 při auditech ve společnosti ŠKODA AUTO a.s.:

- **normy VDA 6.1 pro audit systému managementu jakosti:** Dává návod pro provádění auditu systému řízení jakosti a určuje nároky na dodavatele sériových dílů. Nadstandardní požadavky nad rámec norem ISO 9001 se týkají nákladů na jakost, bezpečnost výrobku a podnikové strategie. Ve společnosti ŠKODA AUTO a.s. je podle tohoto katalogu otázek VDA 6.1 certifikována výroba agregátů, z toho důvodu že agregáty a převodovky vyrobené ve společnosti ŠKODA AUTO a.s. jsou dodávány do celého koncernu VW.
- **Normy VDA 6.3 pro audit procesu a sériovou výrobu:** Ten to katalog poskytuje návod pro provádění auditů procesu a hodnocení jakostní způsobilosti jednotlivých procesů. Podle tohoto katalogu se také auditují procesy v celé výrobě jak výrobě komponentů tak i ve výrobě vozů a logistice.
- **Normy VDA 6.4 pro výrobní prostředky:** Podle katalogu otázek VDA 6.4 se řídí audity systému řízení a určují se požadavky pro dodavatele výrobních prostředků. Dále podle tohoto katalogu otázek jsou certifikovány organizační jednotky, které vyrábí nářadí a přípravky.

- **Normy VDA 6.5 pro audit produktu:** Pomocí tohoto katalogu oáze jsou stanoveny předpisy pro audity výrobku a hodnocení jakosti výrobků ať se jedná o díl komponent či celý vůz.
- **Normy VDA 6.7 pro audit procesu a kusovou výrobu:** Dle tohoto katalogu se auditují procesy a vyhodnocuje jakostní způsobilost procesů při kusové výrobě.[5] [11] [13] [17] [18]

## 4. Současný stav společnosti ŠKODA AUTO a.s.

### 4.1 ŠKODA AUTO a.s. a její profil

Společnost ŠKODA AUTO a.s. je v České republice největším průmyslovým zaměstnavatelem, provozuje zde tři výrobní závody, ve kterých zaměstnává 20 000 pracovníků. Vyrábí také v Číně, Rusku, na Slovensku a v Indii většinou prostřednictvím koncernových partnerství, dále na Ukrajině a v Kazachstánu ve spolupráci s lokálními partnery. Po celém světě společnost ŠKODA AUTO a.s. zaměstnává zhruba 27 000 zaměstnanců. Společnost ŠKODA AUTO a.s. je, dnes jedním z pilířů české ekonomiky, v roce 2015 generovala tato společnost téměř 4,5 % českého HDP a vytvořila 8 % českého exportu. Základní údaje o společnosti ŠKODA AUTO a.s. v následující tabulce:<sup>[16]</sup>

**Tabulka 4: Základní údaje o akciové společnosti ŠKODA AUTO a.s.**

Název společnosti:	ŠKODA AUTO a.s.
Právní forma:	Akciová společnost
Sídlo společnosti:	tř. Václava Klementa, 29301 Mladá Boleslav
Identifikační číslo:	00177041
Datum zápisu do OR:	20. 11. 1990
Stav subjektu:	Aktivní subjekt
Hlavní akcionář:	VOLKSWAGEN FINANCE LUXEMBURG S.A.
Předseda dozorčí rady:	Frank Witter
Druh akcií:	Akcie na jméno
Hodnota akcie:	10 000 Kč
Počet vydaných akcií:	1 670 885

[16][10]

#### 4.1.1 Historie společnosti ŠKODA AUTO a.s.

Společnost ŠKODA AUTO a.s. se sídlem v Mladé Boleslavi patří mezi nejvýznamnější průmyslové podniky České republiky. Společnost je jednou z nejstarších automobilek na světě. Její počátky sahají do roku 1895, kdy Václav Laurin a Václav Klement vytvořili podnik na výrobu jízdních kol, který položil základy více než stoleté tradice výroby

českých automobilů. Značka ŠKODA je více než 25 let součástí koncernu Volkswagen. Během této doby se objemy dodávek společnosti ŠKODA AUTO a.s. podstatně zvětšily a její produktové portfolio se výrazně rozšířilo.[9]

## 4.1.2 Produktová řada

### 4.1.2.1 Automobily

Výroba a prodej automobilů jsou hlavní obchodní náplní společnosti ŠKODA AUTO a.s., Společnost ŠKODA své vozy vyrábí na dvou kontinentech v sedmi státech a to v České Republice, Číně, Rusku, Indii, na Slovensku, Ukrajině a v Kazachstánu. Tato mezinárodní základna tvoří předpoklady pro další růst společnosti ŠKODA AUTO a.s. v příštích několika letech. Podmínky k tomu společnost ŠKODA, již má, je silnou značkou, má schopný tým a v neposlední řadě skvělé vozy. Stručná charakteristika v tabulce:

**Tabulka 5: Automobily společnosti ŠKODA AUTO a.s.**

VŮZ ŠKODA	STRUČNÁ CHARAKTERISTIKA VOZU
<b>Citigo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>malý městský vůz</li> <li>s tří nebo pětideřevou karoserií</li> <li>pro pohon tohoto modelu lze zvolit benzinové motory či motor spalující zemní plyn nebo benzin</li> </ul>
<b>Fabia</b> <b>a</b> <b>Fabia Combi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>již třetí generace tohoto modelu</li> <li>vůz přináší zákazníkům emociální design spojený s vysokou technickou úrovní, nabídkou prostoru a funkčnosti</li> <li>vůz s vynikajícími prodejními výsledky</li> </ul>

VŮZ ŠKODA	STRUČNÁ CHARAKTERISTIKA VOZU
<p style="text-align: center;"><b>Rapid</b></p> <p style="text-align: center;"><b>a</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Rapid Spaceback</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tento model vyplňuje prostor v nabídce mezi modelovými řadami Fabia a Octavia</li> <li>• druhá nejsilnější modelová řada značky, po řadě Octavia</li> <li>• nabízen od roku 2013, v polovině roku 2015 sjel z linky již půlmiliónový vůz této řady</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Octavia</b></p> <p style="text-align: center;"><b>a</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Octavia Combi</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• již třetí generace tohoto modelu uvedená na trh v roce 2013</li> <li>• model je bestsellerem a srdcem značky ŠKODA</li> <li>• tento vůz je třídou sám pro sebe a výrazným vozem na automobilovém trhu</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Yeti</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• v celosvětovém měřítku jeden z nejoblíbenějších vozů kategorie kompaktních SUV</li> <li>• tento vůz lze objednat v ryze městské verzi Yeti, dobrodružněji laděná verze Yeti Outdoor se jako doma cítí i mimo zpevněné komunikace</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Superb</b></p> <p style="text-align: center;"><b>a</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Superb Combi</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definuje nová měřítka své třídy</li> <li>• v roce 2015 byla představena již třetí generace tohoto modelu</li> <li>• tento model nabízí prostornost, funkčnost, emočnost, nejvyšší možnou bezpečnost a špičkovou konektivitu</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Kodiaq</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• první SUV od společnosti ŠKODA</li> <li>• první sedmimístní vůz v nabídce společnosti ŠKODA</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Fabia R5</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• špičkový soutěžní speciál, kategorie S 2000</li> <li>• vítězný vůz mistrovství světa, Evropy, republiky a mnoha dalších mistrovství</li> <li>• prodáno již více jak 130 vozů</li> </ul>

[16]

**Obrázek 6: Automobily společnosti ŠKODA AUTO a.s.**



[16]

#### **4.1.2.2 Motory a převodovky dodávané do koncernu**

Společnost ŠKODA AUTO a.s. dále vyrábí komponenty, jako jsou nápravy, motory 1,0 TSI, převodovky MQ100, MQ 200 a DQ 200 o která bude podrobněji popsána dále v textu. Tyto komponenty jsou dodávány do závodů koncernu Volkswagen po celém světě. V důsledku tohoto probíhá výroba těchto komponentů dle mezinárodních standardů a je certifikována mezinárodními normami, jako jsou normy ISO 9000 a VDA.[16]

#### **4.1.3 Vize budoucnosti**

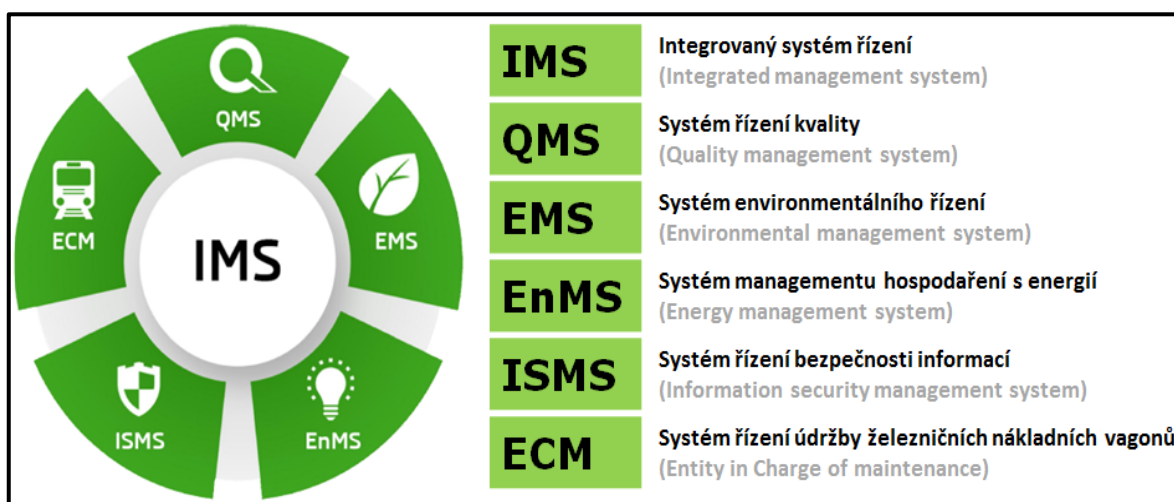
Společnost ŠKODA AUTO a.s. v roce 2016 přestoupila na novou strategii, a to strategii 2025. V této strategii se společnost ŠKODA AUTO a.s. zabývá obdobím, ve kterém nastanou podstatné změny v oblasti individuální mobility. Elektromobilita, konektivita, autonomní řízení, infotainment a dosažení nejlepších ekologických hodnot jsou pojmy, které jsou v této souvislosti zásadní. Automobil přitom zůstane důležitým prostředkem naší mobility, neboť bude i nadále nejlépe naplňovat přání lidí týkající se bezpečné, ekologické, komfortní a nezávislé mobility.

Součástí Strategie 2025 bude i stanovení tržní pozice značky. Poté, co automobily značky ŠKODA v mezinárodním srovnání již dosáhly špičkové technické a kvalitativní úrovně, se má v budoucnosti ve vnímání značky ještě více uplatnit emocionální design, aby tak bylo možné oslovit další skupiny zákazníků. Již v roce 2015 byl kladen mimořádný důraz na další rozvoj a emocionalizaci značky ŠKODA. Jasný signál zde vyslal nový ŠKODA Superb. Třetí generace tohoto modelu, který byl v polovině roku uveden na trh ve verzi limuzína a combi, vytyčuje pro značku ŠKODA počátek nové éry, pokud jde o design, techniku, komfort a bezkonkurenční nabídku prostoru. Nové produkty přitom také berou v potaz stále častější přání zákazníků volajících po větší míře individualizace.[9]

#### 4.1.4 Integrovaný systém řízení

Integrovaný systém řízení (IMS) je způsob vedení společnosti ŠKODA AUTO a.s., který splňuje požadavky na jednání společnosti v souladu s právními a jinými závaznými předpisy, na zajištění vysoké kvality výrobků a řídicích procesů, na ochranu životního prostředí a hospodaření s energiemi, na bezpečnost informací a péči o hmotný i nehmotný majetek. IMS identifikuje, zavádí a pomáhá standardizovat a neustále zlepšovat procesy, které vedou k trvalému dosahování a zlepšování výsledků společnosti v zájmu naplnění strategie a politiky společnosti.[16]

Obrázek 7: Schéma integrovaného systému řízení



#### 4.1.4.1 Přínosy IMS:

- Dosažení úplného souladu s právními a jinými závaznými požadavky zainteresovaných stran, a to trvalým sledováním požadavků, jejich aplikací do dokumentace a realizací v podmínkách společnosti.
- Jasně definované procesy, činnosti a kompetence zaměstnanců.
- Účinná realizace zpětné vazby a tím zlepšování činností společnosti s efektivním dosažením cílů a nižší spotřebou zdrojů a energií.
- Možnost získání osvědčení (certifikátů) od nezávislých společností, které ověřují, zda společnost akceptuje a realizuje externí požadavky a nařízení, tyto zapracovává do své dokumentace a v praxi je dodržuje.
- Nastavení systému řízení rizik s cílem minimalizovat jejich dopad ve všech činnostech společnosti a zajistit tak trvale udržitelný rozvoj.
- Zvýšení důvěryhodnosti společnosti u zainteresovaných stran, a tím zlepšení konkurenceschopnosti výrobků a služeb.
- Zvyšování kvality produktů společnosti.
- Zvyšování prodeje výrobků a služeb a tím i zvýšení finančních přínosů.
- Snižování rizika vzniku ekologických havárií a rizika negativních dopadů do ŽP v celém životním cyklu výrobku.
- Snižování negativních vlivů činností a výrobků na životní prostředí.
- Snižování spotřeby přírodních zdrojů a energií.
- Posílení vnímání společnosti jako společensky odpovědné firmy.
- Zlepšení přístupu k informacím.
- Zabezpečení informací proti zneužití.
- Zajištění provozování železničních nákladních vagónů ve vlastnictví společnosti v bezpečném a provozuschopném stavu.
- Zajištění ochrany před poškozením dobrého jména společnosti, skupiny ŠKODA AUTO a koncernu Volkswagen.<sup>[16]</sup>



## **4.2 Závod ŠKODA AUTO a.s. Vrchlabí**

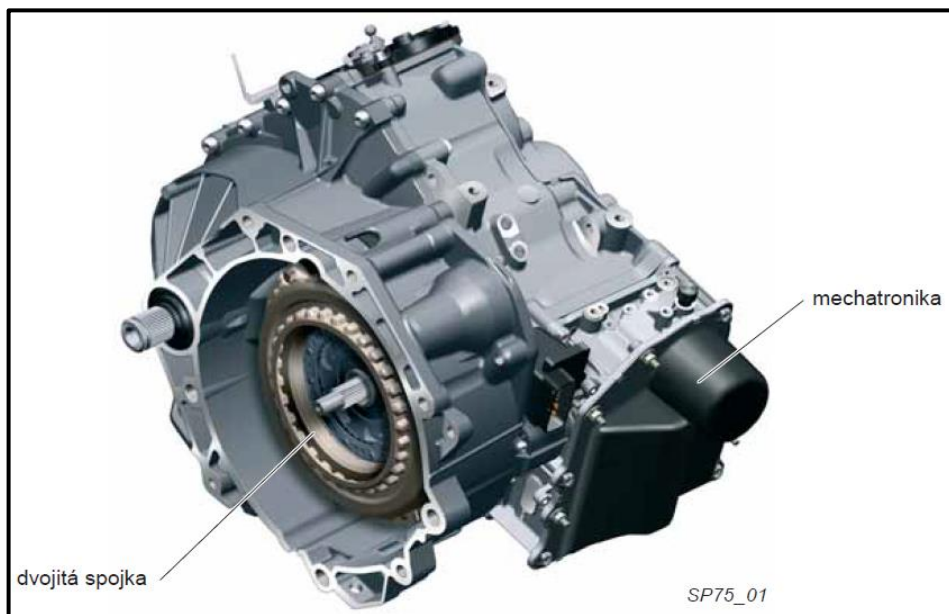
### **4.2.1 Stručná historie závodu Vrchlabí**

Závod ve Vrchlabí navazuje na historii firmy Petera a synové, továrna na vozy tažené koňmi, založená v roce 1864 Ignácem Theodorem Peterou. V roce 1908 tu vzniká první automobilová karoserie. Po druhé světové válce bylo ustaveno nástupnické družstvo Severočeská karosárna. V roce 1946 byla karosárna znárodněna a přičleněna k AZNP Mladá Boleslav. Na začátku roku 1954 vzniká samostatný Automobilový závod. V roce 1987 byla ve Vrchlabském závodě zahájena ověřovací výroba vozu ŠKODA Favorit a v roce 1990 combi ŠKODA Forman. V roce 1991 se stala automobilka ŠKODA součástí koncernu Volkswagen, včetně závodu Vrchlabí. Od září 1994 se ve vrchlabském závodě vyráběli, tyto vozy: ŠKODA Felicia, ŠKODA Felicia combi, ŠKODA Octavia, ŠKODA Octavia combi první i druhé generace, ŠKODA Fabia sedan a ŠKODA Roomster. Od roku 2012 vyrábí závod ve Vrchlabí vysoce automatické převodovky DQ 200 pro potřeby koncernu Volkswagen. Závod je významným zaměstnavatelem v regionu.[2]

### **4.2.2 Převodovka DQ 200**

Jedná se o sedmi stupňovou automatickou převodovku s dvojitou spojkou, která je dalším vývojovým článkem velmi úspěšné převodovky s přímým řazením. Tato převodovka umožňuje komfortní řazení bez přerušování hnací síly. Je-li předchozí vývojový článek převodovka s přímým řazením na spotřebu srovnatelná s vozidly, která mají mechanicky řazené převodovky, tak u převodovky DQ 200 s dvojitou spojkou se podařilo pomocí vhodných technických řešení se spotřebu paliva snížit. Převodovka je tedy i ekologická, v důsledku snížení spotřeby paliva klesá produkce škodlivých emisí. Převodovka DQ 200 je premiérou pro společnost ŠKODA AUO a.s. protože se jedná o první sedmistupňovou převodovku se suchou dvojitou spojkou. Převodovka DQ 200 představuje milník ve strategii převodovek a vyvábí tím další technologický náskok koncernu VW. [6]

**Obrázek 8: Převodovka DQ200**



[6]

**Tabulka 6: Základní technické parametry převodovky DQ 200**

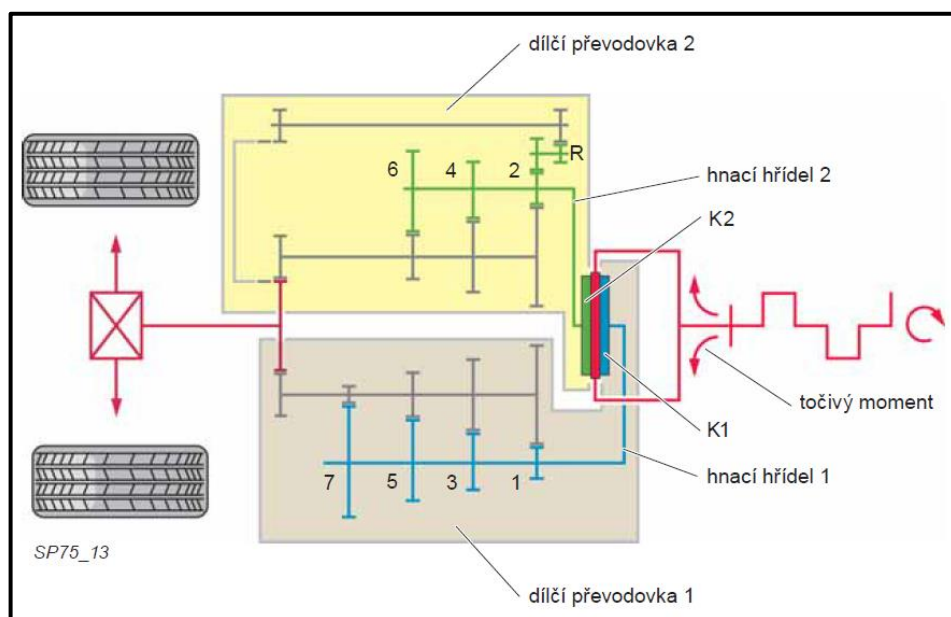
Označení	0AM
Hmotnost převodovky	Cca 70kg včetně spojky
Maximální přenášený točivý moment	250 Nm
Převodové stupně	7 převodových stupňů vpřed, 1 zpětný chod
Odstupňování převodových stupňů	8,1
Provozní režimy	Automatický režim a režim Tiptronic
Množství oleje v převodovce	Cca 1,7 l
Množství oleje v mechatronice	Cca 1,0 l

[6]

Výjimečnost převodovky DQ 200 je v tom že se skládá, ze dvou navzájem nezávislých dílčích převodovek. Každá dílčí převodovka je po funkční stránce konstruována stejně jako mechanická převodovka a ke každé z nich je přiřazena jedna spojka. Obě spojky jsou konstruovány jako suché, které jsou spínány a vypínány mechatronikou v závislosti na řazeném převodovém stupni. Přes spojku K1 a hnací hřídel 1 jsou řazeny převodové stupně

1, 3, 5 a 7 které jsou uloženy v první dílčí převodovce (K1). Převodové stupně 2, 4, 6 a zpětný chod jsou součástí druhé dílčí převodovce K2 a jsou řazeny přes spojku K2 a hnací hřídel 2. Točivý moment na kola vozu přenáší v zásadě vždy jen jedna dílčí převodovka. Ve druhé dílčí převodovce je již předřazený následující převodový stupeň, ale spojka pro tento převodový stupeň, respektive převodovku, je stále rozpojená. Každému převodovému stupni je přiřazena konvenční synchronizační a řadící jednotka jedné mechanické převodovky. Řazení jednotlivých rychlostních stupňů zařizuje mechatronika. Mechatronika je centrální řídicí jednotka převodovky DQ 200. Modul mechatroniky zahrnuje elektronickou řídicí jednotku a elektrohydraulickou řídicí jednotku. Mechatronika je připojena na převodovku DQ 200 má vlastní olejový okruh nezávislý na olejovém okruhu mechanické části převodovky. /Příloha 1. Rozpad převodovky na jednotlivé díly/[16]

**Obrázek 9: Zjednodušené schéma převodovky DQ200**



[6]

### 4.2.3 Mechanické obrábění v závodě ŠKODA AUTO a.s. Vrchlabí

O výrobě automatické sedmistupňové převodovky DQ 200 ve vrchlabském závodě bylo rozhodnuto v dubnu 2011, sériová výroba převodovky DQ 200 byla zahájena v říjnu roku 2012. V tomto rekordním období na zelené louce vyrostla nová hala o rozloze 24 000 m<sup>2</sup>. V této hale našly své místo prostory logistiky pro vstupní materiál a prostory mechanického obrábění. Mechanické obrábění se dále dělí na úseky mechanického obrábění hřídelí a kol, tyto úseky se dělí na měkké obrábění, kalírnu a tvrdé obrábění. Na měkkém obrábění je zpracován vstupní materiál, v tomto případě to jsou výkovky. Z výkovků za pomoci soustružení, vrtání a frézování je vyroben polotovar. Polotovar je následně zakalen v kalírně. Kalírna ve vrchlabském závodě má svá specifika je to vakuová kalírna a zároveň je to největší vakuová kalírna ve střední Evropě. Po zakalení polotovary směřují na tvrdé mechanické obrábění. Na tvrdém mechanickém obrábění jsou polotovary dále obráběny do požadovaných tvarů. Výsledkem tvrdého mechanického obrábění jsou hotové díly určené na montážní linku převodovky, kde jsou namontovány do převodovky DQ 200. Výsledkem mechanického obrábění je 5 hřídelí a 13 ozubených kol. Základní charakteristiky mechanického obrábění ve vrchlabském závodě v následující tabulce:

**Tabulka 7: Charakteristika mechanického obrábění hřídelí a kol v závodě Vrchlabí společnosti ŠKODA AUTO a.s.**

		<b>HŘÍDELE</b>	<b>KOLA</b>
Počet pracovníků na směně:		<b>54</b>	<b>70</b>
Počet týmů na směně:		<b>5</b>	<b>6</b>
Počet strojů	Měkké obrábění:	<b>42</b>	<b>41</b>
	Tvrdé obrábění:	<b>42</b>	<b>42</b>
Rozloha úseku:		<b>cca 5000 m<sup>2</sup></b>	<b>cca 5200 m<sup>2</sup></b>
Čas potřebný pro jednotlivé operace od-do:		<b>30 - 90 sec.</b>	<b>21-45 sec.</b>
Rozmezí ceny finálního dílu od-do:		<b>44,99 – 80,42 Kč</b>	<b>12,05 – 148,29 Kč</b>
Rozmezí operací pro výrobu finálního dílu od-do:		<b>7 - 11</b>	<b>12 - 15</b>

*/Příloha 2. Seznam operací a strojů pro jednotlivé díly v mechanickém obrábění hřídelí a kol /*

## 4.3 Organizační struktura oddělení kvality ve společnosti ŠKODA AUTO a.s.

### 4.3.1 GQ – řízení kvality

Koordinuje a usměrňuje činnosti a procesy při vývoji a výrobě vozu s ohledem na kvalitu produktu. Zpracovává, analyzuje a vyhodnocuje podklady a přehledy se zaměřením na problematiku investic, režijních nákladů a personálu pro potřeby jednotlivých útvarů GQ, vedoucího řízení kvality, pro potřeby představenstva společnosti ŠKODA AUTO a.s. a pro vedení řízení kvality koncernu. Plánuje a realizuje workshopy, informativní schůzky pro nejvyšší vedení řízení kvality společnosti ŠKODA AUTO a.s..[16]

### 4.3.2 GQH-2 – QS Komponenty Vrchlabí

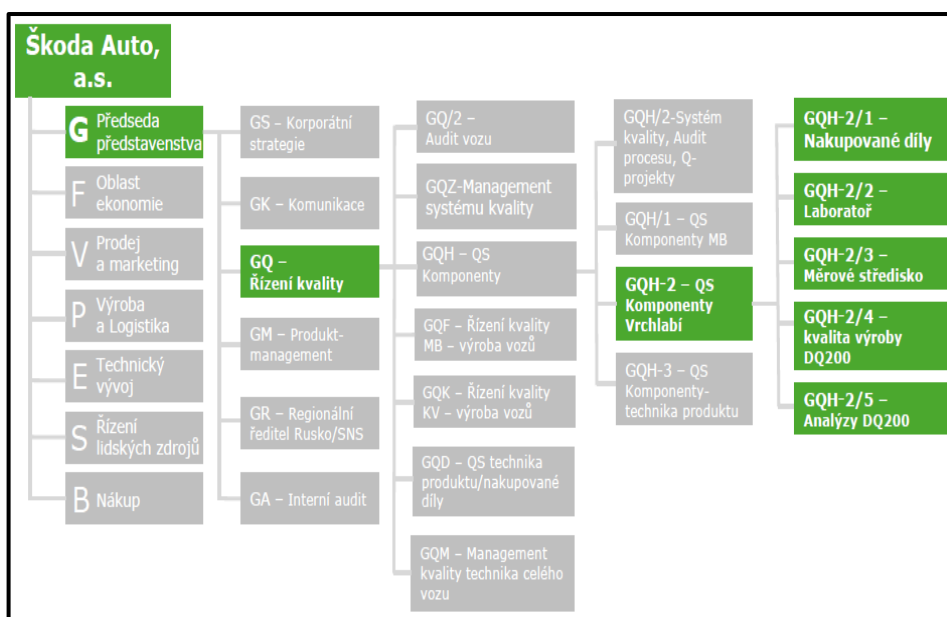
Útvar řídí činnosti vedoucí k zajištění kvality při výrobě převodovek DQ 200 v závodě Vrchlabí. Útvar GQH-2 je v závodě Vrchlabí podporou při zavádění požadavků QMS a koncernových procesních standardů. Tento útvar v závodě Vrchlabí také, provádí interní systémové a procesní audity dle norem ISO a norem VDA. Další jeho činností je vydávání pravidelných zpráv o výsledcích kvality, procesní monitoring, správa Zaměstnackého portál GQH-2. Součástí útvaru GQH-2 je pět oddělení a to:

- **GQH-2/1 Nakupované díly:** Toto oddělení zajišťuje kvalitu nakupovaných dílů, provádí vzorkování nakupovaných dílů. Oddělení nakupovaných dílů řeší případné kvalitativní nedostatky těchto dílů přímo s dodavatelem.
- **GQH-2/2 Laboratoř:** Má na starost materiálové analýzy dílů pro převodovku DQ 200 a vzorkování z materiálového hlediska domácích i nakupovaných dílů. Oddělení GQH-2/2 dále provádí rozborů zbytkových nečistot u jednotlivých dílů tak i u celých převodovek. Dál zajišťuje podporu při řešení kvalitativních problémů týkajících se materiálu a zbytkových nečistot.
- **GQH-2/3 Měrové středisko:** Provádí metrologickou činnost, měření dílů a kalibraci měřidel v závodě Vrchlabí. Mezi další činnosti tohoto oddělení patří

optimalizace výrobních procesů – měření a tvorba databáze programování 3D měření.

- **GQH-2/4 Kvalita výroby DQ200:** Hodnotí kvalitu vyráběných dílů a montážních celků skrze audit domácích dílů a vzorkování domácích dílů. Provádí dohled nad správností procesů v mechanickém obrábění dílů, montážní lince převodovky a montážní lince mechatroniky. Sleduje zásadovost na KB3 a analyzuje případné závady z KB3. Dále spravuje programové zajištění a obsluhu zkušebních stavů pro převodovku a mechatroniku.
- **GQH-2/5 Analýzy DQ 200:** Oddělení zajišťuje analýzy závad převodovky, mechatroniky a spojky z montážních závodů tak i z pole to je od zákazníků. Vede statistiky těchto závad v koncernových informačních systémech. K jeho činnostem patří výrobní rozborový audit převodovky. Dále provádí jízdní zkoušky převodovek ve vozech se zaměřením na akustický projev převodovky a komfort řazení.[16]

**Obrázek 10: Organizační struktura společnosti ŠKODA AUTO A.S.**



[16]

## **5. Kontrolní mechanismy procesu a produktu v mechanickém obrábění kol a hřídelí v závodě ŠKODA AUTO a.s. Vrchlabí**

Na mechanickém obrábění kol a hřídelí funguje několik kontrolních nástrojů jak pro proces, tak i pro produkt. Jednotlivé mechanismy i se způsobem hodnocení zjištěných rizik jsou popsány v této kapitole. Nejprve jsou popsány dva nástroje pro kontrolu procesu a následně dva nástroje pro kontrolu produktu.

### **5.1 Audit procesu**

Audit procesu ve společnosti ŠKODA AUTO a.s. je řízen dle metodického pokynu, tento metodický pokyn si sestavuje každá organizační jednotka kvality sama. Sestavený metodický pokyn musí být v souladu s nároky platných norem a řídit se pravidly společnosti. Metodický pokyn má přesně stanovenou oblast své účinnosti a dobu trvání. Oblast účinnosti se určuje z důvodu toho, že každý proces má svá kritéria montážní linka automobilů či mechanické obrábění dílů pro převodovku jsou odlišné. Doba trvání je stanovena z důvodů aktualizací, proto aby audit procesu reagoval na změny v procesech daných změnou technologie, pracovníprávních předpisů a změny nadřazených norem. [17]

#### **5.1.1 Průběh procesního auditu ve společnosti ŠKODA AUTO a.s.**

Audit procesu ve společnosti ŠKODA AUTO a.s. probíhá dle norem VDA 6.3 pro audit procesu a sériovou výrobu v následujících čtyřech krocích:

- 1) Plánování procesních auditů:** Procesní audity ve společnosti ŠKODA AUTO a.s. jsou plánovány vždy na jeden kalendářní rok. Termíny procesních auditů jsou plánovány na měsíce. Zda je tento plán plněn, je pravidelně hodnoceno a to minimálně jednou za kvartál. V průběhu plánování koncernových auditů je nutné brát na zřetel požadavek koncernu VW na dobu platnosti výsledků, předešlých koncernových auditů procesu.

Doba platnosti výsledků koncernových auditů procesu je 12 měsíců. V případě funkčních procesů, to znamená splnění stanoveného koncernového cíle, je doba platnosti výsledků procesních koncernových auditů 24 měsíců.

- 2) **Příprava na audit:** Každému procesnímu audit předchází cílená příprava auditora. Při této přípravě se musí zkontrolovat současný stav kvality a počet reklamací z daného procesu. Na takto zjištěné problémové body je směřována vyšší pozornost během auditu procesu. Je-li proveden neplánovaný audit procesu, musí se to v auditové zprávě zdokumentovat důvod, proč byl neplánovaný audit procesu proveden. Informace o tom že bude proveden audit procesu je provedeno rozesláním programu procesního auditu. Koncernovým auditů procesu plánovaným i neplánovaným nepředchází žádné upozornění, jsou dělány bez předchozího upozornění a není ani tvořen žádný program auditu procesu. Kontrolovaný proces je možné informovat pouze o termínu provedení procesního auditu a úvodním jednáním, nelze však sdělit cíl a téma auditu procesu.
- 3) **Provedení procesního auditu:** Audit procesu je započat při úvodním jednáním, kde je představen cíl auditu procesu a odsouhlasen časový harmonogram procesního auditu. Vedoucí nebo jím jmenovaný zástupce dané kontrolované organizační jednotky určí kontaktní osoby a tyto osoby jsou v průběhu auditu procesu auditorům k dispozici. Následně je podle katalogu otázek již proveden samotný audit procesu, kde musí být zdokumentovány veškeré důkazy o zjištěných nedostatcích. */Příloha 3. Katalog otázek VDA 6.3 P6 – sériová výroba (vydání 2010)/*
- 4) **Závěr procesního auditu:** Na konci auditu procesu jsou na základě zjištěných důkazů určeny neshody to, znamená že, jsou popsány, je uveden příklad a je řečeno případné riziko z těchto zjištěných nedostatků. Po určení neshod je vypracována pracovní verze auditové zprávy. Ve zprávě z procesního auditu lze uvést doporučení. To je ku příkladu potenciál pro určité zlepšení. Jsou-li v průběhu auditu procesu zjištěné vážné neshody či audit procesu skončí se špatným výsledkem, je v této zprávě uveden termín opravného auditu. Audit procesu je ukončen na závěrečném jednání, kde je představen konečný výsledek auditu procesu a je řečeno, zda auditovaná



oblast plní stanovené cíle. Na závěrečném jednání se určí a odsouhlasí termín pro zaslání příčin zjištěných neshod, jejich náprav a nápravných opatření k těmto neshodám, termínů do kdy neshody budou odstraněny a jmena odpovědných osob za jejich odstranění obvykle do pěti pracovních dnů. Tyto údaje jsou doplněny do auditové zprávy, po doplnění těchto údajů je auditová zpráva předložena ke schválení vedoucímu dané oblasti GQ. Po tomto schválení je auditová zpráva distribuována dle rozdělovníku.

### **5.1.2 Druhy procesních auditů ve společnosti ŠKODA AUTO a.s.**

Ve společnosti ŠKODA AUTO a.s. je možné provádět několik druhů, základní druhy auditu procesu a jejich základní charakteristika:

#### **1) Audit procesu podle ohraničení:**

- a) **Koncernové audity procesu:** Koncernové audity procesu jsou ohraničené podle koncernového členění na procesní krok nebo skupina výrobků.
- b) **Ostatní audity procesu:** Ohraničení auditu procesu není podle koncernového členění, audit smí být proveden v jakémkoliv procesu v rámci společnosti ŠKODA AUTO a.s. nebo její organizační jednotce.

#### **2) Audit procesu podle podmětů:**

- a) **Plánovaný audit procesu:** Audit procesu je proveden na základě ročního plánu procesních auditů.
- b) **Neplánovaný audit procesu:** Je proveden na základě žádosti či podmětu jako jsou například reklamace, závady u zákazníků, zvýšený počet neshodných dílů.

#### **3) Audit procesu podle způsobu hodnocení:**

- a) **Procentuální hodnocení auditu procesu:** Vyhodnocení stupněm splnění požadavků. Postup, hodnocení a výpočet je proveden dle koncernové směrnice, pro procesní audit.

b) **Slovní hodnocení auditu procesu (závěr auditu):** Pokud není audit proveden dle katalogu VDA 6.3.

### 5.1.3 Hodnocení rizik při auditu procesu ve společnosti ŠKODA AUTO a.s. dle normy VDA 6.3

Hodnocení rizik při auditu procesu je prováděno dle katalogu otázek k normám VDA 6.3 pro audit procesu a sériovou výrobu. Jednotlivé kroky kontrolovaného procesu jsou hodnoceny body v rozmezí 10, 8, 6, 4 a 0 bodů. Procesní krok, který získá 10 bodů je bez chybný, splňuje veškerá kritéria pro tento krok stanovená a je bez rizik, naopak procesní krok s bodovým hodnocením 0 je vysoce rizikový a musí být neprodleně řešen. Detailnější popis bodového hodnocení rizik v následující tabulce.

**Tabulka 8: Hodnocení rizik v procesu dle normy VDA 6.3**

BODY	Rizika výrobku	Rizika procesu	Realizace v QM systému
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>Výrobek bez závad, odpovídá technickým zadáním.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Technická zadání /specifikace k výrobku a procesu jsou dodržována.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizace QM systému je doložena v provozní praxi.</li> <li>Cílová zadání byla dosažena.</li> <li>TQSV procesu realizován. *</li> </ul>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>Závady na výrobku (bez vlivu na funkci, případně vnímány pouze kritickým zákazníkem). Zlepšení nutné.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lehké poruchy ve výrobním toku.</li> <li>Nalezené neshody, však ihned rozpoznány a odstraněny.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zadání / dokumentace výsledků má v jednotlivých bodech mezery.</li> <li>Opavy jednotlivých kontrolních zadání / výrobních parametrů je nutné.</li> <li>Cílová zadání nebyla v jednotlivých bodech dosažena.</li> </ul>

BODY	Rizika výrobku	Rizika procesu	Realizace v QM systému
			<ul style="list-style-type: none"> <li>TQS ve výrobním závodě hodnocen. Plán opatření s termínem nasazení existuje. *</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>Závady na výrobku (bez vlivu na funkci, vnímány pouze průměrným zákazníkem, závada vede k poruchám procesu).</li> <li>Závady budou opraveny v následujících procesech nebo objeveny během kontrol a separátní oprava je nutná.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Znaky nemohou být z hlediska procesu spolehlivě vytvořeny.</li> <li>Znaky nejsou systematicky kontrolovány.</li> <li>Třídící akce nutná.</li> <li>Oprava nutná.</li> <li>Nebezpečí poškození dílů.</li> <li>Poruchy procesu vzniklé neuspořádaným tokem materiálu.</li> <li>Kontrolní a měřicí prostředky nevhodné k odhalení neshody.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>QM systém není realizován důsledně podle zadání.</li> <li>Regulace procesu není prováděna důsledně.</li> <li>Efektivnost opatření není ověřována.</li> <li>Nedostatečné zpracování dat pro informace managementu.</li> <li>Koncernové cíle jsou dodržovány; závažné odchylky u interních cílů.</li> <li>TQS ve výrobním závodě není realizován, respektive není hodnocen. *</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Závady na výrobku (funkční a / nebo z hlediska procesu relevantní, případně řídicí / regulační znak)</li> <li>Závady vedou k závažným poruchám procesu.</li> <li>Závady jsou v následujících procesech / kontrolách <b>nutně zjištěny</b>,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Důležité znaky nemohou být z hlediska procesu spolehlivě vytvořeny.</li> <li>Důležité znaky nejsou systematicky kontrolovány.</li> <li>Třídící akce je nutná.</li> <li>Oprava nutná.</li> <li>Nebezpečí poškození důležitých znaků.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Výrobní parametry / kontrolní zadání nemají stanoveny regulační meze.</li> <li>Nejsou zavedeny zlepšovací programy.</li> <li>Účinnost zlepšovacích programů nebyla prokázána.</li> <li>Závažné odchylky u koncernových, případně u interních cílů.</li> </ul>

BODY	Rizika výrobku	Rizika procesu	Realizace v QM systému
	<p>vytříděny nebo opraveny.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Neshodné díly, nutná separátní oprava.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Smíchání dílů / chybná montáž vede k chybám procesu.</li> <li>Kontrolní a měřicí prostředky ke zjištění závad důležitých znaků jsou nevhodné.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nedostatečné dodržování zadání k důležitým znakům.</li> <li>TQS ve výrobním závodě není realizován, respektive není hodnocen. (neshody k TQS se vyskytují v běžícím procesu a vedou k závažným poruchám procesu.)</li> </ul>
<b>0</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Závady na výrobku (funkční a u konečného zákazníka a / nebo výrobě vozů / agregátů; rozsáhlá oprava / neshodné díly).</li> <li>Závady <b>nejsou</b> v následujících procesech / kontrolách <b>zjištěny</b>, vytříděny nebo opraveny.</li> <li>Závada na kontrolním bodě (žádný přímý vůz)</li> <li>Vede během auditu výrobku k A – závadě.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stroje / zařízení / přístroje chybí.</li> <li>Případné znaky, relativní z pohledu zákazníka, nemohou být z hlediska procesu spolehlivě vytvořeny.</li> <li>Chybějící kontroly, měřidla k sledování zákaznický relevantních / důležitých znaků.</li> <li>Ztráta zákaznický relevantních znaků prostřednictvím dílčích ovládní.</li> <li>Smíchání dílů při odesílání / expedici.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kvalifikace skupin personálu nebyla provedena.</li> <li>Nedostatečné dodržování zadání vedoucí k funkčním závadám u zákazníka.</li> <li>TQS není ve výrobním závodě realizován, respektive není hodnocen. (Neshody k TQS nejsou v následujících procesech / kontrolách zjištěny, vytříděny nebo opraveny.)</li> </ul>

[17]

## 5.2 Rychlá kontrola výroby

Jedná se rychlou a namátkovou kontrolu v mechanickém obrábění kol a hřídelí v závodě Vrchlabí. Rychlá kontrola výroby je prováděna ve třech směnách a na rozdíl od procesního

auditu je změřena pouze na nejnižší úroveň procesu v mechanickém obrábění, tedy na strojení zařízení, operátory výroby, osobní pracovní pomůcky, vybavení kontrolních pracovišť a celkový stav pracoviště. Na rozdíl od auditu procesu je rychlá kontrola výroby flexibilní průběžně reaguje na problémy v mechanickém obrábění.

V rámci rychlé kontroly výroby je hala mechanického obrábění rozdělena na tři úseky na oblast mechanického obrábění kol a hřídelí, třetím úsekem je mechanické obrábění diferenciálu a kalírna. Úseky mechanického obrábění se dělí na další podoblasti na měkké a tvrdé mechanické obrábění. Měkké mechanické obrábění jsou všechny operace na díle před zakalením, například soustružení, frézování a svařování. Do tvrdého mechanického obrábění patří honování díry, honování či broušení ozubení a broušení kužele.

Rychlá kontrola je prováděna po jednotlivých výrobních krocích v daném úseku a dané podoblasti, například v mechanickém obrábění kol za měkka operace soustružení. Rychlá kontrola výroby má předem určená okruhy kontrol a k jednotlivým okruhům jsou stanoveny kontrolní otázky, je tedy určeno, co a jak bude kontrolováno. Jednotlivé okruhy kontrol jsou:

- **Spuštění výroby:** Tento kontrolní okruh je zaměřen na spuštění výroby, zda bylo vše provedeno dle stanoveného postupu. Při spuštění výroby je důležité zkontrolovat stav výrobního zařízení, zkontrolovat jak je nastaveno výrobní zařízení, zda vyrábí, tak jak má.
- **Identifikace výrobku a materiálu:** V tomto kontrolním okruhu je kontrolována práce a manipulace se vstupním materiálem a výrobky v průběhu toku procesem výroby.
- **Pracovní podklady:** V rámci tohoto kontrolního okruhu jsou kontrolovány pracovní podklady, je-li operátor na dané operaci seznámen s veškerými pracovními podklady k dané operaci. Do pracovních podkladů patří pracovní postupy, KPO - kontrolní plány operací, seznámení s používáním SPC karet, a kontrolována aktuálnost všech pracovních podkladů.
- **Kvalifikace pracovníka:** Tématem tohoto okruhu je kvalifikace operátorů na dané operaci, zdali jsou proškoleni s pracovními podklady k dané operaci, umí-li

používat příslušné měřicí prostředky na KP - kontrolním pracovišti, zaznamenávat výsledky z provedeného měření.

- **Bezpečnost práce a ekologie:** Jde o významný kontrolní okruh, při kterém je kontrolována bezpečnost na pracovišti, používají-li operátoři určené ochranné pomůcky pro danou operaci, mají-li předepsaný pracovní oděv a pracovní obuv. V rámci ekologie je sledováno hospodaření s odpadními a nebezpečnými látkami.
- **Vybavení pracoviště:** Tento kontrolní okruh, je zaměřen, na vybavení KP - kontrolní pracoviště zda obsahuje všechny předepsaná měřidla dle KPO - kontrolní plán operace, pro plynulý chod pracoviště.
- **Postup při zjištění závady:** V průběhu tohoto kontrolního okruhu je kontrolován postup při zjištění závady, ověřují se jednotlivé kroky, které následují při zjištění odchylky hodnoty na sledovaném parametru vyráběného dílu po určité operaci s předepsanou hodnotou dle KPO – kontrolního plánu operace.
- **Neshodné díly (zmetky):** Tento okruh se zaměřuje zacházení a práci s neshodnými díly.

Účelem rychlé kontroly výroby je průběžná kontrola stavu a řešení aktuálních problémů v mechanickém obrábění v závodě Vrchlabí a vyřešení zjištěných nedostatků, které jsou v mechanickém obrábění domácích dílů nalezeny.

### 5.2.1 Průběh rychlé kontroly výroby

Rychlá kontrola výroby je rychlé prověření stavu procesu v mechanickém obrábění domácích dílů v závodě Vrchlabí. Pracovník oddělení kvality GQH – 2/4 si určí oblast, kterou bude kontrolovat a stanoví si okruh kontroly, který v dané oblasti bude kontrolovat. Tato kontrola trvá v rozmezí 30 až 60minut. Rychlá kontrola výroby probíhá v následujících čtyřech krocích:

- 1) **Výběr oblasti:** Pracovník oddělení kvality GQH - 2/4 si určí úsek, kde bude provedena rychlá kontrola výroby, informuje mistra odpovědného za danou oblast mechanického obrábění. Mistr se sám rychlé kontroly účastní, či určí svého zástupce.

- 2) **Volba kontrolního okruhu:** Kontrolní okruh si pracovník oddělení kvality GQH – 2/4 zvolí dle svého uvážení či na základě aktuálních problémů v daném úseku. Kontrolní okruh zná pouze auditor. Kontrolní okruh je mistrovi či jím určenému zástupci představen až na místě.
- 3) **Samostatný průběh rychlé kontroly výroby:** Samotná rychlá kontrola výroby probíhá na základě předepsaných kontrolních otázek k vybranému kontrolnímu okruhu. Otázky jsou předepsány ve formuláři. Tento formulář má pracovník oddělení kvality GQH – 2/4 předem připravený, na formuláři je prostor na popis zjištěného nedostatku k dané kontrolní otázce.
- 4) **Informování o výsledku rychlé kontroly výroby:** Po ukončení rychlé kontroly výroby je provedeno vyhodnocení a sepsání zprávy. Zpráva z rychlé kontroly výroby je následně rozeslána vedoucímu oddělení kvality GQH – 2/4, vedoucímu mechanickému obrábění domácích dílů a mistrům jednotlivých výrobních oblastí - nejen té, ve které byla rychlá kontrola uskutečněna, z důvodu seznámení se zjištěnými nedostatky ostatních. Mistr kontrolované oblasti, ve které byla rychlá kontrola výroby provedena, na zjištěné nedostatky stanoví nápravná opatření, kde definuje, jak a kdy bude nalezený nedostatek odstraněn.

## 5.2.2 Hodnocení rizik při rychlé kontrole výroby

Zjištěný nedostatek je zapsán do zprávy o rychlé kontrole výroby, zpráva je distribuována dle rozdělovníku, rozdělovník je popsán v podkapitole 5.2.1. Průběh rychlé kontroly výroby. Zjištěný nedostatek není nikterak hodnocen a ani klasifikován. Všechny zjištěné nedostatky mají stejnou hodnotu. Není posuzována vůbec míra vlivu na další koky v procesu mechanického obrábění a kvalitu vyráběných dílů. Nedostatek procesu, který může ovlivnit kvalitu následujících procesů v mechanickém obrábění, kvalitu finálního dílu či dokonce funkci a životnost celé převodovky je posuzován stejně jako nedostatek, který má minimální či žádný vliv na následující procesy, kvalitu finálního dílu, funkci a životnost celé převodovky.

## 5.3 Výrobní audit

Výrobní audit ve společnosti ŠKODA AUTO a.s. včetně závodu Vrchlabí je řízen dle interní dokumentace pro danou činnost, tedy audit dílu. Tato interní dokumentace vychází z norem VDA, přesně z katalogu otázek VDA 6.5 pro audit produktu. Interní dokumentace určuje pravidla pro ověření jakosti jednotlivých provozů výroby, na produktech těchto provozů. V závodě Vrchlabí to jsou tři provozování výroby:

- 1) výroba domácích dílů, tedy mechanické obrábění
- 2) montážní linka mechatroniky
- 3) montážní linka převodovky DQ 200

Účelem výrobního auditu ve společnosti ŠKODA AUTO a.s. je posouzení a zhodnocení technického, kvalitativního a funkčního stavu daného výrobku. Hodnocení je prováděno porovnáváním skutečných hodnot na výrobku s hodnotami, které jsou stanoveny technickou dokumentací. V závodě Vrchlabí jsou výrobní audity prováděny na konečných dílech z mechanického obrábění kol a hřídelí a dále na konečných produktech z montážních linek mechatroniky a převodovky tedy na mechatronice a převodovce. Na komponentech je prováděn rozborový výrobní audit. Při rozborovém auditu je finální výrobek tedy komponent kompletně rozebrán, jsou posuzované jednotlivé díly a hodnocena kvalita výroby a montáž jednotlivých dílů do podkompletů. [18]

### 5.3.1 Výrobní audit domácích dílů

Označení domácí díly mají ty díly, které jsou vyrobeny v mechanickém obrábění závodu Vrchlabí. Tyto díly vstupují do procesu mechanického obrábění jako výkovek, z výkovku je v procesu mechanického obrábění vyroben díl určený pro zpracování na montážní lince převodovky DQ 200. Hotové domácí díly se naskladňují na sklad před montážní linku, jede o pět hřídelí a třináct kol.

Audit domácích dílů probíhá dle kontrolních otázek. Kontrolní otázky jsou vyhotoveny na kontrolu hodnot podstatných pro výrobu dílu, montáž dílu do převodovky a výslednou



funkci dílu v převodovce na základě technické dokumentace, tedy technického výkresu. Z kontrolovaných hodnot je vytvořen kontrolní protokol pro daný díl. Kontrola podstatných parametrů probíhá měřeními na k tomu určených měřidlech.

### 5.3.1.1 Postup auditování domácích dílů

Výrobní audit domácích dílů v závodě Vrchlabí probíhá v následujících čtyřech krocích:

- 1) **Odběr dílu na audit domácích:** Díly jsou odebrány na skladě hotových dílů před montážní linkou. Výběr dílů je náhodný, jediným pravidlo pro výběr je to, že každý měsíc má být minimálně auditováno všech osmáct dílů z domácí výroby.
- 2) **Kontrolní měření auditu domácích dílů:** Kontrolní měření znaků je prováděno na měrovém středisku k tomu určenými a speciálně školenými pracovníky oddělení kvality GQH - 2/3. Kontrolované znaky jakosti se dělí do jednotlivých skupin, jako jsou délky, průměry, tvarové odchylky, drsnosti a tvary ozubení. Každý tento parametr je měřen na speciálním měřicím přístroji.
- 3) **Hodnocení výsledků měření pro audit domácích dílů:** Získané hodnoty z měření jsou zpracovány proškoleným pracovníkem oddělení kvality GQH – 2/4, při zpracování jsou tyto hodnoty porovnány s vydanými odchylkami. Pokud se k překročenému znaku jakosti vztahuje odchylka, je tento znak jakosti považován za dobrý, ale nesmí být překročena tolerance odchylky. Na základě zjištěných výsledků je zpracována týdenní auditová zpráva. Pokud je zjištěna závažná závada, je vydán protokol o závadě, který je následně distribuován na zodpovědné pracovníky. */Příloha 4. Pomůcka pro kvalifikaci vad při auditu domácích dílů/*
- 4) **Informování o výsledku auditu domácích dílů:** Na konci kalendářního týdne je vyhotovena zpráva za uplynulý týden. V této zprávě je uveden počet auditovaných dílů, zjištěné nedostatky u jednotlivých dílů a výsledné

bodové hodnocení ze všech provedených auditů v uplynulém týdnu.  
*/Příloha 5. Týdenní zpráva z Auditů domácích díl - první strana/*

### **5.3.2 Výrobní audit převodovky a mechatroniky**

Tento výrobní audit je cílen na finální produkt výrobního závodu Vrchlabí a to převodovku DQ 200 jejíž součástí je mechatronika, samostatná mechatronika je také dodávána do servisní sítě koncernu VW jako finální produkt. Jde o rozborový audit, při kterém je převodovka s mechatronikou rozebrána na jednotlivé díly. Výrobní audit převodovky je změřen na kvalitu montáže, stav domácích a stav nakupovaných, tedy dodávaných, dílů. Posuzování stavu dílu je prováděno pohledem přísného zákazníka a dle koncernového katalogu.

#### **5.3.2.1 Postup při auditování převodovky a mechatroniky**

Audit převodovky DQ200 a mechatroniky ve výrobním závodě Vrchlabí je prováděn také ve čtyřech krocích:

- 1) Odebrání převodovky:** Převodovka se na audit odebírá na konci montážní linky kdy připravená k naskladnění do skladu hotových převodovek či ze z tohoto skladu. Poté je převodovka dopravena na speciálně vybavené pracoviště rozborového auditu.
- 2) Demontáž převodovky a mechatroniky:** Nejdříve je převodovka upnuta do speciální stolice poté jsou z převodovky vypuštěny provozní kapaliny. Tyto kapaliny jsou předány do laboratoře k posouzení, jejich množství a čistoty to je také předmětem auditu. Převodovka je kompletně rozebrána na jednotlivé díly. Tyto díly jsou pečlivě vyprány, očištěny a osušeny od olejové náplně. Očištěné díly jsou připravené ke kontrole.
- 3) Vyhodnocení:** Jediné díly jsou zkontrolovány pohledem maximálně za použití lupy. Výrobní rozborový audit je vyhodnocován pohledově, v případě zjištění nedostatků je provedena jejich analýza. Při zjištění závažného nedostatku je vydán tzv. 8D – Report.

4) **Informování o výsledku auditu převodovky a mechatroniky:** Zjištěné nedostatky jsou zapsány do zprávy o výrobním auditu. Tato zpráva je představena koordinátorovi oddělení kvality GQH-2/5 ke schválení, po schválení je distribuována dle rozdělovníku. Za každý měsíc je vypracována zpráva, ve které je sumarizace všech zjištěných nedostatků a závad v průběhu měsíce. Měsíční zpráva o výsledcích auditu převodovky je pravidelně odesílána na vedení kvality společnosti ŠKODA AUTO a.s. a koncernu Volkswagen.

### 5.3.3 Hodnocení rizik při auditu domácích dílů a auditu převodovky.

Zjištěné nedostatky při výrobním auditu domácích dílů tak i při auditu převodovky a mechatroniky jsou hodnoceny a klasifikovány dle koncernové směrnice. Pro zjištěné nedostatky a závady jsou určeny čtyři klasifikační stupně A1, A, B a C. Každý tento klasifikační stupeň charakterizuje rizika, stupeň A1 je nejzávažnější zde jsou rizika nejvyšší a stupeň C je nejméně závažný a rizika jsou zde minimální. Vysvětlení jednotlivých klasifikačních stupňů:

**Tabulka 9: Klasifikační stupně pro audit domácích dílů a audit převodovky a jejich charakteristika**

Klasifikační stupeň	Charakteristika klasifikačního stupně
<b>A1 závada</b>	<b>Audit domácích dílů</b>
	<b>Popis:</b> jde chybějící operaci v mechanickém obrábění, jako například honování otvoru, broušení ozubení či vyříznutí závitu. <b>Vliv:</b> nemožné další zpracování dílu, tedy montáž do převodovky.
	<b>Audit převodovky a mechatroniky</b>
	<b>Popis:</b> jde o chybějící díl či vynechaný montážní krok, například nenanesené těsnění mezi skříní převodovky a spojky. <b>Vliv:</b> nefunkční převodovka či mechatronika.

Klasifikační stupeň	Charakteristika klasifikačního stupně
<b>A závada</b>	<b>Audit domácích dílů</b>
	<b>Popis:</b> závažné překročení výkresové či technologické tolerance. <b>Vliv:</b> jistý na další zpracování dílu, tedy na montáž do převodovky a následně na funkci celé převodovky.
	<b>Audit převodovky a mechatroniky</b>
	<b>Popis:</b> nedodržení technologického předpisu či poškození. <b>Vliv:</b> jistý na funkci a životnost převodovky a mechatroniky.
<b>B závada</b>	<b>Audit domácích dílů</b>
	<b>Popis:</b> mírnější překročení výkresové či technologické tolerance. <b>Vliv:</b> možný na další zpracování dílu, tedy na montáž do převodovky a následně na funkci celé převodovky.
	<b>Audit převodovky a mechatroniky</b>
	<b>Popis:</b> mírnější nedodržení technologického předpisu či poškození. <b>Vliv:</b> možný na funkci a životnost převodovky a mechatroniky.
<b>C závada</b>	<b>Audit domácích dílů</b>
	<b>Popis:</b> nejlehčí nedodržení technologického předpisu či poškození. <b>Vliv:</b> žádný na další zpracování dílu, tedy na montáž do převodovky a následně na funkci celé převodovky, ale potenciál pro zlepšení.
	<b>Audit převodovky a mechatroniky</b>
	<b>Popis:</b> mírnější nedodržení technologického předpisu či poškození. <b>Vliv:</b> žádný na funkci a životnost převodovky a mechatroniky ale potenciál pro zlepšení.

[19]

### 5.3.4 Postup při zjištění nedostatku při auditu domácích dílů a při auditu převodovky a mechatromiky.

Kroky, které následují po zjištění nedostatku, záleží na tom, jak je daný nedostatek klasifikován. Reakce na jednotlivé klasifikační stupně při auditu domácích dílů je následující:

- **Závada A1:** Při zjištění takto závažné závady je informován vedoucí závodu a vedoucí oddělení kvality a poté jsou informováni všichni ostatní dle rozdělovníku. Je zastavena výroba daného dílu do doby, dokud není zjištěna operace, při které závada vznikla a její příčina. Dále je pozastaveno vyskladňování daného dílu ze skladu hotových dílů na montážní linku. Tyto pozastavené díly musí být před uvolněním na montážní linku stoprocentně zkontrolovány, minimálně pohledově pokud to charakter závady dovolí či způsobem, kterým je závada odhalitelná, tedy měřením. Díly u montážní linky musí být okamžitě kontrolovány tzv. metodou „čtyř očí“ tedy dvěma pracovníky pokud to charakter závady dovolí nebo přednostním změřením aby prostoje montážní linky byli co nejnižší. Veškeré nalezené díly s danou závadou jsou separovány do izolačního skladu a následně sešrotovány. Zjištěná příčina je dopodrobna analyzována, pokud jde o procesní příčinu je proces následně optimalizován, aby se této závadě v budoucnu zamezilo, jedná-li o pochybení pracovníka je s pracovníkem veden pohovor. Zjistí-li se že k pochybení došlo v důsledku nedbalosti pracovníka, může pracovník dostat finanční postih či dokonce s ním může být rozvázána pracovní poměr.
- **Závada A:** Při zjištění závady tohoto charakteru je informován vedoucí oddělení kvality a vedoucí daného úseku a následně jsou informováni všichni ostatní dle rozdělovníku. Je zastavena výroba daného dílu do doby, dokud není zjištěna operace, při které závada vznikla a její příčina. Dále je pozastaveno vyskladňování daného dílu ze skladu hotových dílů na montážní linku. Tyto pozastavené díly musí být před uvolněním na montážní linku stoprocentně zkontrolovány, minimálně pohledově pokud to charakter závady dovolí či způsobem, kterým je závada odhalitelná, tedy měřením. Díly u montážní linky musí být okamžitě kontrolovány tzv. metodou „čtyř očí“ tedy dvěma pracovníky pokud to charakter závady dovolí nebo přednostním změřením aby prostoje montážní linky byli co nejnižší. Veškeré nalezené díly s danou závadou jsou separovány do izolačního skladu, pokud charakter závady je neopravitelný tak jsou tyto díly sešrotovány. Zjištěná příčina je dopodrobna analyzována, pokud jde o procesní příčinu je proces následně optimalizován, aby se této závadě v budoucnu zamezilo, jedná-li o pochybení pracovníka je s pracovníkem veden pohovor. Zjistí-li se že k pochybení došlo v důsledku nedbalosti pracovníka, může pracovník dostat finanční postih.

- **Závada B:** Při zjištění B závady je informován vedoucí daného úseku mechanického obrábění a následně jsou informováni všichni ostatní dle rozdělovníku. Následně je zjišťována operace, při které závada vznikla a příčina závady. Dále je pozastavena dávka auditovaného dílu a minimálně dávka daného dílu před a po auditované dávce. Tyto pozastavené dávky musí být před uvolněním na montážní linku stoprocentně zkontrolovány, minimálně pohledově pokud to charakter závady dovolí či způsobem, kterým je závada odhalitelná, tedy měřením. Všechny nalezené díly s danou závadou jsou separovány do izolačního skladu, následně jsou posouzeny, zda závada je opravitelná či díly s touto závadou lze zpracovat. Uvolnění těchto dílů k zpracování předchází zkouška. Zkouška zpracování, při této zkoušce jsou minimálně tři tyto díly zastavěny do převodovek, pokud montáž dílů do převodovek proběhla bez problémů a převodovky jsou funkčně a akusticky v pořádku. Tak na dané díly je technickým vývojem vystavena odchylka. Pokud tyto díly nelze zpracovat ani opravit tak jsou sešrotovány. Zjištěná příčina je dopodrobna analyzována, pokud jde o procesní příčinu je proces následně optimalizován, aby se této závadě v budoucnu zamezilo, jedná-li se o pochybení pracovníka je s pracovníkem veden motivační pohovor.
- **Závada C:** O těchto závadách jsou všichni informováni až v týdenní zprávě z auditu domácích dílů. Součástí zprávy o auditu domácích dílů je protokol o nápravných opatřeních. Do tohoto protokolu původce zády mechanické obrábění dílů či technologie atd., doplní nápravné opatření, jde-li o systémovou chybu, pokud je o pochybení pracovníka tak jako nápravné opatření je uvedeno seznámení pracovníků. S týdenní zprávou z auditu domácích dílů tedy i s C závadami jsou pracovníci na mechanickém obrábění pravidelně seznamováni po vydání auditové zprávy.

Cíle na výsledky auditu domácích dílů jsou zaneseny v ročních kvalitativních cílech závodu Vrchlabí. Pro výrobní závod Vrchlabí tento cíl stanovuje vedoucí závodu a vedoucí oddělení kvality. Výsledky auditu domácích dílů jsou zaneseny v cílových týmových odměnách. To znamená, že každý z klasifikačních stupňů má svou bodovou hodnotu a to následující, A1 závada má 16 bodů, A závada 10 bodů, B závada 5 bodů a C závada pouze 1 bod. Pro každý úsek mechanického obrábění je stanovena známka. U auditu domácích

dílů je známka rovna akceptovatelnému počtu bodů na jeden auditovaný díl, pro rok 2017 je tento počet stanoven následně na mechanickém obrábění kol 1 bod na auditovaný díl to znamená jedna C závada na auditovaný díl a na mechanickém obrábění hřídelů je stanoven počet 1,2 bodu na auditovaný díl. Při analýze auditové závady je určen tým, ve kterém závada vznikla, pokud je překročena stanovená známka tedy bodový limit, poměrně k výši překročení stanovené známky je ponížena týmová odměna, to znamená ponížení měsíčních finančních odměn určených pro daný tým. Samozřejmě pokud jde o závadu, která vznikla pochybením pracovníka a není systémovou chybou.

Nyní budou popsány kroky a reakce na jednotlivé klasifikační stupně při auditu převodovky a mechatroniky.

- **Závada A1:** při zjištění takto závažné závady je informován vedoucí závodu a vedoucí oddělení kvality a neprodleně musí být informovány všechny závody, kde se do vozů montuje převodovka DQ 200 z Vrchlabského závodu. Je zastavena expedice všech převodovek ze závodu a montáž převodovek ve všech závodech kde se tato převodovka používá. Do té doby dokud není závada zanalyzována a identifikována příčina této závady. Poté pomocí systémových kroků jsou uvolňovány jednotlivé typové a výrobní šarže převodovek k expedici a montáži do vozu. Systémové kroky jsou například porovnání dané převodovky se zbytkem série na funkční průběhové a akustické křivky ze zkušebních stavů EOL (o zkouškách na zkušebních stavech EOL více v následující podkapitole) všechny převodovky s podobným průběhem křivek jsou podezřelé. Dalším systémovým krokem je fyzická kontrola převodovek na skladě či v montážních závodech. Nejprve jsou ověřovány převodovky v montážních závodech z tohoto důvodu, že veškeré náklady vzniklé s tímto pozastavením jdou na vrub vrchlabskému závodu. Všechny převodovky s touto závadou jsou separovány do izolačního skladu převodovek a následně jsou rozebrány. Díly z těchto převodovek, které jsou v pořádku, tak jsou opětovně použity. Zjištěná příčina je dopodrobna analyzována, pokud jde o procesní příčinu je proces následně optimalizován, aby se vzniku této závady v budoucnu zamezilo, jedná-li o pochybení pracovníka je s pracovníkem veden pohovor. Zjistí-li se že k pochybení došlo v důsledku nedbalosti pracovníka,

může pracovník dostat finanční postih či dokonce s ním může být rozvázán pracovní poměr. Pravděpodobnost zjištění této závady je takřka rovna nule, protože na audit převodovky jsou odebrány převodovky, které úspěšně prošly zkouškou na zkušebních stavech EOL. Zkušební stavy EOL mají za úkol odhalit jakkoliv nefunkční převodovku.

- **Závada A:** Je-li zjištěna tato závada, je informován vedoucí oddělení kvality a vedoucí montážní linky a následně jsou informováni všichni ostatní dle rozdělovníku. Je zastavena expedice dané typové či výrobní šarže převodovek. Do té doby dokud není závada zanalyzována a identifikována příčina této závady. Poté pomocí systémových kroků jsou uvolňovány jednotlivé typové a výrobní šarže převodovek k expedici. Všechny převodovky s touto závadou jsou separovány do izolačního skladu převodovek a následně jsou rozebrány. Díly z těchto převodovek, které jsou v pořádku, jsou opětovně použity. Zjištěná příčina je dopodrobna analyzována, pokud jde o procesní příčinu je proces následně optimalizován, aby se vzniku této závady v budoucnu zamezilo, jedná-li o pochybení pracovníka je s pracovníkem veden pohovor. Zjistí-li se že k pochybení došlo v důsledku nedbalosti pracovníka, může pracovník dostat finanční postih.
- **Závada B:** Při zjištění B závady je informován vedoucí montážní linky a následně jsou informováni všichni ostatní dle rozdělovníku. Poté je závada analyzována a identifikována příčina této závady. Dále pomocí systémových kroků, je zkontrolována denní produkce daného typu převodovky ze dne kdy byly vyrobeny auditovaná převodovka vyrobená a ještě minimálně denní produkce ze dne před a po tomto dni. Všechny převodovky s touto závadou jsou separovány do izolačního skladu převodovek a následně jsou posouzeny, zda závada je opravitelná či převodovky s touto závadou lze použít ve vozech. Uvolnění těchto převodovek do vozů předchází jízdní zkouška. Při této zkoušce je minimálně jedna převodovka namontována do vozu, pokud je převodovka funkčně a akusticky v pořádku, tak na dané převodovky je technickým vývojem vystavena odchylka. Pokud tyto převodovky nelze zpracovat ani opravit jsou rozebrány. Díly z těchto převodovek, které jsou v pořádku, jsou opětovně použity. Zjištěná příčina je dopodrobna analyzována, pokud jde o procesní příčinu je proces následně optimalizován, aby se



vzniku této závady v budoucnu zamezilo. Jedná-li o pochybení pracovníka je s pracovníkem veden motivační pohovor.

- **Závada C:** O těchto závadách jsou všichni informováni až ve zprávě z auditu převodovky. C závady jsou zpracovatelné bez odchylky, protože informují o potenciálu ke zlepšení. Se zprávou z auditu převodovky tedy i s C závadami jsou pracovníci na mechanickém obrábění hřídelí a kol, montážní lince převodovky a mechatroniky pravidelně seznamováni po vydání auditové zprávy.

Cíle na výsledky rozborového auditu převodovky a mechatroniky jsou zaneseny v ročních kvalitativních cílech závodu Vrchlabí. Cíle určuje koncernová kvalita, ale každý závod si může jejich konečnou podobu upravit. Pro výrobní závod Vrchlabí tento cíl stanovuje vedoucí závodu a vedoucí oddělení kvality. Stanovená cílová známka pro rok 2017 je 1,3 bodu na auditovanou převodovku. Klasifikační stupně A1, A, B a C mají shodnou bodovou hodnotu jako u auditu domácích dílů. Pouze výpočet je rozdílný, konečná známka z auditu převodovky a mechatroniky je stanovena na základě hodnotící tabulky z katalogu závad vydávaného koncernovou kvalitou. Při analýze zjištěné auditové závady je určena oblast, ve kterém závada vznikla (mechanické obrábění hřídelů a kol, montážní linka či nakupovaný díl). Pokud je překročena stanovená známka tedy bodový limit, poměrně k výši překročení stanovené známky je ponížena cílová odměna pro danou oblast, to znamená ponížení měsíčních finančních odměn určených pro danou oblast. Samozřejmě pokud jde o závadu, která vznikla pochybením pracovníka a není systémovou chybou. Výsledky auditu převodovky a mechatroniky jsou průběžně odesílány do koncernu Volkswagen, aby všichni odběratelé převodovky DQ 200 viděli jaká je kvalita převodovek DQ 200 vyráběných ve Vrchlabí.

## **5.4 Kontrol převodovek na Zkušebních stavech**

Jedná se o funkční a akustickou zkoušku převodovky, tedy všech vyrobených převodovek DQ 200. Tato zkouška je prováděná pomocí tzv. „zkušebních stavů“, jedná se důmyslná technická zkušební zařízení vyvinutá za účelem funkčních testů převodovek, měření jejich vibrací v průběhu zkušebního chodu a následnou analýzu hluků. Bezchybný výsledek této

funkční zkoušky ze zkušebního stavu je bezpodmínečně nutný pro uvolnění převodovky do zákaznické sítě. Pro zkušební stavy je používán název „EOL“ (End of Line).

[6]

### 5.4.1 Průběh funkční zkoušky převodovky DQ 200 na zkušebních stavech

Sériová zkouška převodovky DQ 200 na zkušebním stavu se skládá z osmi kroků které, jsou popsány v následující tabulce.

**Tabulka 10: Průběh sériové zkoušky převodovky DQ 200 na EOL**

KROK	ZKUŠEBNÍ BLOK	POPIS ČINNOSTÍ
1	Připojení a inicializace převodovky	najetí palety s převodovkou do zkušebního stavu, uchycení převodovky, zahájení komunikace převodovky, identifikace převodovky (kontrola hardwaru, softwaru) kódování řídicí jednotky pro zkoušku, kontrola tlaku oleje v mechatronice, kontrola otáček elektromotoru čerpadla, vyčtení pozic obou spojek při lehkém sepnutí
2	Základní nastavení	vyčtení údajů pro hrubé sestrojení průběhu křivek obou sojek, podrobnější kontrola udržení tlaku oleje v mechatronice, určení a měření správné polohy (dráhy) řadících vidlic
3	Vlečný moment	vyčtení nulového momentu (vstup i výstup) při rozpojených spojkách K1 a K2, kontrola otáček a momentu při sepnuté K1 a K2
4	Zkouška parkovací brzdy	měřeno bezpečné a včasné zařazení parkovací brzdy, simulace reálné podmínky (např. vůz stojí v prudkém kopci), ověření odolnost parkovací uzávěry, měření síly pro zařazení volicí páčky do polohy „P“ a zpět
5	Adaptace spojky - krátká	částečné měření, resp. příprava spojky pro snadný průběh zátěžové zkoušky
6	Zátěžová (akustická) zkouška	postupné zařazení všech převodových stupňů v tahu i nazpět maximální zatížení krouticím momentem 150 Nm, provedení hlukové analýzy všech rychlostních stupňů, kontrola převodových

KROK	ZKUŠEBNÍ BLOK	POPIS ČINNOSTÍ
		poměry každého stupně
7	<b>Adaptace spojky - dlouhá</b>	přesné proměření dráhy obou spojek, vyčtení hodnot dráhy spojky pro 30, 125, 220 Nm, odečet hodnoty dráhy pro stav plného sepnutí a rozpojení, kontrola prokluzu spojky při zátěži 30, 125, 220 Nm
8	<b>Ukončení zkoušky a odpojení převodovky</b>	vyčtení chybové paměti řídicí jednotky, odpojení převodovky, uložení křivek průběhů spojek do paměti řídicí jednotky a její kódování pro provoz převodovky ve vozidle, řazení parkovací uzávěry do polohy „R“ a všech rychlostních stupňů do „neutrálu“, snížení tlaku v mechatrice pod 6 barů, odpojení všech adaptací převodovky, uložení výsledků zkoušky do čipu palety a databáze, odpojení uchycení a odjezd palety s převodovkou

[6]

Pokud převodovka splní všechny popsány kroky je dále zkontrolováno množství olejové náplně, zda v průběhu zkoušky nedošlo ke ztrátám oleje. Absolvovala-li, převodovka úspěšně zkoušku na zkušebním stavu má požadované množství oleje, tak povyražení identifikačního čísla je uvolněna do zákaznické sítě. Vyskytne-li jakýkoliv problém v kterémkoliv výše popsaném kroku kontrolního procesu, je převodovka automaticky dopravena na repasní pracoviště, kde je zanalyzována.

[6]

#### 5.4.1.1 Zátěžová (akustická) zkouška

V průběhu této zkoušky (viz. Tabulka 9, bod 6) jsou automaticky řazeny všechny rychlostní stupně i rychlost zpětného stupně. Rychlostní stupně jsou nejprve zkoušeny v zátěži od spojky v tzv. tahu, to znamená jako od motoru při sešlápnutí plynového pedálu, vstupní otáčky do převodovky vzrůstají a převodovka řadí jednotlivé rychlostní stupně od prvního až po sedmý rychlostní stupeň. Při následném podřazování rychlostních stupňů od sedmého k prvnímu rychlostnímu stupni je předovka zkoušena tzv. nazpět, jako při uvolnění plynového pedálu, otáčky motoru klesají a vozidlo brzdí motorem. Na konec je zařazen zpětný rychlostní stupeň, který je taktéž odzkoušen jak z tažné tak i zpětné strany. Testování převodovky v. zatížení v tahu a na zpět je velice důležité, protože je v každém

tomto režimu používána opačná strana zubů na ozubených kolech. Být převodovka testována pouze v tahu, tak by nebylo možné odhalit chybu, která leží na zpětné straně ozubení.

[6]

## **5.4.2 Hodnocení rizik při funkčních zkouškách převodovky DQ 200**

Všechna možná funkční a hluková rizika převodovky DQ 200 jsou kontrolována na zkušebních stavech EOL. Pro všechny parametry převodovky, které jsou v průběhu funkční a akustické zkoušky sledovány jsou předepsány hraniční křivky, tyto hraniční křivky nesmí být v průběhu zkoušek překročeny. Hraniční křivky jsou nastaveny ve zkušebním programu, tento program je tvořen v technickém vývoji koncernu Volkswagen. Pokud je v průběhu funkční či akustické zkoušky některá z těchto hraničních křivek překročena je převodovka vyhodnocena jako špatná.

Jsou dvě kategorie špatných převodovek dle přesně stanovených kritérií. První kategorie špatných převodovek je po první zkoušce automaticky vyřazena a poslána na konec montážní linky kde je svěšena jako nefunkční a neprodejná převodovka. U druhé kategorie špatných převodovek lze funkční či akustickou zkoušku dvakrát zopakovat, pokud ani po dvou zkouškách není převodovka vyhodnocena jako dobrá tak je automaticky vyřazena a poslána na konec montážní linky kde je svěšena jako nefunkční a neprodejná převodovka. Ke každé nefunkční a neprodejné převodovce je při svěšování z montážní linky vytištěn protokol, kde je uvedena pravděpodobná příčina špatného výsledku zkoušky. Všechny nefunkční a neprodejné převodovky jsou separovány do izolačního skladu převodovek a následně jsou posouzeny, zda mají opravitelnou závadu či neopravitelnou závadu. Pokud převodovku nelze opravit, je rozebrána a díly z této převodovky, které jsou v pořádku, jsou opětovně použity. V průběhu rozebírání je převodovka analyzována, aby byla zjištěna jasná příčina, proč převodovka neprošla zkouškou na zkušebních stavech EOL.

Pokud jde o procesní příčinu je proces následně optimalizován, aby se vzniku této závady v budoucnu zamezilo, jedná-li o pochybení pracovníka je s pracovníkem veden motivační

pohovor. Pokud převodovku lze opravit, tak je opravena a opět navěšena na montážní linku před zkušební stavy aby byla zopakována funkční a akustická zkouška. Na převodovky s dobrým funkčním a akustickým výsledkem ze zkušebních stavů je vyraženo výrobní číslo, poté jsou svěřeny z montážní linky a naskladněny na sklad hotových převodovek odkud jsou expedovány do montážních závodů po celém světě.

## **6. Vyhodnocení výsledků vlastního pozorování**

Pozorování jednotlivých kontrolních nástrojů kvality ve vrchlabském závodě probíhalo, přímo v odděleních vrchlabského útvaru kvality GQH-2 a v útvaru GQH které spadá pod mlado boleslavský útvar kvality a ve vrchlabském závodě má na starost procesní auditu. V útvaru GQH-2 to byla oddělení GQH-2/4 Kvalita výroby DQ 200, toto oddělení provádí rychlé kontroly výroby, auditu domácích dílů a funkční zkoušky převodovky na zkušebních stavech, dále oddělení GQH-2/5 Analýzy DQ200 zde je prováděn audit převodovky a mechtromiky. Ve všech zmiňovaných odděleních tyto nástroje kvality používají vysoce kvalifikovaní pracovníci s dlouholetou praxí, kteří se neustále zdokonalují.

### **6.1 Porovnání jednotlivých kontrolních nástrojů kvality pro kontrolu procesu a výroku používaných v závodě Vrchlábí**

Jednotlivé nástroje používané útvarem kvality ve vrchlabském závodě jsou popsány v páté kapitole. V této kapitole jsou jednotlivé nástroje kvality mezi sebou porovnány a analyzovány. K porovnání a analýze jednotlivých nástrojů kvality používaných ve vrchlabském výrobním závodě je použit jeden z dříve uvedených nových nástrojů řízení jakosti a to analýza údajů v matici.

Analýza údajů v matici se používá pro zvolení nejlepší možnosti, z porovnávaných možností, které jsou definovány řadou různých prvků. Danými možnostmi mohou být jednotlivé produkty, jednotlivé verze návrhu, jednotlivý dodavatelé atd.. Pro analýzu údajů v matici je nutné určit vhodná kritéria pro volbu té nejlepší varianty tedy prvky či a stanovit skupinu možných variant.

Nástroje kvality používané ve vrchlabském výrobním závodě, jsou porovnány mezi sebou z několika kritérií, hlavním kritériem je hodnocení zjištěných nedostatků a rizik. Druhým porovnávacím kritériem je, dle jakého předpisu jsou řízeny, zda to jsou normy ISO, VDA

katalogu koncernu Volkswagen či jde pouze interní předpis závodu. Posledním kritériem je zda daný nástroj stanovuje a určuje odpovědnost za zjištěný nedostatek.

Do tohoto porovnání nejsou zařazeny funkční zkoušky převodovky. Tyto zkoušky jsou prováděny na zkušebních stavech EOL, což jsou stroje. Tyto stavy jsou naprogramovány, programem, který má za úkol všechna potencionální funkční a akustická rizika v převodovce odhalit. Převodovky, které mají potenciál pro funkční či akustické riziko jsou při zkoušce na zkušebních stavech odhaleny a svěřeny z montážní linky.

### **6.1.1 Vytvoření maticového diagramu pro nástroje kvality ve výrobním závodě Vrchlabí společnosti ŠKODA AUTO a.s.**

Tvorba maticového diagramu je týmovou prací. Tým nejprve stanoví oblasti řešeného problému a určí jejich prvky. Pro definování podstatných prvků je možné použít systematický diagram. Mé poznatky byly konzultovány s jednotlivými odpovědnými pracovníky a vedoucími v jednotlivých oddělení útvaru kvality vrchlabského závodu GQH-2 a útvaru kvality GQH. Při těchto konzultacích byly stanoveny kritéria, dle kterých jsou jednotlivé nástroje kvality hodnoceny. Hodnotící kritéria tedy jsou:

- 1) **Hodnocení rizik zjištěných nedostatků:** Jak a zda vůbec daný nástroj pro kontrolu kvality procesu či produktu posuzuje a hodnotí rizika zjištěných nedostatků.
- 2) **Na základě čeho je prováděn:** Dle čeho je kontrolní nástroj prováděn a čím je určen jeho průběh. Zda na základě norem VDA 6.3 pro audit procesu a sériovou výrobu, VDA 6.5 pro audit produktu či pouze vnitropodnikovou směrnici.
- 3) **Odpovědnost za zjištěné nedostatky:** Zda daný kontrolní nástroj kvality hledá a určuje míru odpovědnosti za zjištěný nedostatek procesu či produktu.

Pro každé kritérium je vytvořena tabulka, kde je každý jednotlivý nástroj kvality používán ve vrchlabském výrobním závodě ohodnocen a posouzen. Škála bodového

hodnocení je vždy uvedena pod tabulkou k danému kritériu. Výsledky z tabulek pro jednotlivá kritéria budou zpracovány do plošného diagramu tzv. glyfu. Tento diagram umožňuje grafické porovnání vícerozměrných proměnných obsahujících tři a více prvků (kritérií či oblastí). Hodnoty prvků se vynášejí na paprskovitě umístěné osy, jejichž počet odpovídá počtu sledovaných prvků. Spojením vynesných hodnot je vytvořena ohraničená plocha, která představuje vlastnosti proměnné z hlediska všech sledovaných prvků. Pomocí takto ohraničených ploch lze porovnávat jednotlivé proměnné, s ohraničenou plochou ideální proměnné a vybrat tu která se jí nejvíce blíží. V tomto případě výsledné plochy jednotlivých nástrojů kvality nebudou porovnávány s ideální plochou, ale výsledné plochy jednotlivých nástrojů kvality budou porovnány mezi sebou. Nástroj kvality používaný ve vrchlabském závodě s nejmenší plochou bude ten nejslabší. Tento nástroj kvality bude dále řešen.

#### 6.1.1.1 Hodnotící tabulky jednotlivých nástrojů kvality a plošný diagram ve výrobním závodě Vrchlabí.

Hodnotící tabulky pro maticovou analýzu a sestavení plošného diagramu tzv. glyfu dle představených kritérií jednotlivých nástrojů kvality ve vrchlabském závodě.

**Tabulka 11: Hodnotící tabulka A - dle kritéria hodnocení zjištěných rizik.**

Nástroj kvality	Popis sledovaného kritéria u daného nástroje kvality	Výsledné hodnocení
Audit procesu	Možná rizika u zjištěných nedostatků jsou hodnocena pěti stupni bodového hodnocení, a to 10, 8, 6, 4 a 0 body.	5
Rychlá kontrola výroby	Možná rizika u zjištěných nedostatků nejsou hodnocena. V kontrolovaném procesu je nedostatek či není.	1
Audit domácích dělů	Možná rizika u zjištěných nedostatků jsou hodnocena čtyřmi klasifikačními stupni, a to A1, A, B a C.	4
Audit převodovky a mechatroniky	Možná rizika u zjištěných nedostatků jsou hodnocena čtyřmi klasifikačními stupni, a to A1, A, B a C.	4



Hodnocení: počet bodů dle počtu stupňů bodového hodnocení či počtu klasifikačních stupňů.

**Tabulka 12: Hodnotící tabulka B - dle kritéria prováděcí předpis.**

Nástroj kvality	Popis sledovaného kritéria u daného nástroje kvality	Výsledné hodnocení
Audit procesu	Je prováděn na základě norem VDA 6.3 pro audit procesu a sériovou.	<b>3</b>
Rychlá kontrola výroby	Je prováděn na základě interní dokumentace závodu.	<b>1</b>
Audit domácích dílů	Je prováděn na základě VDA 6.5 pro audit produktu.	<b>3</b>
Audit převodovky a mechatroniky	Je prováděn na základě VDA 6.5 pro audit produktu.	<b>3</b>

Hodnocení: Norma VDA či norma ISO - 3 body; interní dokumentace - 1 bod.

**Tabulka 13: Hodnotící tabulka C - dle kritéria odpovědnost za zjištěný nedostatek.**

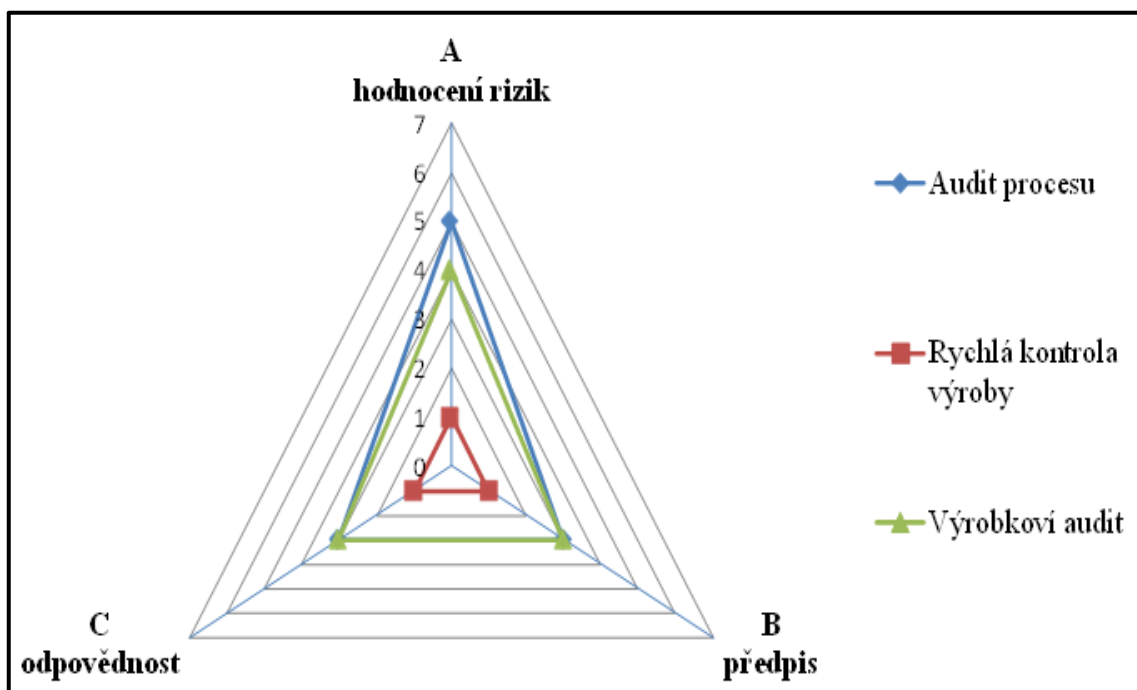
Nástroj kvality	Popis sledovaného kritéria u daného nástroje kvality	Výsledné hodnocení
Audit procesu	ANO, k zjištěnému nedostatku je určována odpovědnost.	<b>3</b>
Rychlá kontrola výroby	NE, k zjištěnému nedostatku je určována odpovědnost.	<b>1</b>
Audit domácích dílů	ANO, k zjištěnému nedostatku je určována odpovědnost.	<b>3</b>
Audit převodovky a mechatroniky	ANO, k zjištěnému nedostatku je určována odpovědnost.	<b>3</b>

Hodnocení: ANO - 3 body; NE - 1 bod.

**Tabulka 14: Matice s výsledky tabulek dle jednotlivých kritérií**

Nástroj kvality	Výsledky z hodnotících tabulek dle sledovaných kritérií			Celkový počet bodů
	A	B	C	
Audit procesu	5	3	3	11
Rychlá kontrola výroby	1	1	1	3
Audit domácích dílů	4	3	3	10
Audit převodovky a mechatroniky	4	3	3	10

**Obrázek 11: Plošný diagram výsledky tabulek dle jednotlivých kritérií**



### 6.1.2 Analýza údajů v matici a plošném diagramu pro jednotlivé nástroje kvality ve výrobním závodě Vrchlabí

Nejvyššího počtu bodů v matici dle požadovaných kritérií pro jednotlivé nástroje kvality, které jsou používané ve vrchlabském závodě, získal procesní audit a to celých jedenáct

bodů. Procesní audit v plošném diagramu zabírá největší plochu, tudíž nejlépe hodnotí rizika zjištěných nedostatků, je prováděn dle mezinárodních automobilových norem VDA a stanovuje odpovědnost za zjištěné nedostatky v procesech.

Druhý nejvyšší počet bodů v matici deset získaly oba výrobkové audity, tedy audit domácích dílů a rozborový audit převodovky a mechatroniky. Oba tyto nástroje kvality zjištěná rizika hodnotí dle stejného klíče do čtyř stupňů jen s nepatrnými rozdíly. Oba tyto nástroje jsou prováděny v souladu s mezinárodními normami VDA, dále u zjištěných nedostatků v obou případech je určována odpovědnost za dané nedostatky. Pro stejný počet bodu je plošném diagramu uvedeno označení výrobkový audit to platí pro audit domácích dílů a pro audit převodovky. Ohraničená plocha výrobkového auditu je druhá největší v plošném diagramu.

Nejnižší počet bodů v matici získala rychlá kontrola výroby, a tudíž zabírá nejmenší plochu v plošném diagramu. Jde o nejslabší nástroj kvality používaný ve výrobním závodě Vrchlabí. Rychlá kontrola výroby nikterak nehodnotí rizika zjištěných nedostatků, pouze zaznamenává, zda je v kontrolovaném procesu zjištěn nedostatek či je kontrolovaný proces v pořádku. Rychlá kontrola výroby je prováděna na základě interní podnikové dokumentace. Tento nástroj kvality ani neurčuje odpovědnost za zjištěné nedostatky.

## **6.2 Navrhované řešení**

Rychlá kontrola výroby je ve vrchlabském výrobním závodě společnosti ŠKODA AUTO a.s. používána od roku 2012, kdy v tomto závodě začala výroba automatické dvouspojkové převodovky DQ 200. V té době bylo nutné kontrolovat průběžně a rychle procesy na mechanickém obrábění domácích dílů a montážní lince převodovky, z toho důvodu že činnosti prováděné v mechanickém obrábění dílů a montážní lince převodovky se diametrálně lišily od činností prováděných při montáži automobilů.

Ač všichni pracovníci přecházející z montáže automobilů na nové pracoviště převodovky DQ 200 prošli dlouhým a nákladným školením, vznikaly časté nedostatky. Na tyto nedostatky bylo nutné pracovníky a jejich přímé nadřízené na nových pracovištích

upozorňovat a s těmito nedostatky je seznamovat. Proto byl vytvořen nástroj kvality Rychlá kontrola výroby. Výroba převodovky DQ 200 ve vrchlabském výrobním závodě běží již pátým rokem, v procesech mechanického obrábění dílů a v procesech na montážní lince již nedochází ke vzniku častých a banálních nedostatků jako na začátku. Nástroj kvality Rychlá kontrola výroby je již neefektivní.

Pro zefektivnění kontrol procesů v mechanickém obrábění hřídelí a kol je řešením zavedení nového nástroje kvality, kterým je rychlá kontrola procesu tak zvaný Proces - check. Proces - check je rychlá kontrola procesů, tato kontrola vychází z koncernových předpisů je používána v koncernových závodech vyrábějících komponenty pro automobily. Koncernový předpis nestanovuje přesnou podobu Proces - checku každý výrobní závod si konečnou podobu Proces - checku stanovuje sám. V každém závodě však Proces - check musí splňovat určité body, jako je kontrola jednotlivých dílčích procesů, hodnocení rizik zjištěných nedostatků a měsíčně předkládat informace o stavu procesů v daném závodě. Mnou navrhovaná podoba rychlé kontroly procesu tak zvaného Proces - checku pro mechanické obrábění dílů pro převodovku DQ 200 ve vrchlabském závodě, je popsáno dále. */Příloha 6. Návrh pracovní návodky pro rychlou kontrolu procesu Proces - check/*

### **6.2.1 Proces - check: mechanické obrábění dílů výrobní závod Vrchlabí společnosti ŠKODA AUTO a.s.**

Proces – check je nový navrhovaný nástroj pro kontrolu procesů v mechanickém obrábění dílů, tento nástroj kvality je zaměřen na jednotlivé dílčí procesy v mechanickém obrábění dílů, například na měkkém obrábění soustružení a frézování ozubení či na tvrdém obrábění honování díry či broušení ozubení. Každý z těchto dílčích procesů má na starost jeden tým což je nejmenší organizační jednotka v organizační struktuře společnosti ŠKODA AUTO a.s. Tým je složen ze sedmi až deseti pracovníků a jednoho vedoucího týmu takzvaného „týmaře“. Mistr což je vedoucí směny má na starost čtyři až šest takovýchto týmů. Rychlá kontrola Proces - check probíhá v těchto jednotlivých týmech. (Příloha leaut týmů v mechanické obrábění)

Proces – doba je rychlá kontrola procesu, to znamená, že doba jedné kontroly nepřesáhne časový úsek 60 minut. V tomto časovém úseku jsou zkontrolována tři až šest pracovišť v daném týmu. Samotný Proces – check probíhá pomocí kontrolních otázek které, jsou přesně stanovené. V rámci jednoho Proces – checku jsou na každém pracovišti prověřeny všechny kontrolní otázky. Okruh kontrolních otázek byl přesně stanoven na základě výsledků Rychlých kontrol výroby za uplynulé roky. Případné zjištěné nedostatky jsou posuzovány a hodnoceny dle možného rizika. V průběhu hodnocení je nedostatek přiřazen do jedné ze tří skupin. Hodnocení probíhá dle stanoveného klíče. Hodnocení rizik v rámci Proces – checku je popsáno dále v textu.

Případný zjištěný nedostatek v průběhu rychlé kontroly procesu Proces - checku je ohodnocen a zapsán do protokolu o Proces – checku. (Příloha) Protokol je rozeslán dle určeného rozdělovníku. Na konci měsíce je vydána zpráva o celkovém počtu provedených Proces – checků, počtu zjištěných nedostatků s kategorizací rizika.

O začátku Proces - checku je vždy informován mistr odpovědný za daný úsek. Mistr je rychlé kontroly procesu Proces – checku osobně přítomen či určí odpovědného zástupce. V rámci rychlé kontroly Proces – checku je každý měsíc zkontrolován jedenkrát každý tým. Pořadí a čas kontrol stanovuje a určuje pracovník oddělení kvality GQH-2/4 dle svého uvážení. Rychlá kontrola výroby je prováděna ve všech třech směnách, tedy v ranní, odpolední a v noční směně.

Pro rekapitulaci pět klíčových faktů o novém nástroji kvality ve vrchlabském výrobním závodě:

### **Rychlá kontrola Proces - check ve vrchlabském závodě**

- 1) probíhá v jednotlivých týmech
- 2) čas na jeden Proces – checku je 45 – 60 minut
- 3) v rámci jednoho Proces – checku jsou zkontrolována tři až šest pracovišť v daném týmu
- 4) na každém pracovišti jsou prověřeny všechny kontrolní otázky
- 5) zjištěné nedostatky jsou hodnoceny dle možného rizika

## 6.2.2 Kontrolní okruhy a otázky pro rychlou kontrolu procesu Proces – check

Kontrolní otázky pro rychlou kontrolu procesu Proces – check, jsou sestaveny na základě výzkumu výsledků nástroje kvality Rychlá kontrola výroby za uplynulé roky. Kontrolní otázky pro Proces – check sledují a kontrolují ty procesní činnosti, ve kterých se nejčastěji v uplynulých letech chybovalo. Otázky jsou sestaveny do sedmi okruhů. Jednotlivé okruhy s otázkami jsou představeny v následující tabulce. /Příloha 7. Proces – check: okruhy kontrol a otázky/

**Tabulka 15: Kontrolní otázky pro rychlou kontrolu procesu Proces – check**

Okruhy kontroly	Otázky
Rozjezd výroby a dohled nad výrobou	První měřený kus + záznam Aktuální KPO Výrobní postupy Záznam 1. kusu Záznam SPC znaků Záznamy variabilních znaků
Tok materiálu	Čitelné a správné vyplnění závěsek Dodržování FIFO Značení dílů I.O. identifikační drážky na díle
Měřidla a měření	Kalibrace Identifikace Průvodní karty měřidel na pracovišti Ovládání měřidel na pracovišti a měření dle KPO
Manipulace a skladování dílů	Čistota a nepoškozenost obalů Umístění dílů ve vyznačených prostorech Vizualizace prostorů Značení, umístění a evidence N.i.O. dílů
Stroje a zařízení	Katalog autonomní údržby + závad Program stroj X seznam programů Unik provozních kapalin Nastavení hesel X zámek
Odchytky a zkušební listy	Jsou na pracovišti zohledněny platné odchytky a zkušební listy
Jiné a ostatní	

### 6.2.3 Hodnocení rizik zjištěných nedostatků při rychlé kontrole proces Proces – checku

Zjištěné nedostatky v rámci rychlé kontroly procesu Proces – check, jsou hodnoceny dle hodnotícího klíče a následně je k zjištěnému nedostatku přiřazen počet bodů dle výše možného rizika.

**Tabulka 16: Hodnotící klíč na zjištěné nedostatky při rychlé kontrole procesu Proces - check**

Hodnocení nedostatku	Závažnost
<b>7</b> bodů	<b>Značný vliv na kvalitu a funkci produktu</b>
	<i>Díl:</i> ohrožení další zpracovatelnosti dílu v toku, ML a riziko ohrožení funkce.
	<i>Proces:</i> hrubé porušení výrobních předpisů s vlivem na díl a další procesy.
<b>3</b> body	<b>Patrný vliv na kvalitu a funkci produktu</b>
	<i>Díl:</i> možný vliv na další zpracovatelnost dílu v toku, ML a funkčnost převodovky
	<i>Proces:</i> nedodržení výrobních předpisů s možným vlivem na díl a další procesy.
<b>1</b> bod	<b>Slabá místa ve výrobním procesu</b>
	<i>Díl:</i> bez vlivu na zpracovatelnost dílu, riziko zhoršení kvality.
	<i>Proces:</i> bez vlivu na další procesy, riziko zhoršení kvality.

Výpočet výsledného hodnocení kontrolovaného procesu rychlou kontrolou procesu Proces – check. Každý kontrolovaný proces má před kontrolou jedno sto bodů, od tohoto jedna sta bodů se odečítá počet bodů dle závažnosti rizika. /Příloha 8. Proces – check: klíč k hodnocení zjištěných nedostatků a katalog nedostatků/

#### **6.2.4 Odpovědnost za zjištěné nedostatky při rychlé kontrole procesu Proces – check**

K zjištěným nedostatkům v rámci rychlé kontroly procesu Proces – checku, je určována odpovědnost za daný nedostatek. Zjištěný nedostatek je dopodrobna analyzován, pokud jde o procesní příčinu je proces následně optimalizován, aby se vzniku tohoto nedostatku v budoucnu zamezilo, jedná-li o pochybení pracovníka je s pracovníkem veden pohovor. Zjistí-li se že k pochybení došlo v důsledku nedbalosti pracovníka, může být ponížena cílová týmová prémie.

Rychlá kontrola procesu Proces – check svou pozornost cílí na dílčí procesy mechanického obrábění dílů. Každý z těchto dílčích procesů má na starost jeden tým, tento tým má za daný proces odpovědnost. Úmyslem do budoucna je, aby výsledky z rychlých procesních kontrol Proces - checku byly zaneseny v cílových týmových odměnách.

#### **6.2.5 Odhad předběžných nákladů na zavedení nového nástroje rychlé kontroly procesu Proces – check do výrobního závodu Vrchlabí**

Náklady na zavedení nového kontrolního nástroje kvality Proces - check ve vrchlabském závodě společnosti ŠKODA AUTO a.s., jsou spočítány na základě průměrné ceny jedné hodiny práce jednoho technického pracovníka oddělení kvality. Cena jedné hodiny práce je rovna nákladům, které má společnost ŠKODA AUTO a.s. na mzdu za hodinu práce ve výši superhrubé mzdy. Průměrná cena jedné pracovní hodiny technického pracovníka oddělení kvality je cca 320 Kč na hodinu. Na tvorbě nového nástroje kvality se podíleli čtyři pracovníci tohoto oddělení minimálně po dobu tří směn, jedna směna je 7,5 hodiny. Seznamování s novým nástrojem kvality Proces – check v mechanickém obrábění dílů ve všech směnách, to je tři krát po půl hodině jedenáct „týmařů“ kde je průměrná cena práce je cca 280 Kč na hodinu a třikrát dva mistři, jejichž průměrná cena práce je 305 Kč na hodinu. Dále náklady na tisk podkladů cca 250 stránek, cena tisku jedné stránky je 0,85



Kč. Celkové náklady na zavedení nového kontrolního nástroje Proces - check ve vrchlabském závodě společnost ŠKODA AUTO a.s. činí 35 547.5 Kč, viz tabulka:

**Tabulka 17: náklady na zavedení nového kontrolního nástroje Proces - check ve vrchlabském závodě.**

Položka		Výpočet	Cena
Cena práce oddělení kvality		4 x 22,5 x 320	28 800 Kč
Tisk		250 x 0,85	212,5 Kč
Cena práce mechanické obrábění	mistři	0,5 x 3 x 2 x 305	915 Kč
	týmaři	0,5 x 3 x 11x 280	4 620 Kč
Ostatní náklady		Cca 1000	1000 Kč
Celkové náklady			35 547.5 Kč

### **Předpokládané přínosy zavedení nového nástroje rychlé kontroly procesu Proces – check do výrobního závodu Vrchlabí**

Předpokládanými přínosy nového nástroje kvality Proces – check do výrobního závodu Vrchlabí společnosti ŠKODA AUTO a.s. jsou tyto:

- 1) Zefektivnění kontrol jednotlivých procesů v mechanickém obrábění hřídelů a kol.
- 2) Bodové hodnocení potenciálních rizik zjištěných nedostatků v mechanickém obrábění hřídelů a kol.
- 3) Odpovědnost jednotlivých týmů za zjištěné nedostatky.
- 4) Kontrolní nástroj kvality pro kontrolu jednotlivých procesů v mechanickém obrábění hřídelů a kol vycházející z předpisu koncernu Volkswagen.

## 7. Závěr

Výsledek této diplomové práce je změna nástroje kvality Rychlé kontroly výroby používaného ve výrobním závodě Vrchlabí společnosti ŠKODA AUTO a.s. za nový efektivnější nástroj kvality a to Proces – check. Nástroj kvality Rychlá kontrola výroby je již v současné době nedostačující, jeho podstata spočívala v upozorňování na nedostatky, které vznikaly v počátcích výroby automatické dvouspojkové převodovky DQ 200 ve vrchlabském závodě. V počátku výroby této převodovky bylo nutné rychle a průběžně informovat pracovníky a jejich nadřízené na vzniklé nedostatky. Nástroj kvality Rychlá kontrola výroby pouze informoval o zjištěných nedostatcích, vůbec nehodnotil možná rizika spojená se zjištěným nedostatkem, nehledal a nestanovoval odpovědnost za zjištěný nedostatek. Nový nástroj kvality Proces – check hodnotí rizika zjištěných nedostatků, určuje odpovědnost a je předepsán normou koncernu Volkswagen. Nástroj kvality Rychlá kontrola výroby je nedostačující, bylo zjištěno během porovnávání jednotlivých nástrojů kvality, které jsou používány ve výrobním závodě Vrchlabí.

Porovnání a zhodnocení jednotlivých nástrojů kvality a především to jak daný nástroj kvality hodnotí, možná rizika zjištěných nedostatků bylo hlavním cílem této diplomové práce. Používané nástroje kvality ve vrchlabském závodě se dělí na dvě, základní skupiny nástroje kvality pro kontrolu procesu a druhou skupinou jsou nástroje kvality pro kontrolu jakosti výrobku. Nástroji kvality pro kontrolu procesu jsou Audit procesu a Rychlá kontrola výroby. Jakost výrobků hodnotí tyto tři nástroje kvality Audit převodovky a mechatroniky, Audit domácích dílů a Funkční a akustické zkoušky. Jednotlivé nástroje kvality používané ve vrchlabském závodě byly podrobně popsány a pomocí maticového grafu zanalyzovány. Výsledek analýzy byl takový, že nejlépe hodnotí rizika Audit procesu, poté výrobkové audity a nejhůře dopadla Rychlá kontrola výroby. Funkční a akustická zkouška do analýzy nebyla zahrnuta, protože jde o kontrolu na zkušebních stavech EOL. Zkušební stavy EOL jsou technická zařízení, která kontrolují všechny vyrobené převodovky pomocí kontrolního softwaru.

V diplomové práci byly také popsány normy, které jsou pro management jakosti používány a to normy ISO 9000 a normy VDA používané v evropském automobilovém průmyslu.

Dále byly představeny nástroje kvality, které výrobní proces či výrobek definují, měří, analyzují, zlepšují, kontrolují a regulují. Jde o sedm původních a sedm nových nástrojů kvality. Mezi sedm původních nástrojů kvality patří Kontrolní tabulky a záznamníky, Histogram, Vývojové diagramy, Paretův diagram, Išikawův diagram, Bodový diagram a Statistická regulace procesů. Nové nástroje kvality jsou Afinity diagram, Diagram vzájemných vztahů, Systematický (stromový) diagram, Maticový diagram, Diagram PDPC, Síťový graf a Analýza údajů v matici.

V průběhu diplomové práce byl představen útvar kvality GQH – 2 a jeho oddělení, která mají na starost kvalitu procesů a produktů v závodě Vrchlabí. Dále byl představen i výrobní závod Vrchlabí se svou dlouholetou historií a současným produktem automatickou dvouspojkovou převodovkou DQ 200. Byla podrobně představena společnost ŠKODA AUTO a.s. jejíž součástí je výrobní závod Vrchlabí od padesátých let minulého století.

## 8. Zdroje

1. NENÁDAL, Jaroslav. A KOLEKTIV. *Moderní management jakosti: Principy, postupy a metody*. Praha: Management Press, 2008. ISBN 978-80-7261-186-7.
2. KRÁLÍK, Jan. *Od kočárů k limuzínám z Vrchlabí 1864-2008*. Praha: Moto Public - Maějka Antonín, 2008. ISBN 978-80-904221-0-0.
3. SVOZILOVÁ, Alena. *Zlepšování podnikových procesů*. Praha: Garda Publishing, 2011. ISBN 978-80-247-3938-0.
4. IMAI, Masaaki. *Gemba Kaizen – Řízení a zlepšování kvality na pracovišti*. Computer press, 2005. ISBN 80-251-0850-3.
5. VEBER, Jaromír. *Řízení jakosti a ochrana spotřebitele 2: aktualizované vydání*. Praha: Garda Publishing, 2007. ISBN 978-80-247-1782-1.
6. *Dílenská učební pomůcka č. 75: 7stupňová automatická převodvka 0AM s dvojitou spojkou*. Mladá Boleslav: ŠKODA AUTO, 2009. ISSN S00.2002.75.15.
7. DVOŘÁČEK, Jiří. *Audit podniku a jeho operací*. Praha: C. H. Beck, 2005. ISBN 80-7179-809-6.
8. DVOŘÁČEK, Jiří. *Interní audit a kontrola: 2.přepřacované a doplněné vydání*. Praha: C. H. Beck, 2003. ISBN 80-7179-805-3.
9. *ŠKODA AUTO a.s.: Výroční zpráva rok 2015*. Mladá boleslav: ŠKODA AUTO, 2016
10. *Obchodní rejstřík: ŠKODA AUTO a.s.* [online]. [cit. 2017-03-27]. Dostupné z: [www.obchodnirejstrik.cz](http://www.obchodnirejstrik.cz)
11. ManagementMania.com. *ManagementMania.com* [online]. [cit. 2015-03-30]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/>
12. Česká společnost pro jakost – spolek – certifikace systémů jakosti. *Spolek – certifikace systémů jakosti* [online]. [cit. 2015-03-30]. Dostupné z: <http://www.csq.cz/>
13. QS-9000. *Management mania* [online]. 2000 [cit. 2013-01-05]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/qs-9000>
14. VDA 6.1. *Management mania* [online]. 2000 [cit. 2013-01-05]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/vda-61>
15. *VDA 6.1 Audit systému QM*. Praha: Česká společnost pro jakost, 1998. ISBN 80-02-01259-3.
16. *Interní dokumentace ŠKODA AUTO a.s.* [online]. Dostupné z: <https://eportal.skoda.vwg/b2ewps80/myportal>

17. *VDA 6.3 - Audit procesu*. Praha: Česká společnost pro jakost, 2010. ISBN 978-80-02-02261-9.
18. *VDA 6.5 - Audit produktu*. 2., přepracované vydání. Praha: Česká společnost pro jakost, 2008. ISBN ISBN: 978-80-02-02130-8.
19. *Bydžovský J.*, vlastní výzkum, 2016

## **9. Přílohy**

Příloha 1. Rozpad převodovky na jednotlivé díly

Příloha 2. Seznam operací a strojů pro jednotlivé díly v mechanickém obrábění hřídelí a kol

Příloha 3. Katalog otázek VDA 6.3 P6 – sériová výroba (vydání 2010)

Příloha 4. Pomůcka pro kvalifikaci vad při auditu domácích dílů

Příloha 5. Týdenní zpráva z Auditů domácích díl - první strana

Příloha 6. Návrh pracovní návodky pro rychlou kontrolu procesu Proces - check

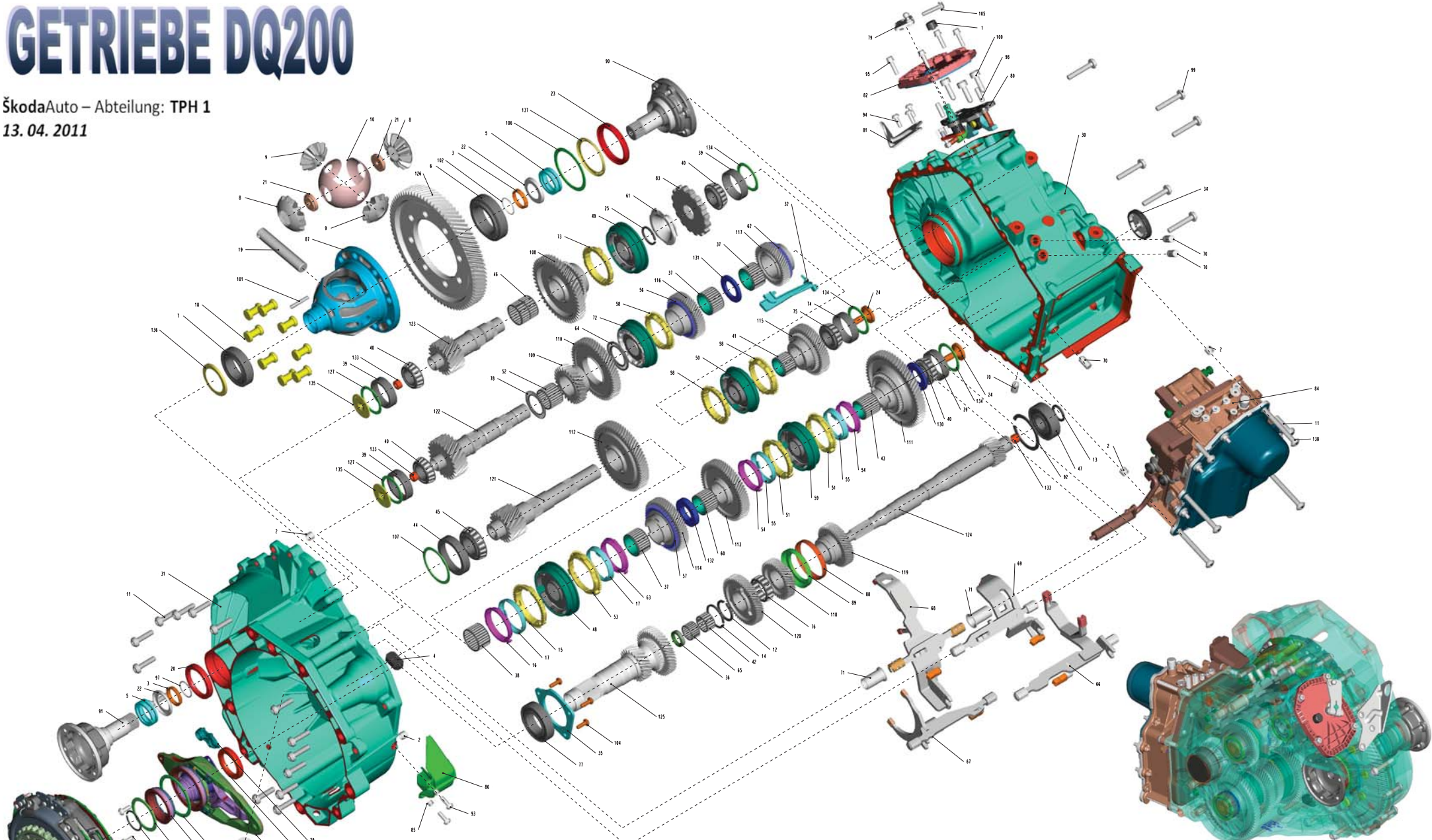
Příloha 7. Proces – check: okruhy kontrol a otázky

Příloha 8. Proces – check: klíč k hodnocení zjištěných nedostatků a katalog nedostatků

Příloha 9. Proces – check: Layout rozdělení jednotlivých týmů v mechanickém obrábění hřídelí a kol.

# GETRIEBE DQ200

ŠkodaAuto – Abteilung: TPH 1  
13. 04. 2011



1 014 301 285-KAPPE	23 02M 301 189-B	45 0AM 311 220-ZSB INNENRING-RIM	67 0AM 311 559-E-ZSB GABEL 24	89 0AM 409 269-SENSORRAD 18AK-RIM	111TAB 036 011-B-SCHALTRAD 4-G-RIM	133WHI 000 387-A-TOFSCHIEBE-RIM
2 020 301 153-A-EINBAU	24 02R 311 335-DEHNSCHRAUBE-RIM	46 0AM 311 279-NADELKAEFIG ASM-RIM	68 0AM 311 262-D-ZSB GABEL EINBAU	90 0AM 409 335-FLANSCHWELLE	112TAB 036 012-C-SCHALTRAD 2-G-RIM	132WHI 000 523-S-EINSTELLSCHIEBE
3 020 409 374-REGELRING	25 0A5 311 187-EINBAU-RIM	47 0AM 311 235-T RILLENKUGELLAGER	69 0AM 311 570-E-ZSB GABEL 5-7	91 0AM 409 336-FLANSCHWELLE-B	113TAB 036 013-B-SCHALTRAD 3-G-RIM	135WHI 000 830-STAUSCHEIBE
4 084 301 143-A-FORMMAGNET	26 0AM 141 017-H-ASM	48 0AM 311 239-C-ZSB SYNRRP 7-RIM	70 0AM 311 618-ZSB RASTIERUNG	92IN 017 319-1	114TAB 036 014-A-SR 4-G-AFO-RIM	136WHI 000 832-A-STAUSCHEIBE
5 084 409 199-FKREUZ-EINBAU	27 0AM 141 142-C-ZSS DELTAEITUNG	49 0AM 311 240-D-ZSB SYNRRP 6-RIM	71 0AM 311 683-A	93IN 101 243-06	115TAB 036 015-D-SCHALTRAD 5-G-RIM	137WHI 001 824-STAUSCHEIBE
6 091 517 185-D-REGELROLLENLAGER	28 0AM 141 198-C-ZSB EINRUECKLAGER	50 0AM 311 241-E-ZSB SYNRRP 5-RIM	72 0AM 311 759-C-ZSB SYNRRP 6-RIM	94IN 101 961-04	116TAB 036 016-A-SR 6-G-AFO-RIM	138WHI 001 922-SCHRAUBE M8X90
7 096 323 381-REGELROLLENLAGER	29 0AM 141 211-F-KUGELPFANNE	51 0AM 311 247-C-SYNCHRON 1-3G-RIM	73 0AM 311 763-A-SYNCHRON RG-RIM	95IN 106 608-01	117TAB 036 017-A-SR 7-G-AFO-RIM	
8 01M 409 159-C-SCHWELLENLAGER	30 0AM 101 103-CGH	52 0AM 311 265-NADELKAEFIG ASM-RIM	74 0AM 311 841-AUSSENRING	96IN 106 615-01	118TAB 036 018-A-RAD 4-GANG-RIM	
9 01M 409 169-E-AUSSELICHSCHWELLENLAGER	31 0AM 101 107-L-KGH	53 0AM 311 269-C-SYNCHRON 4G-RIM	75 0AM 311 941-ZSB INNENRING-RIM	97IN 905 645-01	119TAB 036 019-A-RAD 5-GANG-RIM	
10 01M 409 170-ANLAUFSCHEIBE	32 0AM 301 134-OELLETTITTEL	54 0AM 311 277-C-INNENR 1-3G-RIM	76 0AM 311 954-ROLLENKAEFIG	98IN 906 128-01	120TAB 036 020-A-RAD 7-GANG-RIM	
11 01M 301 127-C-TOFSCHIEBE DQ200	33 0AM 301 189-WELENDICHTRING	55 0AM 311 279-B-AUSSENR 1-3-G-RIM	77 0AM 311 965-RILLENKUGELLAGER	99IN 910 639-01	121TAB 036 031-A-TRIEBEWELLE 1-RIM	
12 02E 311 183-E-EINBAU-RIM	34 0AM 301 212-ZSB ABSCHLUSSDECKEL	56 0AM 311 288-A-KUPL-A-6-4G-RIM	78 0AM 311 989-A-AXIALNADELKAEFIG	100IN 910 766-01	122TAB 036 032-A-TRIEBEWELLE 2-RIM	
13 02E 311 467-EINBAU	35 0AM 301 267-A-HALLETITTEL	57 0AM 311 293-A-KUPL KOEPL 4G-RIM	79 0AM 321 171-A-ZSB BEBEL	101IN 905 387-SPANNSTIFT	123TAB 036 033-A-TRIEBEWELLE 3-RIM	
14 027 311 187-EINBAU	36 0AM 301 133-D-RWDK	58 0AM 311 297-A-SYNCHRON 7G-RIM	80 0AM 321 219-A-SYNCHRON DELTAEITUNG	102IN 905 645-01	124TAB 036 034-C-ANTRIEBSWELLE IN-RIM	
15 021 311 247-D-SYNCHRONRING-RIM	37 0AM 311 115-C-ZSS NADELKAEFIG ASM-RIM	59 0AM 311 301-E-ZSB SYNRRP 1-RIM	81 0AM 321 391-WIDELBOGEL	103INV 100 371-02	125TAB 036 035-C-ANTRIEBSWELLE A	
16 021 311 277-B-INNENRING-RIM	38 0AM 311 116-NADELKAEFIG ASM-RIM	60 0AM 311 325-C-ZSS NADELKAEFIG-RIM	82 0AM 321 490-B-ZSB DECKEL	104INV 101 961-03	126TAB 036 041-B-ACHSANTRIEBSRAD	
17 021 311 279-AUSSENRING-RIM	39 0AM 311 123-AUSSENRING	61 0AM 311 331-A-EINBAU-RIM	83 0AM 323 867-C-PARKSPERRENR-RIM	105INV 904 416-01-M6X32	127TAB 036 046-EINSTELLSCHIEBE	
18 021 409 125-A-NIKIT EINBAU 1	40 0AM 311 123-ZSB INNENRING-RIM	62 0AM 311 335-A-KUPL 8-7-4G-RIM	84 0AM 325 025-D-MECHANISMEN-RIM	106TAB 001 643-A-EINSTELLSCHIEBE	128TAB 036 056-E-RAD 4-GANG-RIM	
19 021 409 177-C	41 0AM 311 150-B-ZSS NADELKAEFIG-RIM	63 0AM 311 371-B-INNENRING 4G-RIM	85 0AM 325 423-MESSINGBUCHSE	107TAB 001 662-EINSTELLSCHIEBE	129TAB 036 051-EINSTELLSCHIEBE K1	
20 021 409 189-A-WELENDICHTRING	42 0AM 311 151-NADELKAEFIG ASM-RIM	64 0AM 311 384-ZSB AXIALNADEL-RIM	86 0AM 325 645-A-ABDECKUNG	108TAB 036 007-E-SCHALTRAD 6-G-RIM	130WHI 000 382-ANLAUFSCHEIBE-RIM	
21 021 409 173-A-MUTTER	43 0AM 311 213-ZSS NADELKAEFIG-RIM	65 0AM 311 432-A-ASM-RIM	87 0AM 409 123-B-AGH	109TAB 036 008-B-RUECKEL AFO-RIM	131WHI 000 384-ANLAUFSCHEIBE-RIM	
22 021 409 378-ANLAUFSCHEIBE	44 0AM 311 220-AUSSENRING	66 0AM 311 549-B-ZSB GABEL 13	88 0AM 409 269-SENSORRAD GUMMI-RIM	110TAB 036 009-A-RUECKEL AFO-RIM	132WHI 000 384-ANLAUFSCHEIBE-RIM	

## KOLA:

	op.10,20 soustružení /Drehen	op.11,21 soustružení /Drehen Presse	op.30 frézování /Fräsen LV	op.31 frézování /Fräsen LV Presse	op.40,50 frézování+ stříškování spoj.ozub. /Anspitzen KV	op.80 svařování /Schweissen	op.90,100,120 kalení vakuové /Härten Vacuum	op.91,100,120 kalení pod litem /Härten Presse	op.130 honování díry /Hannen Bohrung	op.135 broušení kužele /Schleifen Kegel	op.140 soustružení čel /Planfläche Drehen	op.145 nytování /Nieten	op.150 broušení ozubení /Schleifen LV	op.150 honování ozubení /Hannen LV	op.162 praní /Waschen	op.200 pevnostní tryskání /Strahlen	op.202 praní /Waschen	op.210 broušení kužele /Schleifen Kegel	op.212 konečné práni /Waschen
SR1 OAM.311.251	FELSOMAT		FELSOMAT				ALD VACUUM		GEHRING				REISHAUER					BUDERUS	SILBER HORN
SR2 OAM.311.261	FELSOMAT		FELSOMAT				ALD VACUUM		GEHRING				REISHAUER					BUDERUS	SILBER HORN
SR3 OAM.311.131	FELSOMAT		FELSOMAT				ALD VACUUM		GEHRING				REISHAUER		SILBER HORN	WHEEL ABRATOR	SILBER HORN	BUDERUS	SILBER HORN
ZSB SR4 OAM.311.145	FELSOMAT		FELSOMAT			FIVES CINETIC	ALD VACUUM		GEHRING				REISHAUER	PRÄWEMA	SILBER HORN	WHEEL ABRATOR			SILBER HORN
SR5 OAM.311.159	FELSOMAT		FELSOMAT				ALD VACUUM		GEHRING				REISHAUER		SILBER HORN	WHEEL ABRATOR	SILBER HORN	BUDERUS	SILBER HORN
ZSB SR6 OAM.311.349	FELSOMAT		FELSOMAT			FIVES CINETIC	ALD VACUUM		GEHRING					PRÄWEMA	SILBER HORN	WHEEL ABRATOR	SILBER HORN	BUDERUS	SILBER HORN
ZSB SR7 OAM.311.256	FELSOMAT		FELSOMAT			FIVES CINETIC	ALD VACUUM		GEHRING					PRÄWEMA	SILBER HORN	WHEEL ABRATOR	SILBER HORN	BUDERUS	SILBER HORN
FR3 OAM.311.285	FELSOMAT		FELSOMAT				ALD VACUUM		GEHRING				REISHAUER		SILBER HORN	WHEEL ABRATOR			SILBER HORN
FR5 OAM.311.361	FELSOMAT		FELSOMAT				ALD VACUUM		GEHRING				REISHAUER		SILBER HORN	WHEEL ABRATOR			SILBER HORN
FR7 OAM.311.615	FELSOMAT		FELSOMAT				ALD VACUUM		GEHRING				REISHAUER		SILBER HORN	WHEEL ABRATOR			SILBER HORN
SR RW OAM.311.217	FELSOMAT		FELSOMAT			PRÄWEMA	ALD VACUUM		GEHRING	BUDERUS			REISHAUER						SILBER HORN
ZSB RLR OAM.311.501	FELSOMAT		FELSOMAT			FIVES CINETIC	ALD VACUUM		GEHRING		BUDERUS		REISHAUER						SILBER HORN
ZSB AGG OAM.409.111	CZ-TECH	CZ-TECH	FELSOMAT	FELSOMAT			ALD VACUUM	ALD LIS/PRESSE					STAUER MATIC	REISHAUER		WEKAL	WHEEL ABRATOR		WEKAL

## HŘÍDELE:

	op.10,20 soustružení +vrtání /Drehen +Bohren	op.30 frézování ozubení I. /Fräsen LV I.	op.40 frézování ozubení II. /Fräsen LV II.	op.50 frézování drážek III. /Fräsen SV III.	op.60 obrážení ozubení IV. /Stossen Verzahnung IV.	op.70 válcování drážek /Walzen KV	op.82 praní /Waschen	op.90,100,120 kalení vakuové /Härten Vacuum	op.125 rovnání +kartáčování /Richten +Bürsten	op.125 kartáčování /Bürsten	op.130 broušení zápichů /Einstich schleifen	op.140 broušení povrchů /Schleifen ausssen	op.150 honování ozubení I. /Hannen LV I.	op.150 broušení ozubení I. /Schleifen LV I.	op.160 honování ozubení II. /Hannen LV II.	op.160 broušení ozubení II. /Schleifen LV II.	op.162 praní /Waschen	op.200 pevnostní tryskání /Strahlen	op.212 konečné práni /Waschen
AW-A OAM.311.106	CZ-TECH / WMZ	GLEASON	GLEASON	GLEASON	LIEBHERR		WEKAL	ALD VACUUM			BUDERUS	BUDERUS	PRÄWEMA		PRÄWEMA	REISHAUER	WEKAL	WHEEL ABRATOR	SILBER HORN
AW-1 OAM.311.103	CZ-TECH / WMZ	GLEASON				PROFIROLL	WEKAL	ALD VACUUM	MAE		BUDERUS	JUNKER	PRÄWEMA				WEKAL	WHEEL ABRATOR	SILBER HORN
TW-1 OAM.311.205	CZ-TECH	GLEASON				PROFIROLL	WEKAL	ALD VACUUM	MAE		BUDERUS	JUNKER	PRÄWEMA				WEKAL	WHEEL ABRATOR	SILBER HORN
TW-2 OAM.311.208	CZ-TECH	GLEASON				PROFIROLL	WEKAL	ALD VACUUM	MAE		BUDERUS	JUNKER		REISHAUER					WEKAL
TW-3 OAM.311.199	CZ-TECH	GLEASON				PROFIROLL	WEKAL	ALD VACUUM		EWAB	BUDERUS	JUNKER		REISHAUER			WEKAL	WHEEL ABRATOR	SILBER HORN



# Katalog otázek VDA 6.3 P6 – sériová výroba (vydání 2010)

6.3

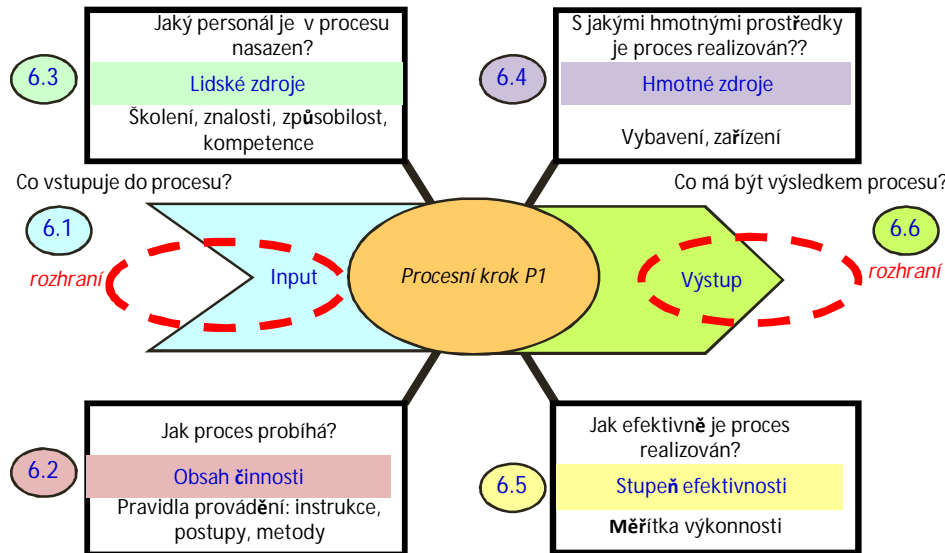
- 6.3.1 - Jsou na pracovníky přenášeny odpovědnosti a pravomoci k dohledu nad kvalitou produktu/procesu?
- 6.3.2 - Jsou pracovníci způsobilí plnit stanovené úlohy a je jejich kvalifikace trvale udržována?\*
- 6.3.3 - Existuje plán nasazení pracovníků?

6.4

- 6.4.1 - Jsou ošetřování a údržba výrobních zařízení/nástrojů řízeny?
- 6.4.2 - Je možné s nasazenými měřicími a zkušebními zařízeními účinně dohlížet na požadavky na kvalitu?\*
- 6.4.3 - Jsou výrobní a kontrolní pracoviště přiměřena požadavkům?
- 6.4.4 - Jsou nástroje, zařízení a měřidla odborně skladována?

6.1

- 6.1.1 - Je prováděno předávání projektu od vývoje do sériové výroby?\*
- 6.1.2 - Jsou k dispozici potřebná množství/vyrobní dávky vstupních materiálů v dohodnutém čase na správném skladovém/pracovním místě?
- 6.1.3 - Jsou vstupní materiály účelně skladovány a jsou dojednány přepravní prostředky/balící zařízení s ohledem na speciální vlastnosti vstupních materiálů?
- 6.1.4 - Jsou k dispozici požadovaná označení/záznamy/uvolnění a jsou vstupní materiály odpovídajícím způsobem přiřazeny?
- 6.1.5 - Jsou změny produktu a procesu během sériové výroby sledovány a dokumentovány?



6.6

- 6.6.1 - Jsou plněny zákaznické požadavky vztahující se na produkt a proces?\*
- 6.6.2 - Jsou množství/vyrobní dávky sladěny s požadavky a jsou cíleně předávány na následující krok procesu?
- 6.6.3 - Jsou produkty/díly účelně skladovány a jsou přepravní prostředky/balící zařízení přizpůsobeny speciálním vlastnostem produktů/dílů?
- 6.6.4 - Jsou požadované záznamy/uvolnění prováděny a odpovídajícím způsobem archivovány?

6.2

- 6.2.1 - Jsou na základě plánů kontroly a řízení výroby plně zavedeny do výrobních a zkušebních podkladů odpovídající údaje?\*
- 6.2.2 - Probíhá uvolnění výroby a jsou data o nastavení zachycena?
- 6.2.3 - Může být s výrobním zařízením dosaženo specifických požadavků zákazníka týkajících se produktu?\*
- 6.2.4 - Jsou ve výrobě řízeny zvláštní charakteristiky?\*
- 6.2.5 - Jsou zmetky, přepracované díly a díly ze seřizování důsledně oddělovány a označovány?
- 6.2.6 - Je tok materiálu a dílů zajištěn proti pomíchání/záměně?

6.5

- 6.5.1 - Jsou k dispozici zadání cílů pro produkt a proces?
- 6.5.2 - Jsou data o kvalitě a data z procesu zachycena způsobem umožňujícím vyhodnocení?
- 6.5.3 - Jsou při odchylkách od požadavků na produkt a na proces analyzovány příčiny a je ověřována účinnost nápravných opatření?\*
- 6.5.4 - Jsou procesy a produkty pravidelně auditovány?\*

## Pracovní pomůcka pro klasifikaci vad při produktauditu domácích dílů

parametr	vyhodnocovací metoda /	vada C	vada B	vada A	vada A1
délkové rozměry a průměry	měření / mm	úchyly do 50% T	úchyly od 50% do 100% T	úchyly nad 100% T neprovedení operace	pravděpodobná funkční závada, nesmontovatelnost
úchyly geometrické + polohy (kruhoměr)	měření / $\mu\text{m}$	úchyly do 25% T	úchyly od 25% do 50% T	úchyly přes 50% T neprovedení operace	pravděpodobná funkční závada, nesmontovatelnost
drsnoti	měření / $\mu\text{m}$	úchyly do 50% T	úchyly od 50% do 75% T	úchyly přes 75% T neprovedení operace	pravděpodobná funkční závada, nesmontovatelnost
drážky $M_{dk}$ , $F\alpha$ , $F\beta$ , $d_a$ , $d_f$ , $Fr$ ( $F_p$ - přednostně kalibr)	měření / $\mu\text{m}$ / mm	úchyly do 50% T	úchyly od 50% do 75% T	úchyly přes 75% T neprovedení operace	pravděpodobná funkční závada, nesmontovatelnost
provedení (závity, nýty, sváry, abrazivo)	vizuálně + kalibr	nedostatek bez vlivu na funkci	malé ovlivnění funkce	podstatný vliv na funkci neprovedení operace	pravděpodobná funkční závada, nesmontovatelnost
ozubení čelní šikmé $C\alpha$ , $C\alpha_a$ , $C\beta$ , $fH\alpha$ , $fH\beta$ , $Fr$ ,	měření / $\mu\text{m}$ / mm	úchyly do 15% T	úchyly od 15% do 30% T	přes 30% T neprovedení operace	pravděpodobná funkční závada, nesmontovatelnost
ozubení čelní šikmé $Da$ , $Df$ , $Mdk$ , $ff\alpha$ , $ff\alpha_a$ , $ff\beta$ , $fpt$ , $Fpz/8$	měření / $\mu\text{m}$ / mm	úchyly do 50% T	úchyly od 50% do 75% T	úchyly přes 75% T neprovedení operace	pravděpodobná funkční závada, nesmontovatelnost
ozubení synchron $F\alpha$ , $Da$ , $Df$ , $M_{dk}$ , $Fr$ , $fp$ , $fp_{max}$	měření / $\mu\text{m}$ / mm	úchyly do 50% T	úchyly od 50% do 75% T	úchyly přes 75% T neprovedení operace	pravděpodobná funkční závada, nesmontovatelnost

Rozhodující pro klasifikaci závady je stanovisko výrobního auditora se zohledněním vlivu závady na funkčnost a životnost dílu.

Vypracoval: Bc. Bydžovský GQH-2

Schválil: Ing. Petr Melčák

Dne: 03.10.2016

kalendářní  
týden: **11 /2017**

zpracoval: J. Bydžovský

cílové známky	
hřídele	kola
1,20	1,00

	počet	A1	A	B	C	známka
<b>hřídele souhrn</b>	<b>1</b>					<b>0,00</b>
<b>kola souhrn</b>	<b>4</b>				<b>1</b>	<b>0,25</b>

datum	název dílu	Index dávka	parametr	naměřená hodnota/úchylnka	* vada	nositel	F	P
13.3.	TW2	J 12/9	L.čelo ozubení Rz 2,5	3,68 / + 1,18	C	PKD /32	A	I
			Sražení F1	0,687 / 0,457 + 0,087 / i.O.	C			
13.3.	FR5	P 2/9	Bez nedostatků				B	
15.3.	ZSB SR4	AJ 2/10	MdK (95,002 - 95,058)	94,999 / - 0,003	C	PKD /12	C	
16.3.	ZSB SR6	AA 2/10	Bez nedostatků				D	
16.3.	SR1	M 50/10	kalibr. plocha čel.ház.0,06 A-B	0,0695 / + 0,0095	C	PKD /32	E	
			synchron Øda(72,1 - 72,4)	72,078 / - 0,022	C			

\*Vady označené červenou tečkou nejsou zahrnuty v cílové známce.

 P - příloha  
F - foto

název dílu číslo dílu	počet auditů	počet vad				známka na díl
		A1	A	B	C	
hnací hřídel vnitřní 0AM.311.103						
hnací hřídel vnější 0AM.311.106						
pastorek I 0AM.311.205						
pastorek II 0AM.311.208	1					0,00
pastorek III 0AM.311.199						
<b>hřídele souhrn</b>	<b>1</b>					<b>0,00</b>
řadící kolo 1. 0AM.311.251						
řadící kolo 2. 0AM.311.261	1					0,00
řadící kolo 3. 0AM.311.131						
ZSB řadící kolo 4. 0AM.311.145	1				1	1,00
řadící kolo 5. 0AM.311.159						
ZSB řadící kolo 6. 0AM.311.349	1					0,00
ZSB řadící kolo 7. 0AM.311.256						
kolo 3. 0AM.311.285						
kolo 5. 0AM.311.361	1					0,00
kolo 7. 0AM.311.615						
řadící kolo RG 0AM.311.217						
kolo zpětného chodu 0AM.311.501						
ZSB Diferenciál 0AM.409.111						
<b>kola souhrn</b>	<b>4</b>				<b>1</b>	<b>0,25</b>

Vlastník:	<b>GQH-2</b>	Schválil:	Ing. P. Zelenka	Platí od:	<b>1. 5. 2016</b>
Zpracoval:	Bc. J. Bydžovský/731 296 942				
Rozdělovník:	Zaměstnanecký portál		Nahrazuje:	Číslo/ datum předchozí verze	

## Proces check GQH-2 / závod Vrchlabí / výroba převodovky DQ200

<b>Obsah:</b>	<b>1. Účel</b>
	<b>2. Oblast působnosti</b>
	<b>3. Základní pojmy / zkratky</b>
	<b>4. Kompetence</b>
	<b>5. Postup</b>
	<b>6. Související podklady</b>
	<b>7. Záznamy</b>
	<b>8. Přílohy</b>

### 1. Účel

Popis provádění procesních kontrol (Proces check) v závodě Vrchlabí / v oblasti PKD/1 / ve výrobě převodovky DQ200

### 2. Oblast působnosti

Tato interní dokumentace je platná ve společnosti ŠKODA AUTO a upravuje postupy týkající se procesních kontrol (Proces check) v závodě Vrchlabí / v oblasti PKD/1 / ve výrobě převodovky DQ200

### 3. Základní pojmy / zkratky

#### 3.1 Zkratky

PC – Proces check  
GQH-2 - QS Komponenty Vrchlabí  
PKD/1 - Výroba převodovky DQ Vrchlabí  
PKD/3 - Technický servis DQ 200

#### 3.2 Základní pojmy

Proces – check: procesní kontrola

### 4. Kompetence

<b>Činnost</b>	<b>Odpovědnost</b>
Provádění procesních kontrol (proces checku) a hodnocení zjištěných nedostatků.	GQH-2
Náprava (odstranění) zjištěných nedostatků.	PKD/1 a PKD/3
Týdenní zprávy, statistika a hodnocení nápravných opatření	GQH-2

### 5. Postup

#### 5.1 Proces checku: průběh

PC bude probíhat v jednotlivých týmech, lze provádět ve všech třech směnech.

Trvání jednoho PC 45 – 60 minut.

V rámci jednoho PC bude zkontrolováno 3 až 6 pracovišť v kontrolovaném týmu.

Na každém kontrolovaném pracovišti budou prověřovány všechny kontrolní otázky. (přílohy Okruhy kontrolních otázek)

Zjištěné nedostatky budou bodově hodnoceny dle rizika, viz 5.2 Proces check: hodnocení zjištěných nedostatků.

O zahájení Proces checku bude informován mistr odpovědný za daný úsek.

Četnost dle plánu - každý tým / 1x za měsíc (pořadí a čas kontrol si určuje pracovník GQH-2).

## 5.2 Proces check: Hodnocení

Každý kontrolovaný tým má před kontrolou 100 bodů. V průběhu kontroly se, z této hodnoty budou odečítat body za zjištěné nedostatky. Bodovou hodnotu k zjištěným nedostatkům přiřadí pracovník GQH-2 dle rizika.

Hodnocení nedostatků dle rizika:

Nedostatek za 7 bodů - Značný vliv na kvalitu a funkci produktu.

Nedostatek za 3 body - Patrný vliv na kvalitu a funkci produktu.

Nedostatek za 1 bod - Slabá místa ve výrobním procesu.

## 5.3 Proces check: Informace o provedené kontrole

O začátku PC bude informován mistr odpovědný za daný úsek. Mistr se může zúčastnit PC s pracovníkem GQH-2 či určí osobu, která se bude PC účastnit spolu s pracovníkem GQH-2. Po ukončení PC bude mistr informován o výsledku.

Následující kroky informování:

O uskutečněném PC bude rozeslán informativní email mistrům a koordinátorovi pro danou oblast ze které byl kontrolovaný tým. Pokud v rámci PC bude zjištěn nedostatek přílohou informativního emailu bude protokol s popisem nedostatku a případně fotodokumentace nedostatku.

Měsíční zpráva:

Počátkem měsíce bude rozeslána měsíční zpráva z PC, kde bude shrnutí předešlého měsíce. Tedy počet provedených PC, počet zjištěných nedostatků a jejich bodové hodnocení.

## 6. Související podklady

EN ISO 9001 – 2000

Audit procesu (VDA 6.3)

Pracovní návodka 03.GQH.01

## 7. Záznamy

Proces – check: Protokol

Proces – check: Měsíční zpráva

## 8. Přílohy

Proces – check: Klíč k vyhodnocení otázek (obrábění PKD/11, PKD/12 a PKD/13)

Proces – check: Okruhy kontrolních otázek (obrábění PKD/11, PKD/12 a PKD/13)

ing. Petr Melčák  
GQH-2 / QS Komponenty Vrchlabí





## Okruhy kontrolních otázek pro Proces - check

OKRUHY KONTROLY	OTÁZKY
ROZJEZD VÝROBY A DOHLED NAD VÝROBOU	První měřený kus + záznam Aktuální KPO Výrobní postupy Záznam 1. kusu Záznam SPC znaků Záznamy variabilních znaků
TOK MATERIÁLU	Čitelné a správné vyplnění závěsek Dodržování FIFO Značení dílů I.O. identifikační drážky na díle
MĚŘIDLA A MĚŘENÍ	Kalibrace Identifikace Průvodní karty měřidel na pracovišti Ovládání měřidel na pracovišti a měření dle KPO
MANIPULACE A SKLADOVÁNÍ DÍLŮ	Čistota a nepoškozenost obalů Umístění dílů ve vyznačených prostorech Vizualizace prostorů Značení, umístění a evidence N.i.O. dílů
STROJE A ZŘÍZENÍ	Katalog autonomní údržby + závad Program stroj X seznam programů Unik provozních kapalin Nastavení hesel X zámek
ODCHYLKY A ZKUŠEBNÍ LISTY	Jsou na pracovišti zohledněny platné odchylky a zkušební listy
JINÉ A OSTATNÍ	



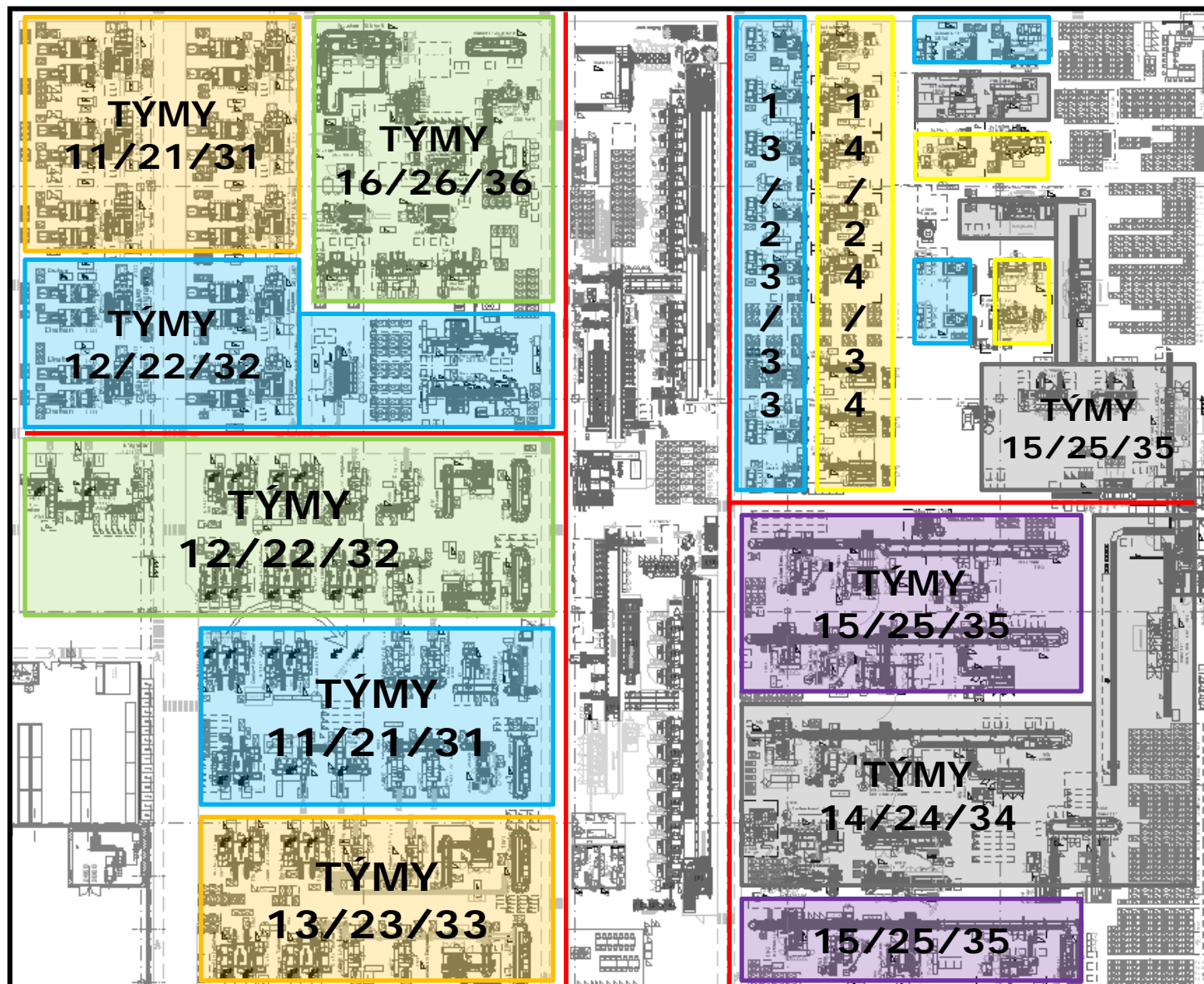
## Proces – check: Klíč k vyhodnocení otázek.

Oblast platnosti: výroba domácích dílů (hřídele a ozubená kola) převodovky DQ 200.

HODNOCENÍ NEDOSTATKU	ZÁVAŽNOST	KATALOG NEDOSTATKŮ
<b>7 bodů</b>	<p><b>Značný vliv na kvalitu a funkci produktu</b></p> <p><b>Díl:</b> ohrožení další zpracovatelnosti dílu v toku, ML a riziko ohrožení funkce..</p> <p><b>Proces:</b> hrubé porušení výrobních předpisů s vlivem na díl a další procesy.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Neprovedeno řádné uvolnění výroby (neprovedena kontrola 1. kusu/chybějící 1. kus).</li> <li>- Předepsaná kontrola parametrů/rozměrů není prováděna.</li> <li>- Výroba dílů mimo předepsané tolerance (hodnocení dle auditu domácích dílů) .</li> <li>- Výrobní dokumentace nebo předepsané parametry nejsou v souladu s výkresovou dokumentací.</li> <li>- Nastavené parametry stroje/zařízení nejsou v souladu s předpisem.</li> <li>- Předepsané parametry/rozměry na sledovacích kartách nejsou v souladu s nadřazenou dokumentací.</li> <li>- Neshodné a pozastavené díly bez identifikace.</li> </ul>
<b>3 body</b>	<p><b>Patrný vliv na kvalitu a funkci produktu</b></p> <p><b>Díl:</b> možný vliv na další zpracovatelnost dílu v toku, ML a funkčnost převodovky.</p> <p><b>Proces:</b> nedodržení výrobních předpisů s možným vlivem na díl a další procesy.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nedodržení balícího předpisu - riziko poškození dílů.</li> <li>- Chybně vyplněná závěska.</li> <li>- Chybějící VP, PN, KPO na pracovišti.</li> <li>- Procesní látky v nepovolených a neoznačených obalech.</li> <li>- Neplatná kalibrace, poškozené měřidlo.</li> <li>- Chybějící nebo nečitelná kalibrační známka.</li> <li>- Používání měřidel bez identifikace a průvodních karet.</li> <li>- Chybějící měrový protokol , ke kontrolnímu měření dílu.</li> <li>- Chybějící formuláře pro záznam sledovaných předepsaných hodnot.</li> </ul>
<b>1 bod</b>	<p><b>Slabá místa ve výrobním procesu</b></p> <p><b>Díl:</b> bez vlivu na zpracovatelnost dílu, riziko zhoršení kvality.</p> <p><b>Proces:</b> bez vlivu na další procesy, riziko zhoršení kvality.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Předepsané sledované parametry dle VP, PN, KPO, TPM nejsou zaznamenávány do příslušných formulářů (AZ, VZ, SPC, PPO).</li> <li>- Neúplně vybavení pracovišť přípravky, náradím a pomůckami, jejich poškození, nebo nepoužívání.</li> <li>- Odložené nepovolené věci (jakéhokoliv charakteru) na kontrolních místech a pracovištích.</li> <li>- Znečištěné díly, palety - dle závažnosti a rizika.</li> <li>- Veškeré další odchylky (např.: poškození, koroze, chybějící operace, špony, třísky atd.).</li> </ul>



# Layout pro Proces - check dle týmů v obrábění



## KOLA PKD/12

TÝMY  
operace

<b>11 / 21 / 31</b> 10, 20, 30
<b>12 / 22 / 32</b> 10, 20, 30, 40, 80
<b>13 / 23 / 33</b> 130
<b>14 / 24 / 34</b> 150
<b>15 / 25 / 35</b> 135, 140, 200, 210, 212
<b>16 / 26 / 36</b> 10 - 212

## HŘÍDELE PKD/11

TÝMY  
Operace / díl

<b>11 / 21 / 31</b> Měkké operace / AWa
<b>12 / 22 / 32</b> Měkké operace / AWi, TW3
<b>13 / 23 / 33</b> Měkké operace / TW1, TW2
<b>14 / 24 / 34</b> Tvrdé operace / AWa, AWi + tryskač
<b>15 / 25 / 35</b> Tvrdé operace / TW1, TW2, TW3

Platnost od:5.4.2016