

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera

Dodavatelsko-odběratelské vztahy vybraného podniku

Jiří Matějček

Diplomová práce  
2018

---

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera  
Akademický rok: 2017/2018

**ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**  
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Jiří Matějček**  
Osobní číslo: **D17026**  
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**  
Studijní obor: **Dopravní management, marketing a logistika**  
Název tématu: **Dodavatelsko-odběratelské vztahy vybraného podniku**  
Zadávací katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Úvod

1. Charakteristika dodavatelsko-odběratelských vztahů
2. Analýza dodavatelsko-odběratelských vztahů vybraného podniku
3. Návrh na zlepšení dodavatelsko-odběratelských vztahů vybraného podniku
4. Zhodnocení návrhu

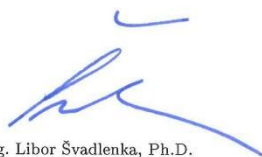
Závěr

---


Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucí/ho**  
Rozsah pracovní zprávy: **50 - 60 stran**  
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**  
Seznam odborné literatury:  
**dle pokynů vedoucí/ho práce**

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Helena Becková, Ph.D.**  
Katedra dopravního managementu, marketingu  
a logistiky

Datum zadání diplomové práce: **30. října 2017**  
Termín odevzdání diplomové práce: **23. května 2018**

  
doc. Ing. Libor Švadlenka, Ph.D.  
děkan

L.S.

  
doc. Ing. Jaroslava Hyršlová, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 16. dubna 2018

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 9/2012, bude práce zveřejněna v Univerzitní knihovně a prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 21. 5. 2018

Jiří Matějček

Rád bych poděkoval Ing. Heleně Beckové, Ph.D., za čas a cenné rady, které mi věnovala při zpracování diplomové práce.

## **ANOTACE**

Diplomová práce se zabývá dodavatelsko-odběratelskými vztahy vybraného podniku označeného jako ABC. Jsou zde vysvětleny základní pojmy z oblasti logistiky a managementu kvality. Na teoretický rámec práce navazuje analytická část dodavatelsko-odběratelských vztahů s využitím metodiky Six Sigma a nástrojů kvality. K zjištěným výsledkům analytické části a identifikovaným slabým místům jsou představeny zlepšující návrhy, které jsou v poslední části zhodnoceny.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

dodavatelsko-odběratelské vztahy, řízení kvality, automobilový průmysl, Six Sigma

## **TITLE**

Supplier-Customer Relationships of Selected Company

## **ANNOTATION**

The master thesis deals with the supplier-customer relations of the selected company. Here are explained the basic concepts of logistics and quality management. The theoretical framework of work follows the analytical part of the supplier-customer relationship using the Six Sigma methodology and Quality Tools. Results of the analytical chapter is identification of Bottlenecks and there are presented proposals for improvement, which are evaluated in the last part.

## **KEYWORDS**

supply-chain relationship, quality management, automotive, Six Sigma

# OBSAH

ÚVOD .....	9
1 CHARAKTERISTIKA DODAVATELSKO-ODBĚRATELSKÝCH VZTAHŮ .....	10
1.1 Základní pojmy .....	10
1.2 Dodavatelsko-odběratelské vztahy.....	11
1.2.1 Logistika.....	11
1.2.2 Logistický řetězec .....	12
1.3 Management kvality .....	14
1.4 Sedm nástrojů řízení kvality.....	15
1.5 Statistická regulace procesu .....	20
1.6 8D problem solving.....	24
1.7 Six Sigma .....	30
2 ANALÝZA DODAVATELSKO-ODBĚRATELSKÝCH VZTAHŮ VYBRANÉHO PODNIKU.....	34
2.1 Představení vybraného podniku a jeho organizační struktury.....	34
2.2 Základní pojmy související s dodavatelko-odběratelskými vztahy podniku ABC .....	37
2.3 Podnikové informační systémy .....	38
2.4 Klíčové ukazatele výkonnosti .....	40
2.5 Six Sigma projekt.....	46
2.5.1 Define – definování cílů a obsahu projektu .....	46
2.5.2 Measure – sběr dat potřebných pro projekt.....	48
2.5.3 Analyze – fáze analýz potřebných k definovanému projektu Six Sigma.....	49
2.5.4 Shrnutí zjištěných výsledků analýzy v rámci Six Sigma projektu .....	54
3 NÁVRH NA ZLEPŠENÍ DODAVATELSKO-ODBĚRATELSKÝCH VZTAHŮ VYBRANÉHO PODNIKU.....	55
3.1 Improve – představení zlepšujících návrhů v rámci Six Sigma projektu.....	55
3.1.1 Measurement Alignment – návrh.....	55
3.2 Dělbá práce mezi pracovníky SQM operative – návrh .....	60
4 ZHODNOCENÍ NÁVRHU .....	62
4.1 Control – finální část Six Sigma projektu .....	62
4.1.1 Measurement Alignment - zhodnocení .....	62
4.1.2 Dělbá práce mezi pracovníky SQM – zhodnocení návrhu.....	66
4.2 Shrnutí návrhové části.....	66

ZÁVĚR .....	68
POUŽITÁ LITERATURA.....	70
SEZNAM TABULEK.....	73
SEZNAM OBRÁZKŮ .....	74
SEZNAM ZKRATEK.....	75
SEZNAM PŘÍLOH.....	78



# ÚVOD

Dnešní doba je charakterizována vysoce konkurenčním prostředím a podniky se musí snažit o udržení dobrých obchodních vztahů více než dříve. Předpokladem úspěchu podniků je nejen dodávat komponenty ve stanoveném množství a čase, ale rovněž v požadované kvalitě, což mohou být mnohdy protichůdné požadavky. Kvalitní produkce se tak dnes jeví jako stěžejní předpoklad úspěchu vedoucí k vytvoření dobrých dodavatelsko-odběratelských vztahů a spokojených zákazníků. Tato práce pojednává o dodavatelsko-odběratelských vztazích vybraného podniku, jež si nepřál, aby byl jeho obchodní název uváděn. Jedná se o výrobní podnik, který dodává komponenty pro automobilový průmysl a dále bude v práci označován jako podnik ABC.

V první části diplomové práce bude uveden základní teoretický rámec pro oblast dodavatelsko-odběratelských vztahů, a to jak z pohledu logistiky, tak také v návaznosti na management kvality. Bude zde uvedena základní typologie podniků, pojmy užívané v rámci logistických řetězců a v neposlední řadě rovněž nástroje pro řízení kvality, pomocí nichž bude provedena analytická část.

Na první teoretickou část bude navazovat část analýz, ve které bude ve stručnosti představen podnik ABC. Dále zde bude provedena analýza dodavatelsko-odběratelských vztahů směrem k dodavatelům podniku ABC, tedy z pohledu podniku ABC jako zákazníka. Cílem analytické části je odhalit slabá místa v dodavatelsko-odběratelských vztazích a pokusit se zjištěné problémy transformovat v příležitosti pro zlepšení.

Třetí, návrhová část, naváže na zjištěné nedostatky v analytické části. V této kapitole budou představeny zlepšující návrhy pro každou z identifikovaných problémových oblastí a následně budou tyto návrhy v poslední části zhodnoceny.

Cílem této práce je analyzovat dodavatelsko-odběratelské vztahy podniku ABC a na základě analýzy představit návrhy ke zlepšení současné situace a zhodnotit jejich přínosy.

# 1 CHARAKTERISTIKA DODAVATELSKO- ODBĚRATELSKÝCH VZTAHŮ

Dodavatelsko-odběratelské vztahy jsou poměrně širokým pojmem a lze na ně pohlížet z různých pohledů. V této kapitole budou představeny základní pojmy související s problematikou dodavatelsko-odběratelských vztahů, logistikou a rovněž přístupy z oblasti managementu kvality, tak aby byl poskytnut teoretický rámec pro diplomovou práci.

## 1.1 Základní pojmy

Srpová a Řehoř (2010) nabízejí několik definic podniku. Ta nejobecnější říká, že podnik je subjekt, v němž dochází k transformaci vstupů na výstupy. V další definici navazují a dodávají, že podnik je vymezen jako právně a ekonomicky samostatná jednotka, jejímž účelem je podnikání. Právní samostatností myslí možnost podniku navazovat vztahy s jinými subjekty a uzavírat s nimi smlouvy. Ekonomickou samostatnost pak definují jako projev svobody podnikání, s nímž souvisí odpovědnost vlastníků za výsledky podnikání. Třetí definici popisují z hlediska právního, kde parafrázuji obchodní zákoník a píší, že podnik je souborem hmotných a nehmotných složek podnikání a dále k němu náleží práva, věci a ostatní majetkové hodnoty, které podnikateli slouží k provozování podniku.

Čeští i světoví autoři nabízejí typologii podniků dle různých hledisek, mezi která patří např. velikost podniku, právní forma podniku nebo typ výroby podniku. Martinovičová, Konečný a Vavřina (2014) píší, že podle velikosti podniku rozlišujeme podniky obvykle na malé, střední a velké, především dle kritéria velikosti ročního obrátu, počtu zaměstnanců nebo velikosti majetku a kapitálu. Pokračují v typologii podniků dle velikosti a parafrázuji nařízení Evropské komise č. 800/2008 ES, která člení podniky v závislosti na počtu jejich zaměstnanců a finančních prahů následovně:

- mikro podniky, malé a střední podniky jsou kategorie podniků, které zaměstnávají méně než 250 osob a jejichž roční obrát nepřesahuje 50 milionů eur,
- malé podniky jsou vymezeny počtem zaměstnanců menším než 50 a ročním obrátem nepřesahujícím 10 milionů eur,
- mikro podniky jsou subjekty s počtem zaměstnanců do 10 osob a ročním obrátem nepřesahujícím 2 miliony eur.

Srpová a Řehoř (2010) navazují na výše uvedené a dodávají, že ostatní podniky, tedy ty, které mají více než 250 zaměstnanců, roční obrát vyšší než 50 milionů eur, případně aktiva vyšší než 43 milionů eur, jsou pak řazeny do kategorie velkých podniků.

Selucká (2008) nabízí definici pojmů dodavatel a odběratel. Z její parafráze Občanského zákoníku lze chápat dodavatele jako prodávajícího a odběratele (spotřebitele) jako kupujícího. Dále dodává, že dodavatel je osoba, která jedná v rámci své obchodní nebo jiné podnikatelské činnosti.

## **1.2 Dodavatelsko-odběratelské vztahy**

Jak již bylo zmíněno výše, na problematiku dodavatelsko-odběratelských vztahů lze pohlížet různými způsoby.

Dodavatelsko-odběratelské vztahy, jak už z názvu vyplývá, představují vztah mezi jednotlivými články logistického řetězce, tedy dodavateli a jejich zákazníky. Aby bylo možné navázat na tuto problematiku, je nezbytné definovat základní pojmy vážící se k tomuto tématu.

### **1.2.1 Logistika**

Sixta a Mačát (2005) uvádí, že logistika je velmi starým pojmem, který byl v období starověku až do 16. století charakterizován praktickým počítáním s číslicemi. Tito autoři dále uvádějí, že k velkému rozšíření logistiky došlo až při její aplikaci ve vojenství, kdy bylo potřeba vojsko vybavit příslušnou ochranou a municí, postarat se o jeho potřeby a každé válečné tažení náležitě připravit, tedy propočítat prostor a čas, ohodnotit terén a pohyby vojska a rovněž možnosti protivníkovy odporu.

Z výše uvedeného je tedy zřejmé, že logistika byla již v této době spojena s pohybem materiálu a lidí, kteří se měli nacházet ve správný čas na správném místě (Sixta a Mačát, 2005).

Pernica (2004) navazuje na definice Sixty a Mačáta a uvádí novější pojetí logistiky publikované v zahraničních slovnících. Píše zde, že v těchto slovnících je logistiku možno chápat ve třech možných významech:

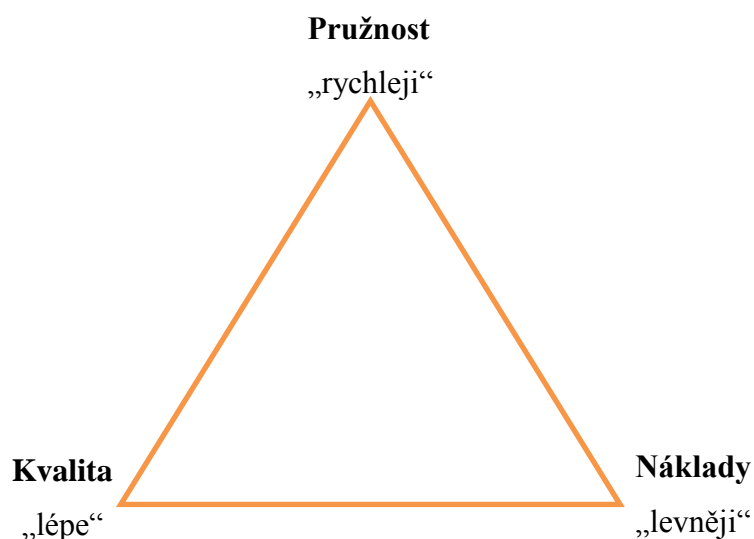
- umění plánovat a provádět vojenské přesuny, vyklízení a zásobování,
- plánování a uskutečňování jakýchkoliv komplexů, rozsáhlých operací či aktivit,
- umění vojenských výpočtů.

Je zřejmé, že hospodářská logistika se postupně vyvinula z logistiky vojenské. Toto tvrzení dokládají i Tomek a Vávrová (2007) a dodávají, že teprve zhruba v 60. letech minulého století se stala logistika předmětem definování i v jiných oblastech.

Pernica (2004, s. 36) dále rovněž píše o vývoji logistiky a parafrázuje definici logistiky od Institutu pro logistiku z roku 1995, která zní:

*„...logistika uvádí do vztahů zboží, lidi, výrobní kapacity a informace, aby byly na správném místě, ve správném čase, ve správném množství, ve správné kvalitě za správnou cenu.“*

Z výše uvedené citace je zřejmé, že mnohdy dochází k rozporu mezi jmenovanými cíli. Zejména pak dochází ke konfliktu mezi cenou a kvalitou, cenou a dodacími podmínkami nebo kvalitou a dodacími podmínkami. Pernica (2004) tyto rozpory nazývá magickým trojúhelníkem, který je znázorněn na obrázku 1.



**Obrázek 1** „Magický trojúhelník“ vztahů mezi kvalitou, pružností a náklady (Pernica, 2004, upraveno autorem)

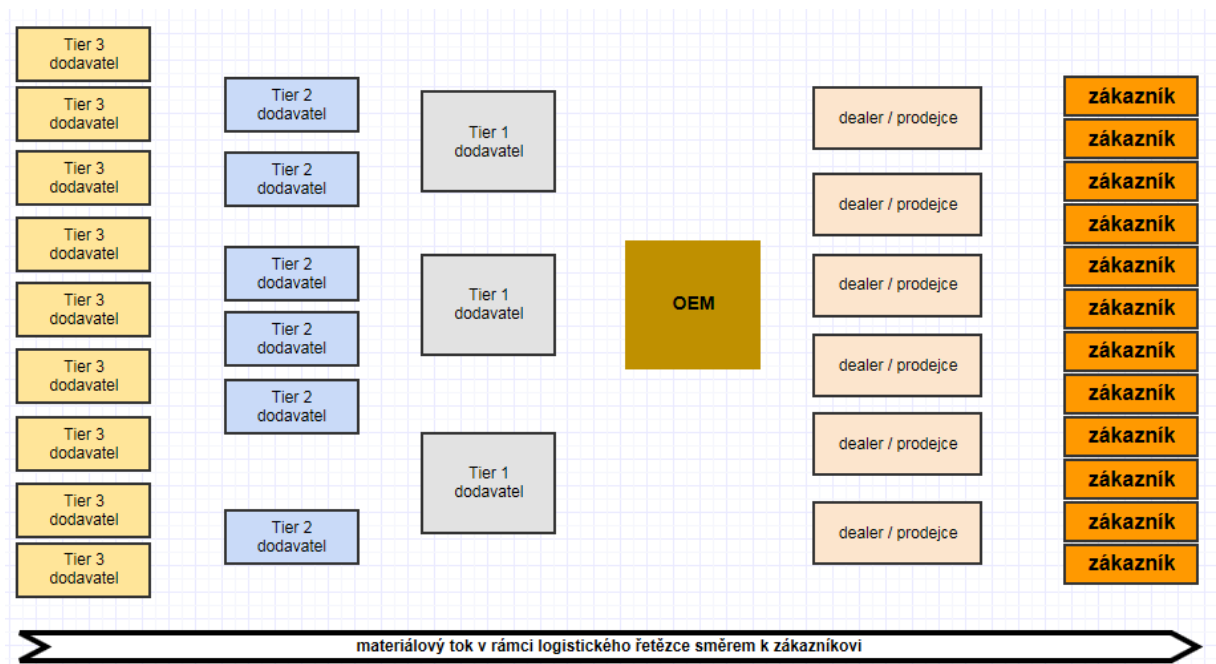
Chaloupka (2008) poukazuje na stejný problém a nazývá jej tzv. integrovaným managementem, v rámci kterého se vedení podniku snaží o propojení více témat v jedno.

### 1.2.2 Logistický řetězec

V oddíle 1.2 byl zmíněn v souvislosti s logistikou pojem logistický řetězec. Štůsek (2007) charakterizuje logistický řetězec jako integrující prvek řízení podnikových procesů, který zajišťuje pohyb materiálu a hmotných produktů od fáze získávání surovin až po finální spotřebu.

Kotler a Keller (2007) píší, že logistický řetězec představuje systém poskytování hodnoty. Tito autoři dále uvádí rozdíl mezi marketingovým a logistickým vnímáním tohoto pojmu. Uvádějí, že marketingové kanály propojují marketéra s cílovými zákazníky, zatímco logistické vnímání představuje dlouhé cesty od producentů surovin, přes díly až po finální výrobky pro koncového zákazníka.

Řízení logistického řetězce je velmi náročné, protože je složen ze spousty tzv. článků logistického řetězce, což je vyobrazeno na obrázku 2. Mezi jednotlivými články pak dochází k pohybu materiálu, zboží a informací.



**Obrázek 2** Články logistického řetězce v automobilovém průmyslu (Research Gate, 2018, upraveno autorem)

Obrázek 2 zobrazuje pouze možnou část logistického řetězce, protože v praxi jsou tyto vztahy mezi dodavateli a subdodavateli složitější. V automobilovém průmyslu je řetězec rozlišován pomocí Tier 3, 2 a 1 (někdy též T3, T2, T1). Jednotlivé Tier lze chápat jako stupně dodavatelů v hierarchickém uspořádání.

Poth (2008) uvádí definice pojmů používaných v logistických řetězcích automobilového průmyslu. Zkratku OEM definuje jako Origin Equipment Manufacturer, kterou lze chápat jako producenty automobilů. Dále dodává, že přímými dodavateli OEM jsou dodavatelé stupně TI, které charakterizuje jako přímé dodavatele komponent do automobilů.

Na stupeň T1 dle Potha (2008) navazují subdodavatelé součástí T2 a T3. V podstatě lze říci, že dodavatelé T3 vyrábí součástky a materiál, které jsou ve stupni T2 kompletovány a dodávány dodavatelům T1, kteří již produkují hotové výrobky, jako jsou například palivová čerpadla, řídicí systémy apod. OEM z komponent od svých dodavatelů montují a kompletují automobily. Zmíněné pojmy jsou uvedeny v tabulce 1, která obsahuje i příklady podniků z oblasti automobilového průmyslu.

**Tabulka 1** Články logistického řetězce v automobilovém průmyslu s typovými podniky

Článek řetězce	Vysvětlení	Příklad podniku
OEM	Origin Equipment Manufacturer	BMW, Ford, Škoda Auto, Audi atd.
Tier 1	dodavatelé stupně 1	Continental, Bosch, Valeo, Hella atd.
Tier 2	„dodavatelé komponent a materiálů“	
Tier 3		

Zdroj: Poth (2008), upraveno autorem

### 1.3 Management kvality

Jak již bylo zmíněno v pododdíle 1.2.1, při řízení logistického řetězce je nezbytné věnovat pozornost nejen nákladům, pružnosti a efektivnosti, ale také kvalitě dodávaných dílů a služeb, proto je nezbytné definovat pojem kvalita a další pojmy související s touto problematikou.

Juran a Godfrey (1999, s. 2.1-2.2), definují kvalitu následovně:

*„Kvalita představuje takové funkce produktu, které odpovídají potřebám zákazníků a zaručují tak jejich spokojenost. Tento smysl kvality je orientován na příjem. Účelem poskytování vyšší kvality je dosažení vyšší spokojenosti zákazníků a rovněž vyšších příjmů, nicméně poskytování kvalitnějších služeb a funkcí je spojeno s investicemi, které s sebou nesou zvýšení nákladů...“*

Juran a Godfrey (1999) dále v definicích kvality pokračují a dodávají, že kvalita znamená „...*freedom from deficiencies*“. V překladu by se dalo říci, že je tím myšlena nepřítomnost nedostatků, které vyžadují znovu zpracování neboli „rework“ či znamenají nespokojeného zákazníka a zákaznické reklamace.

Tyto dvě uvedené definice kvality se liší v tom, že první je spojena s vyššími náklady, pokud má být zvyšována kvalita, druhá naopak poukazuje na fakt, že pokud se věci dělají správně napoprvé, tak stojí méně, než kdyby se poté musely přepracovávat, což dokládají i data v tabulce 2.

**Tabulka 2** Rozdíly v chápání kvality

<b>Produkt, který splňuje požadavky zákazníků</b>	<b>Nepřítomnost nedostatků</b>
Vyšší kvalita umožňuje společně	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Zvýšení spokojenosti zákazníka</li><li>• Vyrábění prodejných výrobků</li><li>• Dosáhnout konkurenční výhody</li><li>• Zvýšit podíl na trhu</li><li>• Zajistit příjmy z prodeje</li><li>• Zabezpečit prémiové ceny</li></ul> <p>Hlavním smyslem jsou prodeje Kvalita je obvykle spojena s vyššími náklady</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Snížení chybovosti</li><li>• Snížení opětovného zpracování a odpadu</li><li>• Snížení tzv. výpadů z pole a záručních poplatků</li><li>• Snížení nespokojenosti zákazníků</li><li>• Kratší čas uvedení nových produktů na trh</li><li>• Zvýšení výnosů</li><li>• Zkvalitnění dodávek, dodávání včas</li></ul> <p>Hlavním smyslem jsou náklady Kvalita je obvykle spojena s nižšími náklady</p>

Zdroj: Juran a Godfrey (1999), upraveno autorem

## 1.4 Sedm nástrojů řízení kvality

K řízení kvality bylo vyvinuto tzv. sedm nástrojů řízení kvality. Dle Vebera a kol. (2007) představují tyto nástroje jednoduché postupy používané původně v japonských továrnách při řešení a zkoumání problémů. Dodávají, že své uplatnění nacházejí nejen ve výrobních činnostech, ale slouží též jako podklad při hledání souvislostí, šetření příčin a prioritizaci problémů k následným zlepšujícím akcím.

Mezi tradičních sedm nástrojů řízení kvality patří:

- tabulky a formuláře,
- vývojový diagram,
- Paretův diagram,
- diagram příčin a následků,
- bodový diagram,
- regulační diagram,
- histogram.

Veber a kol. (2007) uvádí, že **tabulky a formuláře** slouží k záznamu potřebných údajů, číselných i nečíselných, s nimiž je možno dále pracovat. Význam tohoto nástroje spočívá především v systematickém uspořádání dat a možnosti plynulého zachycování nových údajů ze sledované oblasti.

Dalším nástrojem užívaným pro řízení kvality je **vývojový diagram**. Poth (2003) píše, že vývojové diagramy představují grafické zpracování posloupnosti operací. Dále dodává, že tento nástroj slouží ke snazšímu pochopení návaznosti činností a jejich vzájemných vazeb. Rovněž poukazuje na skutečnost, že některé procesy mohou obsahovat velké množství činností, z nichž jich může celá řada probíhat paralelně. Pomocí vývojového diagramu a vizualizace tedy lze snadněji pochopit proces a znázornit jeho vazby. Dle Potha (2003) je vhodné doplnit vývojový diagram také maticí odpovědností, tzv. RACI chart, ve které je uvedeno nejen, kdo je za danou činnost odpovědný, ale také koho je nezbytné o činnosti informovat, nebo s kým je potřeba činnost konzultovat.

**Tabulka 3** RACI chart - matice odpovědností

	Činnost					
	1	2	3	4	5	6
Zaintereso- vané osoby (funkce, role)	R	C	A	C	A	R
	I	I	I	R	I	C
	A	R		A	I	C
	I				R	C
	I		I			I
	C	A	R	I	C	A

Zdroj: Poth (2003), upraveno autorem

V tabulce 3 je možno vidět příklad matice odpovědností. Zkratky písmen v polích matice udávají druh odpovědnosti, kde:

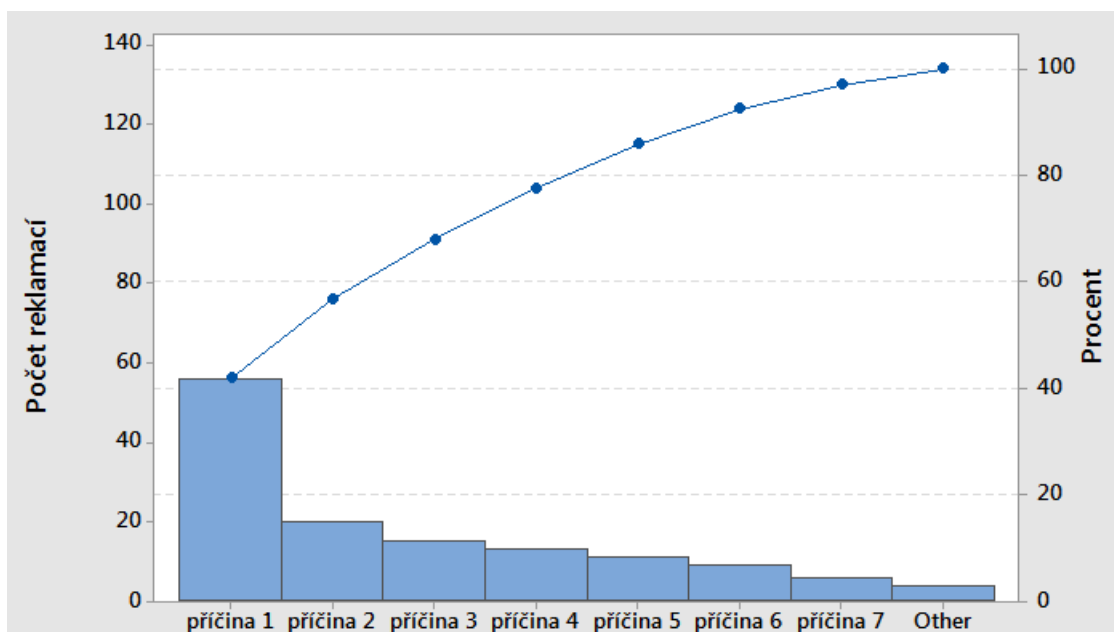
R	Responsible	odpovědná osoba za vykonání dané činnosti
A	Accountable/Approver	osoba odpovědná za činnost jako celek
C	Consultable	kdokoliv, s kým by měla být činnost konzultována
I	Informed	osoby, které by měly být informovány o průběhu činnosti

Třetím uvedeným nástrojem kvality je **Paretův diagram**. Pyzdek a Keller (2003) uvádějí, že Paretův diagram slouží především k hodnocení a prioritizaci možností z množiny všech potenciálních možností s cílem zaměřit se na ty nejvíce důležité. Paretův diagram, někdy též označován jako Paretova analýza, je složen ze sloupcových grafů, kde každý sloupec představuje jeden znak (příčinu), která má nějaký vliv na celek. Postup při sestavování diagramu spočívá v seřazení jednotlivých znaků sestupně dle jejich hodnoty a v dalším kroku výpočet kumulovaných četností. V podstatě se jedná o postupné přičítání následujícího znaku k předchozímu. Propojením kumulovaných četností čarou vzniká tzv. Lorenzova křivka.



Pyzdek a Keller (2003) dále uvádějí interpretaci Paretova diagramu pomocí pravidla 80:20, což znamená, že 80 % důsledků je způsobeno 20 % příčin, ale vzápětí dodává, že nejde o dogma, ač se pojem 80:20 v praxi používá velmi často.

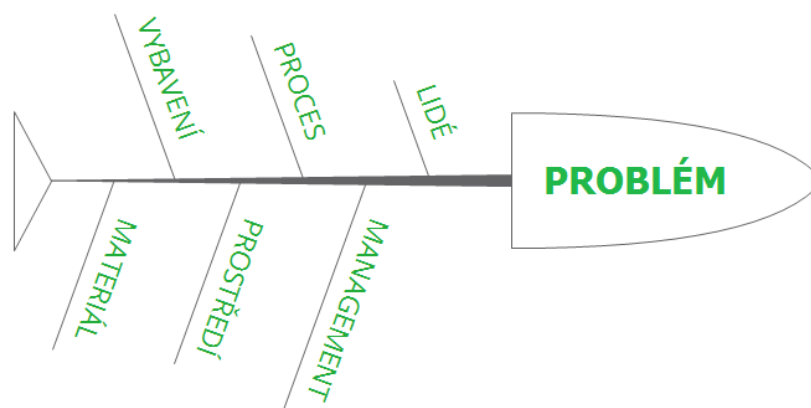
Lze tedy zjednodušeně říci, že malé procento příčin má velký podíl na celkovém výsledku, což lze vyčíst i z obrázku 4, kde první čtyři příčiny způsobují zhruba 80 % všech důsledků.



**Obrázek 3** Paretoův diagram (Pyzdek a Keller, 2003, upraveno autorem)

**Diagram příčin a následků**, v literatuře též označován jako „rybí kost“ nebo též Ishikawův diagram, je dalším z nástrojů řízení kvality.

Ishikawa (1989) popisuje tento diagram jako nástroj sloužící ke zjišťování kořenových příčin vzniklého problému, který může být způsoben hned několika příčinami. Ishikawa přišel s šesti základními skupinami příčin, které jsou někdy označovány jako „6M“, protože se jedná o anglická slova začínající na toto písmeno. Příklad Ishikawova diagramu je vyobrazen na obrázku 4.

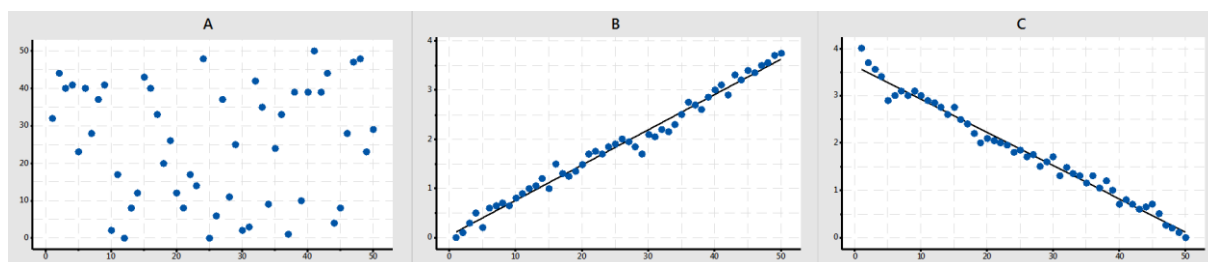


**Obrázek 4** Ishikawův diagram (Ishikawa, 1989, upraveno autorem)

Obrázek 4 zachycuje možný příklad Ishikawova diagramu. Takzvané prvotní příčiny jsou znázorněny šesti vodícími čarami, které pokrývají šest základních oblastí, ve kterých mohl vzniknout problém. Mezi základní oblasti patří vybavení, proces, lidé, materiál, prostředí a management. Ke každé ze základních oblastí je možno přidat tzv. druhotnou příčinu, která detailněji popisuje vznik problému.

Veber a kol. (2007) definují další nástroj kvality – **bodový diagram** jako nástroj ke zjišťování korelací mezi dvěma veličinami, proto je tento diagram v některé literatuře označován též jako korelační diagram. Autoři dále uvádějí, že pomocí této jednoduché pomůcky lze zjišťovat nejen existenci závislosti, ale rovněž její velikost.

Synek, Koptkáně a Kubálková (2009) doplňují výše uvedené a dále uvádějí, že tato grafická metoda spočívá ve vytvoření tečkového digramu, ve kterém jsou hodnoty proměnných  $x$  a  $y$  znázorňovány v pravoúhlé soustavě souřadnic. Pokračují také se zjednodušenou interpretací vzniklých diagramů. Zjednodušeně lze říci, že pokud jsou body rozmístěny po celé ploše grafu, tak je mezi proměnnými nízká závislost. Naopak pokud jsou tečky soustředěny v okolí přímky, křivky (někdy též regresní čáry), kterou lze body proložit, tak mezi proměnnými existuje závislost.

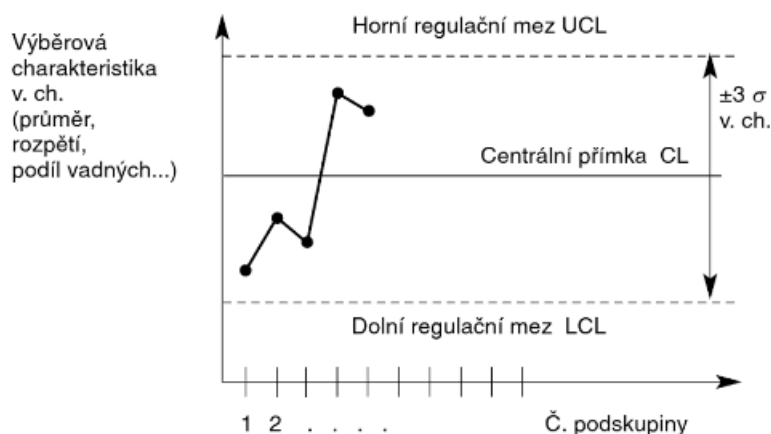


**Obrázek 5** Bodový diagram (korelační diagram) (Juran a Godfrey, 1989, upraveno autorem)

Na obrázku 5 je možno vidět některé z možných typů bodového diagramu. V části A je vyobrazena spousta bodů téměř po celé ploše grafu, což signalizuje velmi nízkou závislost. Část B ukazuje tzv. přímou korelaci a v části C je naopak korelace nepřímá.

**Regulační diagramy** popisují Xie, Goh a Kuralmani (2002) jako nástroje sloužící v průmyslu ke kontrole procesu. Díky těmto diagramům je možné odhalit odchylky od stanovených cílových hodnot, a proto jsou velmi často užívány ke statistické kontrole procesu (též SPC – Statistical Process Control). Tito autoři uvádějí, že každý regulační diagram obsahuje tzv. centrální čáru, tedy průměr všech naměřených hodnot a dále horní (UCL) a dolní (LCL) kontrolní limit.

Nenadál a kol (2008) dodávají, že tato grafická pomůcka je používána pro dynamické zobrazení variability procesu a rovněž umožňuje rozlišení náhodných příčin od vymežitelných. Autoři dále dodávají, že pro měřitelné znaky jakosti jsou používány regulační diagramy měřením a pro diskrétní náhodné veličiny se používají regulační diagramy srovnáváním. Typový regulační diagram je znázorněn na obrázku 6.



**Obrázek 6** Regulační diagram (Nenadál a kol., 2008)

Posledním ze jmenovaných sedmi nástrojů řízení kvality je **histogram**, který představuje grafické znázornění intervalového rozdělení četností. Nenadál a kol. (2008) popisují histogram jako sloupcový graf, ve kterém výška sloupce popisuje četnost sledovaného znaku.

Při práci s histogramy a jejich následné interpretaci se hodnotí tvar histogramu. Za základní tvar se považuje zvonovitý, který odpovídá normálnímu rozdělení pravděpodobností (Nenadál a kol., 2008). Další možné tvary jsou k dispozici v příloze A.

## 1.5 Statistická regulace procesu

V předchozím textu byla v rámci nástrojů užívaných k řízení kvality okrajově zmíněna i statistická kontrola/regulace procesu. Protože se však jedná o širší téma, je třeba tuto problematiku představit detailněji.

Chaloupka (2008) uvádí, že zásadní chybou je překládat SPC, tedy Statistical Process Control, jako statistickou kontrolu procesu, ač k tomu doslovný překlad vybízí. Dodává, že mezi těmito pojmy je zásadní rozdíl, protože kontrola se zabývá pouze pozorováním, zatímco regulace obsahuje zásahy. Pomocí regulace jsou tedy prováděny zásahy, v případech když kontrola nevychází.

Statistická regulace procesu tak slouží k predikci případných problémů a následně k včasným zásahům, ještě než k problému dojde, což dokládá i Chaloupka (2008), který píše, že při SPC nejsou hledány zmetky a ani by neměly být nalezeny, ale jsou hlídány záruky, že proces vyrábí stabilně ve středu tolerancí s velkou rezervou.

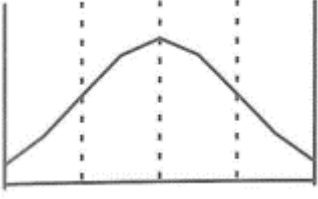
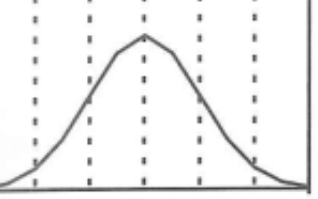
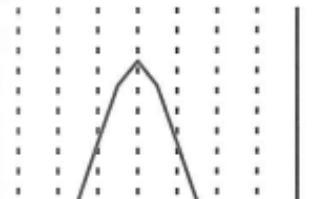
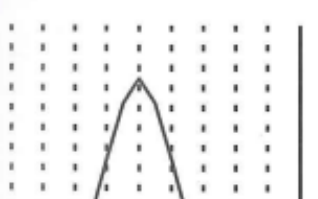
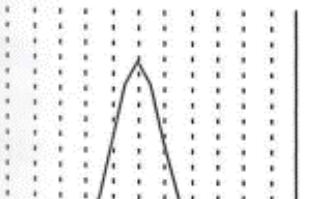
V souvislosti s SPC jsou používány indexy způsobilosti procesu  $C_p/C_{pk}$ , které Chaloupka (2008) definuje poměrně jednoduchým způsobem. V podstatě píše, že index  $C_p$  je možno chápat jako záruku, kterou by bylo možno poskytnout, pokud by proměnlivost procesu byla ideálně vycentrovaná na střed tolerancí. Index  $C_{pk}$  pak popisuje jako skutečnou záruku, která je poskytována. Dodává, že  $C_p$  je pouze ideální hodnota, kdežto  $C_{pk}$  je aktuální hodnota, která skutečně vypovídá o dosahované kvalitě.

Grous (2013) uvádí, že standardní minimální hodnota  $C_{pk}$  používaná v automobilovém průmyslu je 1,33 (pro  $C_p$  1,67), což potvrzuje rovněž Chaloupka (2008).

Pro snazší pochopení hodnot způsobilostí procesu ( $C_p/C_{pk}$ ) uvádí Chaloupka (2008) histogramy a vysvětlení, jakých záruk je dosahováno pro jednotlivá čísla způsobilostí.

Pokud uvažujeme histogram s normálním rozdělením pravděpodobnosti, lze jej proložit Gaussovou křivkou. Chaloupka (2008) a rovněž Juran a Godfrey (1999) uvádějí tvary histogramů pro typové hodnoty způsobilostí procesu. Pro přehlednost jsou tyto křivky uvedeny v tabulce 4 i s hodnotami  $C_p/C_{pk}$  a rizikem, že náhodně změřený kus bude mimo tolerance.

**Tabulka 4** Způsobilosti procesu Cp/Cpk

Td	Th	Riziko mimo meze	Cp/Cpk
		Asi 4,5 % = 45 000 ppm	Cp= Cpk=0,67
		2700 ppm	Cp=Cpk=1
		64 ppm	Cp=Cpk=1,33
		1ppm	Cp=Cpk=1,67
		2 ppb	Cp=Cpk=2

Zdroj: Chaloupka (2008), upraveno autorem

V tabulce 4 jsou znázorněny histogramy s odpovídajícími hodnotami způsobilostí procesu, za předpokladu, že se vyrábí přesně na středu tolerancí, tedy že teoretická hodnota  $C_p$  se rovná skutečně dosahované hodnotě  $C_{pk}$ .

V tabulce 4 je také zmíněno riziko, že díl se bude nacházet mimo toleranční limit. Toto riziko se udává v ppm (parts per milion) respektive ppb (parts per bilion) v případě, že  $C_p=C_{pk}=2$ .

Chaloupka (2008) dále dodává, že záruka 1 ppm se nedává tak, že je vyrobeno 2 miliony kusů, z nichž jsou dva zmetky, ale záruka je dáována tím, že proces vyrábí s velkou rezervou na středu tolerancí.

Juran a Godfrey (1999) uvádějí vztah pro výpočet indexů způsobilostí procesu následovně:

$$C_p = \frac{USL - LSL}{6\sigma} \quad (1)$$

$$C_{pk} = \min\left(\frac{USL - \mu}{3\sigma}, \frac{\mu - LSL}{3\sigma}\right) \quad (2)$$

kde:

- USL horní limit specifikace (Upper Specification Limit)
- LSL dolní limit specifikace (Lower Specification Limit)
- $\sigma$  směrodatná odchylka
- $\mu$  střední hodnota

Jarošová a Noskiewičová (2015) rovněž uvádějí podobné vztahy pro výpočet způsobilostí procesu jako Juran a Godfrey (1999) a dodávají, že pokud se hodnoty indexů  $C_p$  a  $C_{pk}$  nerovnaj, znamená to, že proces není centrován a důležitější je tedy hodnota indexu  $C_{pk}$ , čímž potvrzuje Chaloupkovo tvrzení, že index  $C_{pk}$  vypovídá o skutečně dosahované kvalitě. Dále uvádějí, že uvedené výpočty lze použít pouze pro vztahy s normálním rozdělením pravděpodobnosti. Pro jiná rozdělení pravděpodobnosti se dá podle nich například použít kvantilová metoda, nebo je potřeba transformovat na normální rozdělení.

Výpočet indexů  $C_p/C_{pk}$  pro jiná než normální rozdělení je však daleko složitější a v praxi se pro tyto početní úkony používá výpočetní technologie a programy jako Palstat, Qdas nebo Minitab, které jsou schopny samy rozpoznat, o jaké rozdělení pravděpodobnosti se jedná, a podle toho zvolí vhodný matematický model.

V souvislosti se způsobilostmi procesu je také způsobilost zařízení a způsobilost měřidel. Nenadál a kol. (2008) píše, že způsobilost zařízení se počítá dle stejných vztahů jako způsobilost procesu, avšak požadavky na index  $C_{mk}$  jsou vyšší a zařízení je považováno za způsobilé při  $C_{mk}$  větším než 1,67.

Chaloupka (2008) píše, že ke zjištění způsobilosti stroje je zapotřebí seřadit stroj na střed tolerancí, a po započetí výroby je změřeno 50 kusů za sebou. Změřením 50 po sobě jdoucích kusů jsou minimalizovány vlivy pracovníka, prostředí, materiálu, metody i měření tak, že jsou téměř idealizovány podmínky. Po naměření jsou hodnoty vyneseny do histogramu a posuzuje se tvar a rovněž indexy způsobilostí.

Způsobilost měřidla je udávána indexem  $C_g$  respektive  $C_{gk}$ . Chaloupka (2008) píše, že ke zjištění způsobilosti měřidla je zapotřebí měřidlo zkalibrovat a poté 50krát po sobě změřit etalon (stejný kus), hodnoty rovněž zaznamenat a vytvořit histogram. Způsobilost měřidla je někdy též nazývána jako Type 1 study, nebo MSA (Measurement System Analysis).

Polák, Drlička a Žitňanský (2014) uvádějí postup pro výpočet indexů  $C_g/C_{gk}$  následovně:

$$C_g = \frac{0,2 \times T}{6 \times s_g} \quad (3)$$

$$s_g = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_g)^2} \quad (4)$$

$$\bar{x}_g = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (5)$$

$$C_{gk} = \frac{0,1 \times T - |\bar{x}_g - x_r|}{3 \times s_g} \quad (6)$$

kde:	$x_i$	naměřená hodnota $i$
	$n$	počet měření
	$\bar{x}_g$	střední hodnota z naměřených hodnot
	$S_g$	výběrová směrodatná odchylka
	$T$	measured dimension allowance ( $T=USL-LSL$ )

Hocken a Pareira (2012) uvádějí v souvislosti s indexy způsobilosti měřidel a MSA také pojem GR&R (Gage Repetability and Reproducibility). Tento pojem vysvětlují jako analýzu, která se zabývá zkoumáním reprodukovatelnosti výsledků měření. Dále píše, že „Repetability“ neboli opakovatelnost hodnotí variabilitu měrového systému tak, že je měřen jeden díl ve stejných podmínkách několikrát za sebou (stejný pracovník, stejné upínky). Pojem "Reproducibility" neboli reprodukovatelnost tuto autoři popisují jako měření variability měrového systému, kdy je opět měřen jeden díl několikrát, ale jeden nebo více faktorů se mění. Může se jednat o změnu operátora měření, jiný upínací systém nebo jiné místo (lokace).

Hocken a Pareira (2012) dále uvádějí, že studie GR&R je někdy v literatuře označována jako Type 2 Study. Píše, že standardně se provádí pomocí 3 operátorů, kteří měří 3krát každý z alespoň 10 vzorků. Výsledkem je tedy 90 měření. Autoři dále kladou důraz na skutečnost, že je třeba zachovat náhodnost měření, tedy že vzorky musí být uspořádány náhodně. Pokud je výsledkem studie GR&R variabilita menší než 10 % tolerančního limitu, měrový systém je hodnocen jako adekvátní a dostačující, což dokládají Hocken a Pareira (2012) ve své publikaci. Dále uvádějí, že pokud je výsledek v rozmezí 10 a 30 %, tak je toto měření možno použít pouze s odchylkou, ale je nezbytné zavést optimalizační opatření, která by vedla k dosažení výsledku 10 % a méně. Variabilitu vyšší než 30 % hodnotí autoři jako špatnou a měrový systém nedostatečný, protože není schopen reprodukovat výsledky, což může mít velmi negativní vliv na regulaci procesu pomocí SPC.

## **1.6 8D problem solving**

V oblasti řízení vztahů s dodavateli ne zřídka dochází k reklamacím. Důvodem reklamací mohou být nedodržené specifikace ve výkresové dokumentaci, jako jsou rozměry a pozice, ale rovněž se může jednat o vizuální vady. Souhrnně lze tyto nedostatky označit jako chyby jakosti. Jedná se tedy o nekvalitní komponenty, protože nenaplnují zákaznické požadavky. Pro strukturované řešení problémů se používá tzv. 8 disciplín neboli 8D.



Zarghami a Benbow (2017) stručně popisují obsah jednotlivých bodů 8D reportu jako:

- D1 – definice řešitelského týmu
- D2 – detailní popis řešeného problému
- D3 – okamžité nápravné akce
- D4 – identifikace kořenových příčin
- D5 – definování a výběr nápravných opatření
- D6 – implementace vybraných nápravných opatření
- D7 – preventivní akce
- D8 – uzavření reportu (v originálu Congratulate the team)

V kroku D1 se ustanovuje řešitelský tým, který by dle příručky od Formel D (2016) měl obsahovat nejméně 3 členy a maximálně pak 7. Dále autoři příručky dodávají, že členové týmu by měli mít multioborové znalosti a řešitelský tým by tak měl být složen z pracovníků různých oddělení. Před zahájením problém solvingu je nezbytné zvolit team leadera a tzv. Championa 8D reportu (v praxi to může být tatáž osoba).

Barsalou (2015) popisuje Championa řešitelského týmu jako osobu, která je autoritativní a vykonává funkci v managementu a rovněž může rozhodovat o alokaci zdrojů. Dále dodává, že Champion je odpovědný za výstup z 8D problém solvingu.

V části D2 je nezbytné co nejpřesněji definovat vzniklý problém. Formel D příručka udává, že je vhodné postupovat strukturovaně a odpovídat na otázky: Co? Kdy? Jak? Proč problém vznikl. Dále je zde psáno, že problém by měl být popsán co možná nejdetailněji, ale zároveň stručně a jasně. Zarghami a Benbow (2017) k výše zmíněným doporučeným otázkám dodávají navíc Kdo? Ve smyslu, kdo reklamuje, pro snazší identifikaci zákazníka, jinak se ale jejich doporučení příliš neliší od postupu zmíněného v příručce Formel D.

Problematika 8D je poměrně obsáhlá a existuje mnoho nástrojů jak v kroku D2 co nejlépe definovat vzniklý problém. Barsalou (2015) doporučuje, pokud to povaha problému umožňuje, použít fotografie pro lepší pochopení problému. Dále se pak pro snazší identifikaci používá tzv. metoda IS/IS NOT, v rámci které se nejčastěji do tabulkové formy zaznamenává, kde problém vznikl a může vznikat a kde nikoliv.

Část D3 je nazývána jako část okamžitých nápravných akcí. Chaloupka (2008) píše, že se jedná o akce, které mají za cíl ochránit zákazníka. Dodává, že tyto akce jsou mnohdy značně neekonomické a neodstraňují příčiny problému, ale snižuje se pomocí nich riziko, že je ztracen zákazník.

Dle materiálu Formel D (2016) je nejprve nezbytné podezřelý materiál zablokovat, dále pokud je to možné vyžádat novou dodávku materiálu, který by měl být v pořádku. V mnohých případech je však nemožné získat náhradní dodávku ihned a tak, pokud to povaha problému umožňuje, je nutné provést třídění. Chaloupka (2008) píše, že nejčastěji se jedná o třídění vstupního materiálu na vizuální vady dílů nebo rozměrové odchylky (pokud však povaha vadného rozměru umožňuje sortaci). Barsalou (2015) dodává, že je nutné rovněž zvážit riziko, které s sebou nese daný problém, a je potřeba zablokovat nejen materiál na skladě u zákazníka a dodavatele, ale rovněž materiálu na cestě k zákazníkovi. Neméně důležitý fakt je i to, že okamžité nápravné akce nekončí pouze po přetřídění prvních dodávek, ale tyto akce trvají až do odstranění problému. Toto doporučení však obsahuje pouze školící materiál Formel D a Barsalou (2015) ani Zarghami a Benbow (2017) se o něm nezmiňují.

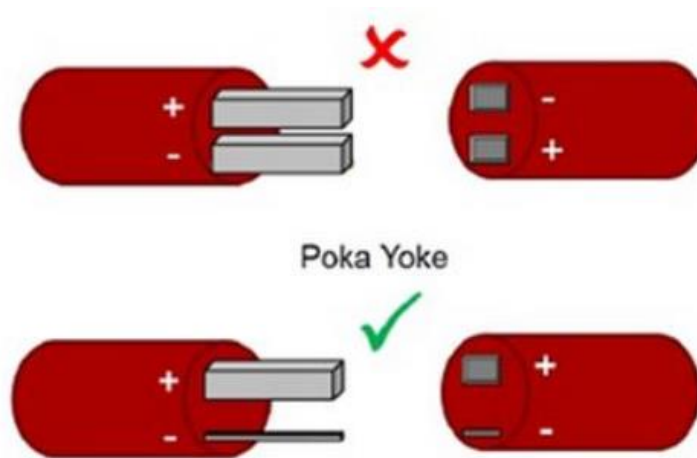
Čtvrtou částí, tedy krokem D4, je identifikování kořenových příčin problému. K tomu je využíván především Ishikawův diagram, který byl již ve stručnosti popsán v pododdílu 1.4.1. Barsalou (2015) u kroku 4 zdůrazňuje, že právě zde je velmi důležité, že vytvořený řešitelský tým je tvořen pracovníky z různých oddělení. Při tvorbě Ishikawova diagramu je totiž využíváno brainstormingu a je tedy vhodné identifikovat co možná nejvíce možných příčin.

Zarghami a Benbow (2017) píší, že po vytvoření Ishikawova diagramu se nejdříve vyloučí nepravděpodobné příčiny a dále se identifikují ty nejvíce pravděpodobné, kterými se bude řešitelský tým dále zabývat. Ke každé příčině se pak tvoří dvě tzv. cesty, z nichž jedna se zabývá tím, proč problém vznikl, a druhá hledá otázku na to, proč nebyl problém odhalen.

Kumar (2013) uvádí další nástroj sloužící k identifikaci kořenové příčiny, který se označuje jako 5Why (5krát proč), pomocí něhož se řešitelský tým snaží odhalit opakovaným dotazováním, proč problém vznikl. Dále píše, že 5Why se provádí nejen pro cestu proč problém vznikl, ale také proč nebyl odhalen. Nápravné akce v kroku 5 jsou tedy pro obojí zmíněné.

V praxi se počet 5krát proč bere jako dogma, nicméně příručka Formel D udává, že je nezbytné ptát se tak dlouho, dokud není zjištěna kořenová příčina, na kterou se již nelze dále ptát. Rovněž je zde uvedeno, že počet 5 je statisticky zjištěn jako průměrné číslo, po kterém je kořenová příčina odhalena, ale v Japonsku, kde byl tento nástroj vyvinut je nazýván jako „naze-naze“ neboli proč-proč, což daleko lépe odpovídá realitě a neobsahuje zavádějící číslici, která mnohdy vede k dezinterpretaci.

Definováním a výběrem korektivních (nápravných) akcí se zabývá krok D5, který Zarghami a Benbow (2017) definují jako část, ve které tým definuje akce, které jsou realistické, nákladově efektivní, praktické a tzv. robustní, tedy, že díky nim opravdu dojde k odstranění problému. Dle těchto autorů je třeba dbát na to, aby s sebou zvolené akce nenesly nezamýšlené efekty a nedošlo tak k jinému problému. Zmiňují se rovněž o nástroji Poka-yoke. Poka-yoke definuje Shimbun (1987) jako nástroj, který zabraňuje opětovnému výskytu chyb. Toto spojení slov se překládá jako „mistake-proofing“ a Shimbun (1987) dodává, že se v praxi často jedná o technické řešení, které zamezuje vzniku chyby. Například se může jednat o konektor, který lze zapojit pouze jedním způsobem viz obrázek 7.



**Obrázek 7** Příklad Poka-yoke – konektor (Cadcam Group, 2018)

Příručka Fomel D pak k problematice kroku D5 dodává, že je vhodné zvážit všechny produkty, které mohou mít stejnou vadu, a nápravné akce na ně aplikovat také v rámci prevence, což souvisí i s tzv. risk assesment v kroku D3, kdy se zvažují veškerá rizika spojená s vzniklým problémem. Zarghami a Benbow (2017) kladou také důraz na to, že celý proces má být zdokumentován a ke všem definovaným nápravným akcím má být připsán termín, do kdy budou implementovány a kdo za ně bude zodpovídat.

Po definování nápravných opatření dochází k jejich implementaci a validaci, tedy vyhodnocení účinnosti, tím vším se zabývá část D6. Kumar (2013) píše, že validací je myšleno porovnání reálných čísel před zavedením a po zavedení opatření. Může se tedy jednat o snížení počtu ppm špatných kusů, snížení reklamací, nebo dodává, že je možné provést testy a kontroly, které dokážou, že opatření byla efektivní.

Kumar (2013) píše, že v kroku D7 se určují a provádějí akce, které by měly zabránit opětovnému výskytu problému v budoucnu a navazují na krok D5. Dle něj se v sedmé části reportu jedná například o upravené nebo nové nástroje, změny parametrů procesu nebo úpravy dokumentace a procedur. Zarghami a Benbow (2017) a Barsalou (2015) pak pracují s pojmem „Lessons Learned“, který je možno chápat jako zdokumentování vzniklého problému a jeho řešení pro budoucí užití, což bezpochyby pomáhá také při sdílení znalostí v rámci podniku a jeho lokací. Rovněž se v kroku 7 upravuje FMEA (Failure Mode and Effect Analysis – analýza možného výskytu a vlivu vad) a kontrolní plán (Control Plan – CP)

Česká společnost pro jakost (2001) popisuje FMEA jako systematický soubor činností, jehož cílem je identifikovat a hodnotit potenciální závady na produktu nebo v procesu. Po identifikaci následuje vyhodnocení závady a navržení možných opatření, která mají za cíl snížit pravděpodobnost výskytu závady. V textu autoři zdůrazňují, že celý proces FMEA je nezbytné zdokumentovat.

Stamatis (2013) vysvětluje, co znamená zkratka FMEA. Píše, že se jedná o analýzu možného výskytu vad a jejich vlivu. Problematika FMEA a rovněž 8D problem solvingu je velice obsáhlá a bohužel ji není možno zcela pokrýt v diplomové práci tohoto rozsahu, proto zde bude uveden jen stručný popis tohoto nástroje. Jak již bylo zmíněno výše, FMEA je nástroj, který je nezbytné zdokumentovat, tedy vytvořit dokument FMEA a vypsát do něj potřebné údaje jako číslo dokumentu, název a číslo analyzovaného systému nebo komponenty. Dále zde autoři z České společnosti pro jakost (2001) uvádějí, že je potřeba stanovit odpovědnosti za návrhy, napsat, kdo analýzu vypracoval, a uvést jména členů řešitelského týmu. Po těchto spíše formálních záležitostech se dále zapisují všechny možné i nepravděpodobné způsoby závad, k těmto závadám se pak dopisují jejich možné důsledky. V jedné z posledních fází se pak ke každé identifikované závadě uvádí závažnost, pravděpodobnost výskytu a odhalitelnost.

Stamatis (2013) píše, že výskyt znamená, jak často se závada vyskytuje, neboli s jakou frekvencí, závažnost definuje jako ohodnocení možných důsledků a odhalitelnost jako možnost detekce vady, než se dostane k zákazníkovi.

Česká společnost pro jakost (2001) uvádí tabulku pro vyhodnocování závažnosti, jež obsahuje bodová hodnocení závažnosti důsledku a popis možných vad. Tato kritéria jsou zobrazena v tabulce 5.

**Tabulka 5** Kritéria pro hodnocení závažnosti závady při návrhu FMEA

Důsledek	Kritéria závažnosti důsledku	Známka
Kritický, bez výstrahy	Ohrožení bezpečnosti, předpisů, úmrtí	10
Kritický, s výstrahou	Ohrožení bezpečnosti (např. vozidla) s výstrahou, tedy signálem nebo projevem poruchy	9
Velmi závažný	Nefunkčnost	8
Závažný	Částečná nefunkčnost, snížení výkonu	7
Mírný	Snížení komfortu, nefunkčnost některých systémů	6
Nízký	Vozidlo/prvek funkční, ale položky podmiňující komfort a pohodlí fungují se sníženým výkonem	5
Velmi nízký	Hlučnost, skřípot atd.	4
Nepatrný		3
Zanedbatelný		2
Žádný	Žádný znatelný důsledek	1

Zdroj: Česká společnost pro jakost (2001), upraveno autorem

Pro odhalitelnost poskytuje Česká společnost pro jakost (ČSJ) rovněž kritéria pro ohodnocení, která je možno vidět v tabulce 6.

**Tabulka 6** Kritéria pro vyhodnocení odhalitelnosti závady při návrhu FMEA

Odhalitelnost	Kritéria: Pravděpodobnost odhalení nástroji řízení návrhu	Známka
Absolutní nejistota	Nástroje řízení návrhu neodhalí a/nebo nemohou odhalit potenciální příčinu a následný způsob závady	10
Velmi nepravděpodobná	Velmi nepravděpodobné, že nástroje řízení návrhu odhalí potenciální příčinu a způsob závady	9
Nepravděpodobná	Nepravděpodobné, že nástroje řízení návrhu odhalí potenciální příčinu a způsob závady	8
Velmi nízká pravděpodobnost	Nástroje řízení návrhu odhalí potenciální příčinu a způsob závady jen velmi nepravděpodobně	7
Nízká pravděpodobnost	S nízkou pravděpodobností budou odhaleny potenciální příčiny a způsob závady	6
Střední pravděpodobnost	Se střední pravděpodobností budou odhaleny potenciální příčiny a způsob závady	5
Poněkud vyšší pravděpodobnost	S poněkud vysokou pravděpodobností budou odhaleny potenciální příčiny a způsob závady	4
Vysoká pravděpodobnost	Pravděpodobnost odhalení potenciální příčiny a způsobu závady nástroji řízení je vysoká	3
Velmi vysoká pravděpodobnost	Pravděpodobnost odhalení potenciální příčiny a způsobu závady nástroji řízení je velmi vysoká	2
Téměř jistota	Nástroje řízení návrhu odhalí téměř jistě potenciální příčinu a způsob závady	1

Zdroj: Česká společnost pro jakost (2001), upraveno autorem

**Tabulka 7** Kritéria hodnocení pravděpodobnosti výskytu závady při návrhu FMEA

Pravděpodobnost závady	Možné četnosti závad	Známka
Velmi vysoká: Neustálé závady	≥ 100 na tisíc kusů	10
	50 na tisíc kusů	9
Vysoká: Časté závady	20 na tisíc kusů	8
	10 na tisíc kusů	7
Mírná: Občasné závady	5 na tisíc kusů	6
	2 na tisíc kusů	5
Nízká: Poměrně málo závad	1 na tisíc kusů	4
	0,5 na tisíc kusů	3
Vzácná: Závada nepravděpodobná	0,1 na tisíc kusů	2
	0,010 na tisíc kusů	1

Zdroj: Česká společnost pro jakost (2001), upraveno autorem

Poslední tabulka s číslem 7 obsahuje četnosti závad, pro hodnocení pravděpodobnosti výskytu.

Stamatis (2013) bohužel neuvádí tak detailní tabulky, jaké jsou obsaženy v publikaci od České společnosti pro jakost (2001), ale popisuje alespoň, jak s ohodnocenými možnostmi dále pracovat. Uvádí, že pro každou možnou příčinu se vypočte tzv. RPN (Risk Priority Number) neboli ukazatel priority rizika, jehož výpočet je součinem všech tří hodnotících kritérií.

$$RPN = D \times O \times S \quad (7)$$

kde: D pravděpodobnost odhalení (Detection)  
O pravděpodobnosti výskytu (Occurence)  
S závažnost (Severity).

Dále Stamatis (2013) dodává, že nejprve je třeba zaměřit se na možnosti vzniku závad s nejvyšším indexem RPN, který může vyjít v rozmezí od 1 do 1000, a dále se pokusit snížit potenciální riziko tím, že se sníží závažnost rizika a pravděpodobnost jeho vzniku, anebo se zvýší možnost jeho detekce.

## 1.7 Six Sigma

Dalším nástrojem používaným v managementu jakosti, ale nejen v něm, je tzv. metoda Six Sigma. Truscott (2003) uvádí, že Six Sigma se používá například při úpravách a zefektivňování procesů. Aruleswaran (2009) píše, že Six sigma nachází své místo v organizacích především jako metoda zlepšování kvality za pomoci statistických metod, které měří a kvalitu nabízených výrobků a služeb. Dodává, že Six Sigma zdůrazňuje potřebu neustálého zlepšování v souvislosti se zvyšováním výkonnosti podniku. Tento autor dále uvádí i pojem Lean Six Sigma. Píše, že Lean (v překladu štíhlý) znamená zvyšování přidané hodnoty

pro zákazníka a zároveň snižování ztrát, které ve výsledku zvyšují náklady a cenu hotového produktu. Lean Six Sigma je tedy podle něj Six Sigma nové generace.

Lean dle Aruleswarana (2009) cílí na vytváření hodnoty odstraňováním ztrát eliminací plýtvání a procesů nepřidávajících hodnotu a Six Sigma se zaměřuje na měřitelné kvalitativní znaky, tak aby byla naplněna očekávání zákazníků. Basu a Wright (2003) definují tento pojem obdobným způsobem a dodávají, že Six Sigma je přístup zlepšování kvality a zákaznického servisu v celé organizaci. Píší, že tento koncept se začal používat zhruba v roce 1985 ve firmě Motorola k dosažení vyšší kvality. Dodávají další podniky, které tuto metodu implementovaly, jsou jimi například: General Electric, Bombardier Shorts nebo Allied Signal (Honeywell). Basu a Wright (2003) kladou důraz na to, že pro správné implementování a fungování metody Six Sigma v organizaci je potřeba její přijetí na všech úrovních v podniku, společná touha po neustálém zlepšování a vášně pro dosahování vytyčených cílů.

V úvodu této části bylo zmíněno, že podstatou Six Sigma je mimo jiné snižování ztrát. Košturiak a kol. (2010) uvádějí hlavní typy ztrát a plýtvání, které mohou v podniku vznikat. Tyto typy ztrát jsou uvedeny v tabulce 8.

**Tabulka 8** Hlavní typy ztrát a plýtvání podniku

<b>Druh plýtvání</b>	<b>Projev</b>
Nadvýroba	Vyrábí se více, než je potřeba, nebo příliš brzo
Nadbytečná práce	Činnosti nad rámec definované specifikace
Zbytečný pohyb	Nadbytečný pohyb a manipulace nepřidávající hodnotu
Zásoby	Nadbytečné množství zásob přesahující minimum potřebné k zajištění výroby
Čekání	Nedostatečné využití kapacit
Nekvalita	Náklady na odstraňování nekvality, opravy a řízení reklamací
Doprava	Jakýkoliv nadbytečný transport a manipulace nepřidávající hodnotu
Nevyužití schopností pracovníků	Mrhání talentem, nevyužití potenciálu pracovníků

Zdroj: Košturiak a kol. 2010, upraveno autorem

Tabulka 8 představuje základní typy ztrát, na které je třeba se zaměřit při zvyšování výkonnosti podniku a rovněž k trvalému zlepšování. Různí autoři poskytují různý náhled na tuto problematiku, ale ve většině případů uvádějí mezi základní ztráty, právě tyto výše uvedené v tabulce 8.

Košťuriak a kol (2010) se zabývají pojmem Kaizen ve stejnojmenné publikaci. Pojem vysvětlují jako nástroj k neustálému zlepšování procesů a činnosti pracovníků v podniku. Dodávají, že základ systému zlepšování je nespokojenost se současným stavem, kultura zlepšování a touha zlepšovat procesy, hledat zdroje plýtvání a odstraňovat je. V podstatě se jedná o transformaci problémů na příležitosti, které mohou zvýšit přidanou hodnotu pro zákazníka.

Zlepšování pomocí Six Sigma, respektive Lean Six Sigma je realizováno pomocí projektů. V souvislosti s tím je také s touto problematikou zmiňovaný pojem DMAIC.

Aruleswaran (2009) píše, že DMAIC je standardizovaná metodologie k řešení problémů. Dalo by se tedy říci, že se jedná o posloupnost kroků, které na sebe vzájemně navazují, s cílem vyřešit problém. Lze tedy spatřit podobnost s 8D problem solving metodou. Pojem DMAIC je složen z prvních písmen anglických slov a Aruleswaran (2009) je vysvětluje takto:

- D – Define,
- M – Measure,
- A – Analyze,
- I – Improve,
- C – Control.

Košťuriak a kol. (2010) píší, že v první fázi s názvem Define dochází k definování a identifikaci problémů a klíčových procesů. Problém by dle nich měl být jednoznačně definován, rovněž by měly být stanoveny měřitelné charakteristiky (pokud je to možné) a měl by být ustanoven řešitelský tým projektu. George, Rowlands a Kastle (2005) uvádějí, že tým se musí shodnout na tom, čeho se projekt bude týkat, a také, jaká data je potřeba získat. Dále je dle nich žádoucí stanovit termín, do kdy bude projekt hotov, a zvolit koordinátora projektu. Domnívají se, že je nezbytné vytvořit v týmu příjemnou atmosféru podporující dobrou spolupráci při zlepšování.

Na první fázi navazuje měření neboli Measure, ve které je dle Košťuriaka a kol. (2010) zkoumán proces a jeho okolí. Dle nich se v této fázi používají metody jako Paretova analýza a 5 Why, které již byly představeny v části 1.4.1. George, Rowlands a Kastle (2005) nejdříve píší o sledování a pozorování procesu a jeho mapování, dále kladou důraz na sběr relevantních dat. Po fázi sběru píší rovněž o Paretovu diagramu, aby byl projekt zaměřen na skutečně nejvíce závažné problémy.



Fáze analýz (Analyze) je dle Geoga, Rowlandse a Kastla (2005) zaměřena na nalezení smyslu a souvislosti v sesbíraných datech. Píší, že zde je vhodné užít Ishikawův diagram pro nalezení příčin a jejich následků, což dokládají i Košturiak a kol. (2010). Cílem analýzy je tedy najít a přesně definovat problém a jeho příčiny, tak aby bylo možné jej odstranit.

Čtvrtá část strukturovaného řešení problému dle DMAIC je zaměřena na hledání řešení ke zlepšení stávající situace – Improve. Košturiak a kol. (2010) uvádí, že v této fázi jsou představovány návrhy nových řešení. Píší, že v této fázi je používán brainstorming a rovněž Ishikawův diagram. George, Rowlands a Kastle (2005) ke čtvrté části dodávají, že jediným cílem fáze „zlepšit“ je provést taková opatření, jež budou mít za následek odstranění plýtvání a nedostatků.

Pátou a konečnou fází DMAIC je Control neboli řízení. George, Rowlands a Kastle (2005) hovoří o implementaci návrhů do praxe, vytváření pracovních návodů a postupů, které umožní pracovníkům vykonávat práci jinak. Uvádí, že řešitelský tým musí předat vlastníkovy procesu své poznatky a zajistit proškolení všech pracovníků, tak aby bylo zajištěno sdílení získaných znalostí a vykonávání procesu efektivněji.

V souvislosti s Six Sigma projekty se užívá i tzv. Project Charter. Martin (2009) píše o Project Charteru jako o jednoduchém nástroji pro zaznamenání cílů projektu a informací o jeho řešitelském týmu. Dodává, že existuje mnoho formátů Project Charteru, nicméně každý by dle něj měl alespoň obsahovat informace o:

- názvu projektu,
- datu zahájení a termínu ukončení,
- popisu problému,
- cílech projektu,
- řešitelském týmu.

Martin (2009) dále píše, že řešitelský tým by měl mít stanoven svého leadera, který vede tým k dosažení požadovaných výsledků a koordinuje samotný projekt.

George, Rowlands a Kastle (2005) ve svém díle popisují funkční členění v rámci Lean Six Sigma. Popisují zde tzv. Champions, které definují jako manažery vrcholové úrovně, kteří mají na starost vedení a usměrňování aktivit projektů. Dále píše o Black Belt zaměstnancích, kteří bývají zpravidla odpovědní za vedení a koučování týmů za účelem dosažení požadovaných výsledků. Dalšími členy týmu mohou dle nich být Green Belti, Yellow Belti a White Belti, což jsou všichni zaměstnanci, kteří absolvovali alespoň nějaké školení Six Sigma metodologie. Autoři barvy přirovnávají ke klasifikaci v bojových uměních, kde jsou zápasníci též označováni barevnými opasky od bílé až po černou, dle jejich zkušeností.

## **2 ANALÝZA DODAVATELSKO-ODBĚRATELSKÝCH VZTAHŮ VYBRANÉHO PODNIKU**

Tato kapitola se zaměřuje na analýzu dodavatelско-odběratelských vztahů a hodnocení dle vybraných kritérií v návaznosti na teoretický rámec managementu kvality v první kapitole. Nejdříve bude ve stručnosti představen vybraný podnik a následně bude provedena analýza jeho dodavatelско-odběratelských vztahů.

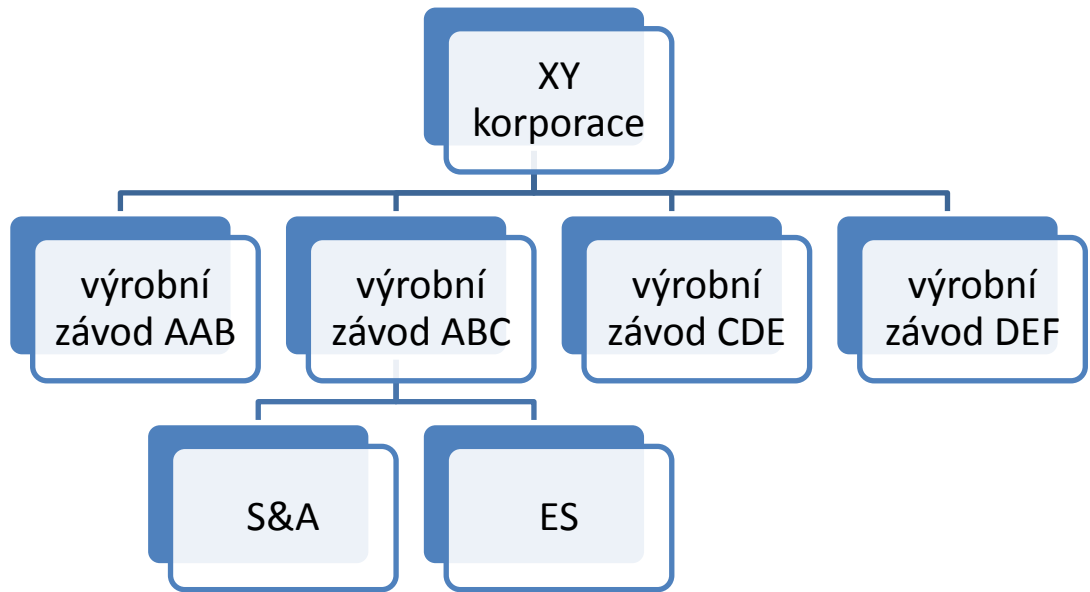
### **2.1 Představení vybraného podniku a jeho organizační struktury**

Vybraný podnik si nepřál, aby byla jím poskytnutá data jakkoliv zveřejňována, a rovněž byl kladen důraz na to, aby v diplomové práci nebyl zmíněn jeho název a jména obchodních partnerů. Z tohoto důvodu bude v práci dále použit fiktivní název ABC a rovněž interní dokumenty ponесou toto označení jakožto autora.

Podnik je dodavatelem úrovně T1, který dodává své komponenty přímo do OEM jako je Ford, Audi, nebo Volkswagen. Dle typologie podniků, která byla představena v podkapitole 1.1, se jedná o velký podnik, protože zaměstnává více než 1000 zaměstnanců. Produktovým portfoliem tohoto podniku jsou palivová čerpadla pro vznětové a zážehové motory, sensory pro kontrolu oxidů dusíku ve výfukových plynech (Nox), turbodmychadla, aktuátory pro obecné použití a rotační ventily a moduly pro zpětnou recirkulaci výfukových plynů.

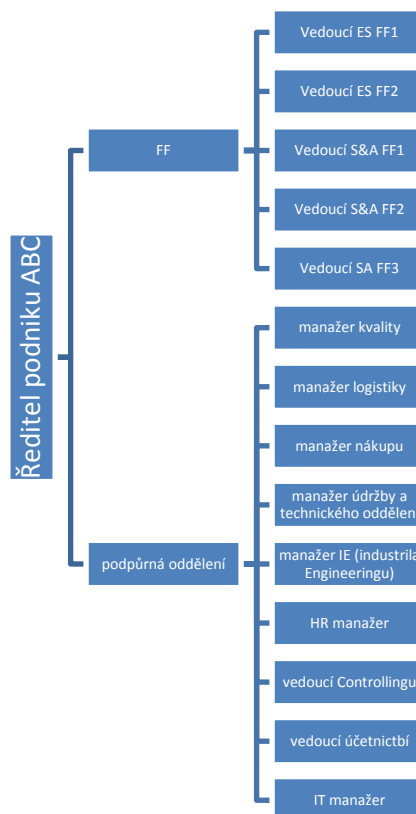
Podnik je členěn na dvě business unit (dále BU), z nichž jedna se zabývá výrobou zmíněných palivových čerpadel a turbodmychadel, proto je nazývána divizí Engine Systems (dále ES). Druhá divize se jmenuje Sensors and Actuators (S&A) a zde se vyrábí ostatní výše zmíněné komponenty.

V současné době dodává do tohoto podniku komponenty a materiál zhruba 260 dodavatelů takřka z celého světa.



**Obrázek 8** Organizační struktura společnosti, které je vybraný podnik ABC součástí (autor)

Obrázek 8 zobrazuje, že vybraný podnik ABC je součástí nadnárodní korporace zabývající se výrobou komponent do automobilů. V čele podniku ABC je výrobní ředitel, který je zároveň jednatelem společnosti a reportuje jednotlivým korporátním vedoucím. Divize S&A a ES jsou dále níže členěny na tzv. Focus Factories (FF). Podrobná organizační struktura podniku ABC je zobrazena na obrázku 9.



**Obrázek 9** Organizační struktura podniku ABC (autor)

Oddělení kvality, které primárně slouží k řízení dodavatelsko-odběratelských vztahů, vede manažer kvality, kterému je dále podřízen manažer zákaznické kvality, manažer dodavatelské kvality, vedoucí měrové laboratoře a vedoucí systémové kvality.

Tato diplomová práce se zabývá dodavatelsko-odběratelskými vztahy směrem k dodavatelům podniku ABC, tedy že podnik ABC je v pozici odběratele a dále analyzované skutečnosti budou z pohledu společnosti ABC k jejím dodavatelům. Z tohoto důvodu je vhodné představit stručně také tým pracovníků SQM a rozsah jejich činností.

Oddělení SQM je rozděleno na dvě části, a to:

- SQM operative,
- SQM CI.

SQM operative tvoří 10 pracovníků, kteří mají na starost reklamační řízení s dodavateli komponent v sériové výrobě a starají se o kvalitu nakupovaných komponent, aby nebyla ohrožena výroba nekvalitními díly a díly mimo specifikaci, což by mohlo způsobit závažné problémy při provozu automobilu. SQM CI jsou pracovníci, kteří mají na starost uvolňování nových komponent (Component Introduction – CI) do výroby a rovněž se starají o změnová řízení.

Těmto pracovníkům se také někdy říká „preventive“, protože se nestarají o aktuálně nastalé (operativní) záležitosti ve výrobě, ale především o zmíněná změnová řízení a slouží tak jako podpora pracovníků SQM operative. Preventive pracovníků je v týmu celkem 6. V čele operative i preventive pracovníků je jmenován team leader z jejich řad, který má na starost koordinaci týmu, a tito team leadeři jsou následně podřízeni manažerovi SQM.

## **2.2 Základní pojmy související s dodavatelko-odběratelskými vztahy podniku ABC**

Tato část obsahuje analýzu dodavatelsko-odběratelských vztahů především z pohledu kvality, proto je nezbytné dále definovat pojmy užívané v podniku v případě vadných neboli nekvalitních komponent.

Neshodný a podezřelý materiál je definován jako ten, který nesplňuje danou specifikaci, nebo způsobuje narušení plynulosti výroby. Rovněž se může jednat o materiál, u něhož je podezření, že je poškozený, nebo po uplynutí expirační doby. Veškeré zmíněné skutečnosti jsou důvodem k tzv. pozastavení a blokaci materiálu, aby nedošlo k jeho dalšímu použití. Po pozastavení materiálu dochází k prošetření, zda bylo podezření opodstatněné či nikoliv, a pokud ano dochází k jeho zablokování. Se zablokováním je spojeno také hlášení o blokaci (HOB) a vystavení incidentu (ABC, 2017a).

Dle ABC (2017a) mohou být incidenty vztahující se k neshodnému materiálu v závislosti na tom, kde byla neshoda detekována, typu:

- II (Incoming Inspection)
- PC (Production Complaint)
- CO (Customer 0 Km)
- CW (Customer Warranty)

Dokument ABC (2017a) udává, že incidenty II jsou vytvářeny měrovou laboratoří, kde se při statistické přejímce kontrolují rozměry a další parametry dle výkresové dokumentace. Incidenty typu PC jsou detekovány až při procesu výroby a mají obvykle za následek narušení chodu výrobní linky, nebo její zastavení. Poslední dva typy incidentů jsou detekovány až u zákazníka. C0 jsou incidenty odhalené při výrobě automobilu u OEM nebo při jeho zkoušce a CW pak představují tzv. výpadek v poli, kdy je vada objevena až při provozu vozidla.

Po vystavení incidentu (II, PC) a blokaci je nezbytné zjistit rizika ohrožení výroby. V součinnosti s logistikou je nezbytné buď vyjednat náhradní dodávku, nebo zahájit sortaci materiálu. V některých případech je možné uvolnit neshodný materiál pod odchylkou (DA – Deviation Approval), k čemuž je však potřeba schválení R&D (Research and Development – design inženýr odpovědný za návrh výkresové dokumentace komponenty), zákaznické i dodavatelské kvality. Poslední možností je přepracování materiálu (rework), pokud to situace umožňuje, nicméně tento způsob je problematický a nese s sebou vícenáklady.

Do 24 hodin po vystavení incidentu jsou pracovníci oddělení dodavatelské kvality (Supplier Quality Management, dále jen SQM) povinni vystavit report o neshodě materiálu (Non-conformance Report, dále jen NR) a neprodleně informovat dodavatele, aby zahájil 8D problem solving. V tabulce 9 jsou uvedeny termíny, do kterých je dodavatel povinen předložit jednotlivé části 8D reportu.

**Tabulka 9** Termíny stanovené pro vypracování 8D reportu

Část 8D reportu	II + PC	C0 + CW
D3	24 hodin	24 hodin
D5	14 dní	7 dní
D7	60 dní	30 dní
D8	60 dní	30 dní

Zdroj: ABC, 2017a, upraveno autorem

### 2.3 Podnikové informační systémy

Tok informací v podniku je realizován pomocí několika informačních systémů a může být vzestupný i sestupný. Vzestupným tokem informací se rozumí např. zákaznické reklamace, které se postupně dostávají až do řad nejvyššího managementu podniku ABC. Sestupný tok pak představuje sdílení informací a cílů stanovených vrcholovým vedením nižšímu managementu a dále všem pracovníkům dle hierarchického uspořádání.

Základním informačním systémem zajišťujícím tok informací je SAP, který představuje komplexní podnikový řídicí systém. Samotný systém je členěn na jednotlivé moduly a jednotliví pracovníci mají přístup pouze k modulům souvisejícím s jejich pracovní náplní.

V SAP existují moduly pro:

- Řízení zásob,
- Přesuny a pohyby materiálu a skladové hospodářství,
- Řízení reklamací s dodavateli,
- Odchylkové řízení,
- Reporting,
- Obalové hospodářství,
- Údržbu a plánovanou údržbu,
- Plány vstupních kontrol,
- Controlling,
- a další.

S tématem této diplomové práce souvisí především modul pro řízení reklamací s dodavateli, odchylkové řízení, reporting, popřípadě modul pro řízení zásob. Systém SAP je propojen se systémem SupplyOn. V SupplyOn je možné řešit dodavatelské reklamace, reporting a hodnocení dodavatelů nebo je přes něj zajištěna komunikace s dodavateli a je tedy možné použít jej jako prostředku pro sdílení informací. SAP a SupplyOn jsou propojeny a po případném vytvoření reklamace jsou tato data přenesena do SupplyOn systému, který je schopen hlídat stanovené termíny pro předkládání jednotlivých kroků 8D reportu.

Dalším užívaným nástrojem v podniku ABC je Business Warehouse (dále též BW). Tento systém je rovněž postaven na on-line platformě a je také propojen se SAP. BW slouží k reportingu organizace jak pro potřeby vrcholového vedení v podniku ABC, popřípadě vedení korporace XY, tak také pro operativní pracovníky. Z BW je možno mimo jiné získat reporty sloužící k hodnocení dodavatelů dle stanovených kritérií nebo report za výrobní lokaci jako celek.

Ke sdílení informací v rámci podniku ABC také slouží Share Point, což je v podstatě on-line aplikace, v níž mohou být informace o organizační struktuře, interních dokumentech a procedurách, nebo může sloužit k zaznamenávání docházky pracovníků a plánování dovolené. Téměř každé oddělení má svůj Share Point dle svých potřeb, tak aby byly zajištěny jeho základní potřeby pro sdílení informací.

Protikladem systému SupplyOn jsou tzv. zákaznické portály. Tyto portály slouží ke komunikaci se zákazníky podniku ABC, podobně jako je tomu u SupplyOn směrem k dodavatelům. Pomocí tohoto nástroje jsou řešeny zákaznické reklamace a za pomoci něj je řešen tok informací mezi zákazníky a podnikem ABC.

V podniku ABC je dále ještě řada informačních systémů a nástrojů pro výměnu informací, nicméně výše jmenované jsou pro tuto diplomovou práci stěžejní, protože za pomoci nich bude vytvářena analýza. Za zmínku stojí interní reporting SQM, který má formu tabulky v souboru Microsoft Office Excel. Jedná se v podstatě o souhrnný přehled o vytvořených incidentech a NR a stanovených termínech pro řešení. Tato tabulka je vytvářena každý den pracovníkem starajícím se o interní reporting a potřebná data jsou stahována ze SAP. Výhodou je snadnější přístup k uceleným informacím o všech vytvořených incidentech a reklamacích než za použití reportingu ze SAP.

## 2.4 Klíčové ukazatele výkonnosti

Klíčové ukazatele výkonnosti (KPI – Key Performance Indicators) slouží k hodnocení výkonnosti a efektivnosti procesu. Mezi hlavní KPI používané v souvislosti s dodavatelsko-odběratelskými vztahy a managementem kvality patří např. ppm nebo počty vystavených incidentů. Podrobný seznam KPI a jejich vysvětlení jsou uvedeny v tabulce 10.

**Tabulka 10** Vybrané KPI podniku ABC vztahující se k dodavatelsko-odběratelským vztahům

KPI	Vysvětlení
Ppm (parts per milion)	Vyjadřuje počet nekvalitních/neshodných kusů. Vypočteno jako poměr neshodných kusů k 1 milionu vyrobených kusů
Počet incidentů	Výkonnostní ukazatel vyjadřující spolehlivost dodavatele, respektive kvalitu jeho dodávek
NR cycletime	Za jak dlouho po vystavení incidentu byla vytvořena reklamace (NR)
D3 cycletime	Vyjadřuje, za jak dlouho po vytvoření NR byly předložena a provedena okamžitá opatření
D5 cycletime	Čas od vytvoření NR po definování a předložení nápravných akcí dodavatelem

Zdroj: autor

Jelikož incidenty jsou jedním z hlavních klíčových ukazatelů (dále KPI – Key Performance Indicator) pro hodnocení dodavatelů, jsou v tabulce 11 souhrnně uvedeny veškeré incidenty vytvořené za rok 2017.

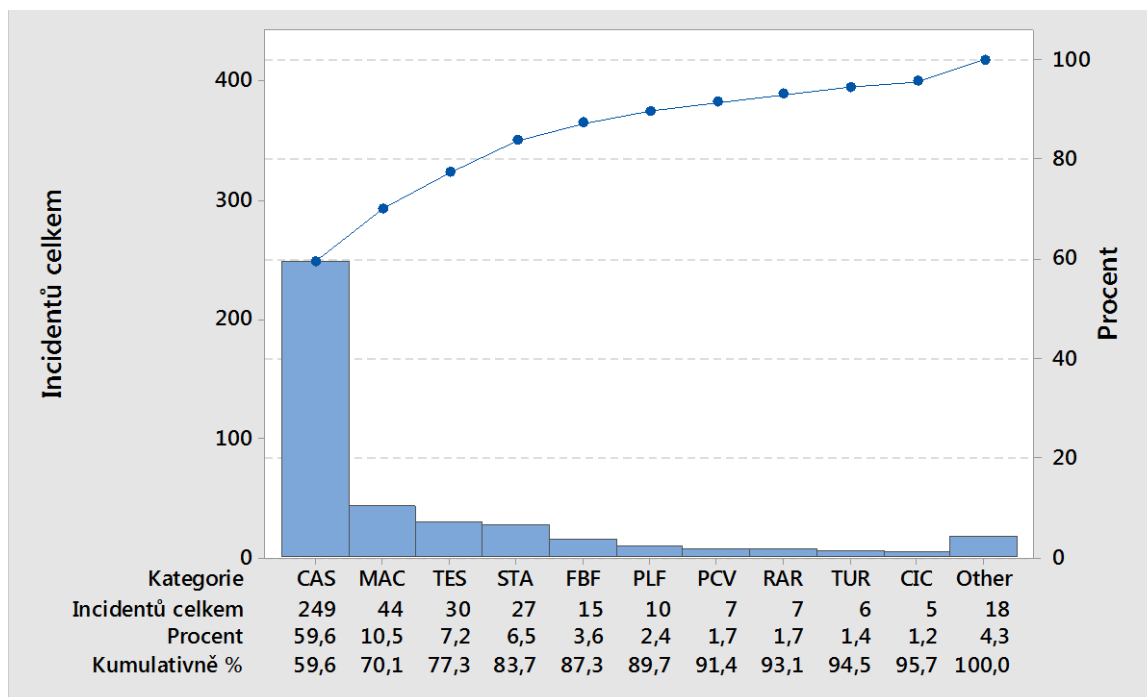


**Tabulka 11** Počet incidentů za rok 2017 dle kategorií komponent

KATEGORIE	MĚSÍC												CELKEM/CAT
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
CAS	17	18	28	14	13	26	14	14	28	32	25	20	<b>249</b>
CIC	0	0	1	0	0	2	0	0	0	1	0	1	<b>5</b>
CON	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>3</b>
DIS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
EAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
ESC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
FBF	1	1	3	0	2	0	0	1	3	0	3	1	<b>15</b>
FPC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
LOC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
MAC	7	2	7	4	1	3	4	1	0	2	10	3	<b>44</b>
MCU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	<b>3</b>
MEC	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	<b>1</b>
MSC	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	<b>1</b>
PAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	<b>2</b>
PCB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
PCV	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	1	<b>7</b>
PLF	0	0	3	2	3	1	0	1	0	0	0	0	<b>10</b>
PMT	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	<b>3</b>
RAR	0	1	0	3	2	0	1	0	0	0	0	0	<b>7</b>
SAS	0	3	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	<b>5</b>
SEN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
STA	7	4	3	2	3	4	1	1	0	0	1	1	<b>27</b>
TES	4	2	2	5	2	4	2	1	2	2	4	0	<b>30</b>
TUR	0	2	0	0	0	2	1	0	0	1	0	0	<b>6</b>
<b>CELKEM/MĚSÍC</b>	<b>39</b>	<b>34</b>	<b>50</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>43</b>	<b>24</b>	<b>19</b>	<b>33</b>	<b>38</b>	<b>49</b>	<b>27</b>	<b>418</b>

Zdroj: BW, 2018a, upraveno autorem

Z tabulky 11 je zřejmé, že v roce 2017 bylo vytvořeno celkem 418 incidentů. Ve sloupci kategorie jsou incidenty rozděleny podle toho, do jaké kategorie neshodný materiál patřil.

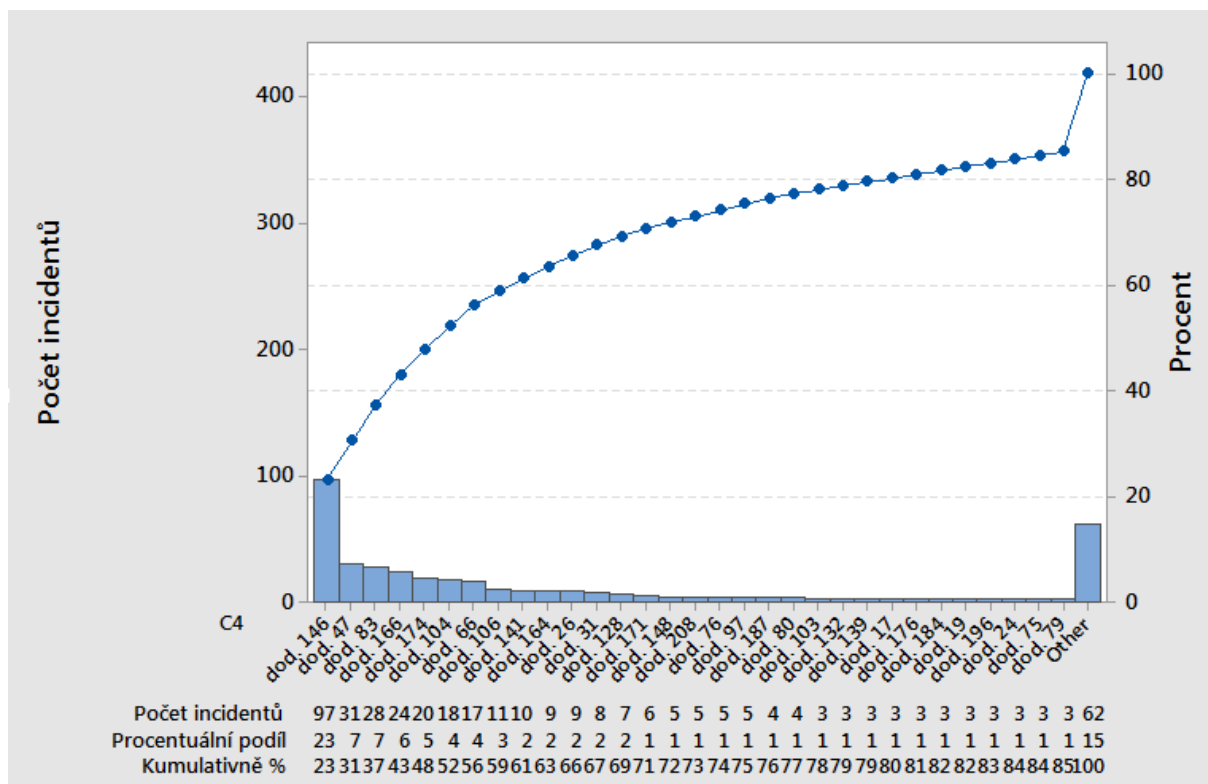


**Obrázek 10** Paretův diagram incidentů za rok 2017 dle kategorií komponent (BW, 2018a upraveno autorem)

Z Paretova diagramu na obrázku 10 vyplývá, že nejvíce incidentů (tedy asi 80 %) bylo vystaveno na první tři až čtyři sloupce tedy na kategorii:

- CAS – Casting (odlévané hliníkové díly)
- MAC – Machining (obráběné díly)
- TES – Turned Parts for Engine Systems (Soustružené díly pro motorové systémy)
- STA – Stamping (výlisky a lisované díly)

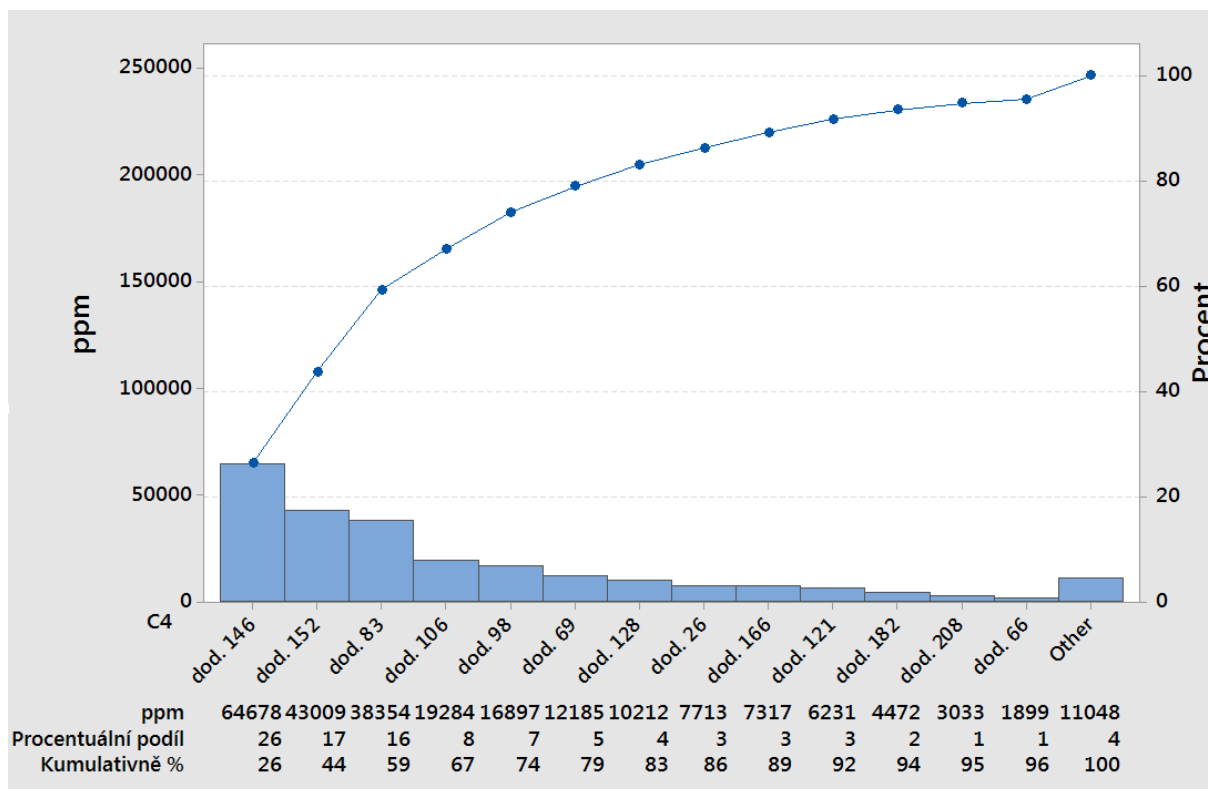
Z analýzy rovněž vyplývá, že v roce 2015 bylo vytvořeno incidentů 252 a v roce 2016 jich bylo vytvořeno 294. Z těchto hodnot je zřejmé, že počet vytvořených incidentů meziročně stoupal, až se konečný počet za rok 2017 zastavil na hodnotě 418. Důvodem růstu počtu incidentů je dle názorů vedoucích pracovníků expanze podniku a získání nových projektů a dodavatelů a také skutečnost, že vyrábí daleko větší množství výrobků. Rozdělení incidentů dle kategorie komponent se však příliš nezměnilo a ve všech třech minulých letech zůstává procentuální rozdělení kategorií téměř stejné, jak je uvedeno na obrázku 10 pro rok 2017.



**Obrázek 11** Paretův diagram – rozdělení dodavatelů dle počtu incidentů vytvořených za rok 2017 (BW, 2018b, upraveno autorem)

Na obrázku 11 je znázorněn Paretův diagram, který dělí dodavatele dle počtu vytvořených incidentů za rok 2017. Názvy dodavatelů byly zakódovány tak, že byli dodavatelé seřazení vzestupně dle abecedy a poté jim byla přidělena čísla od 1 až do zhruba 260. Tento způsob může dále sloužit k rozklíčování v rámci podniku ABC.

Na obrázku 12 je rovněž Paretův diagram, který rozděluje dodavatele, tentokrát se ale jedná o dělení dle ppm za rok 2017.



**Obrázek 12** Paretův diagram - rozdělení dodavatelů dle ppm za rok 2017 (BW, 2018b, upraveno autorem)

**Tabulka 12** Deset nejhorších dodavatelů dle počtu incidentů za rok 2017

Dodavatel	Počet incidentů
dod. 146	97
dod. 47	31
dod. 83	28
dod. 166	24
dod. 174	20
dod. 104	18
dod. 66	17
dod. 106	11
dod. 141	10
dod. 26	9

Zdroj: BW, 2018b, upraveno autorem

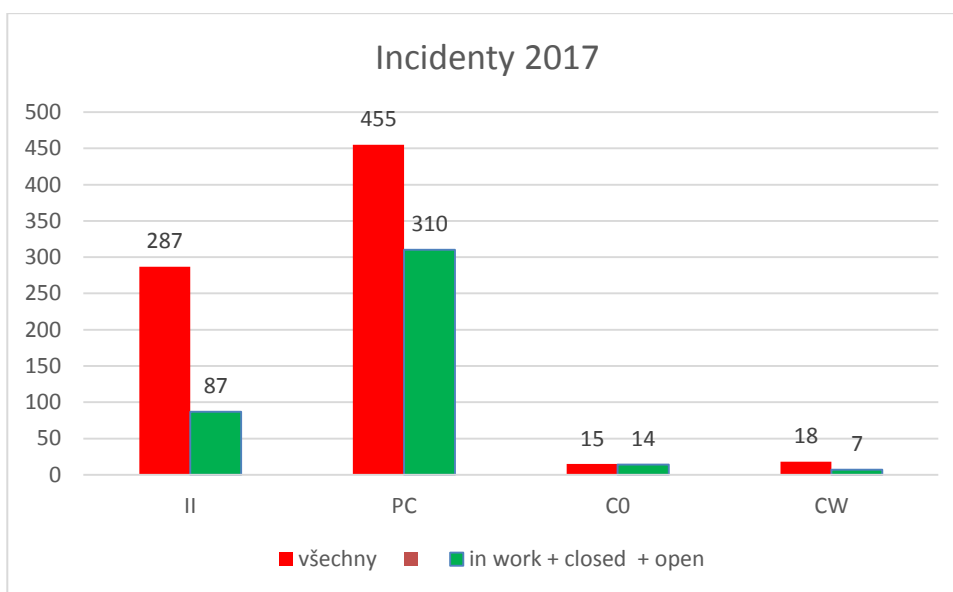
Tabulka 12 a 13 obsahuje deset nejhorších dodavatelů dle počtu incidentů a dle ppm za rok 2017. V tomto případě se nejedná o duplikaci dat, které je možno vyčíst z Paretových diagramů výše, ale tyto tabulky slouží k lepší přehlednosti.

**Tabulka 13** Deset nejhorších dodavatelů dle ppm za rok 2017

Dodavatel	ppm
dod. 146	64677,9703
dod. 152	43008,52197
dod. 83	38353,52419
dod. 106	19283,78432
dod. 98	16896,55172
dod. 69	12184,81934
dod. 128	10212,30157
dod. 26	7713,300525
dod. 166	7317,255811
dod. 121	6231,479868

Zdroj: BW, 2018b, upraveno autorem

Podrobnější analýzou všech incidentů za rok 2017 z interního reportingu bylo zjištěno, že celkem bylo vytvořeno 775 incidentů, z nichž relevantních bylo pouze už zmíněných 418. Na obrázku 13 je možno vidět přehled veškerých vytvořených incidentů.



**Obrázek 13** Přehled vytvořených incidentů za rok 2017 dle jejich typu (ABC, 2018a, upraveno autorem)

Důvodem rozdílu mezi hodnotami je, že ne všechny vytvořené incidenty jsou relevantní, tedy, že některé mohou být po přezkoumání a analýze zamítnuty. Incidentům jsou přiřazovány statusy: in work, open, closed a reject.

Rovněž byl analyzován NR cycletime a D3 a D5 cycletime. Bylo zjištěno, že NR cycletime nebyl dodržen u 46 incidentů za rok 2017, tedy, že nebyl do 24 hodin vytvořen NR po založení incidentu, nebo nebyl incident zamítnut jako irelevantní. Co se týče D3 a D5 cycletime, tak ten nebyl dodržen u D3 ve 202 případech a u D5 dokonce ve 230 případech. Že nebyl dodržen cycletime u kroku 3 a 8 v 8D reportu nutně neznamena, že nebyly provedeny okamžité nápravné akce a korektivní akce, ale pouze fakt, že dodavatel neposkytl ve stanoveném termínu tyto akce v rámci 8D problem solvingu. V praxi se většinou jedná u D3 o rychlé sortační akce, tak aby byla zajištěna plynulost výroby, a u D5 pak mají být představena nápravná opatření, která mají za cíl odstranit vzniklý problém.

Z výše uvedeným skutečností vyplývajících z analýzy bylo zjištěno, že je rozpor mezi počtem vytvořených incidentů a uznaných (relevantních incidentů) a dále skutečnost, že dodavatelé neposkytli požadované informace v daném termínu. Z tohoto důvodu byl založen Six Sigma projekt, který má za cíl objasnit tyto skutečnosti, přijít na příčiny vzniku problémů a odstranit je.

## **2.5 Six Sigma projekt**

Cílem Six Sigma Yellow Belt projektu je odhalit, proč je tak velký rozdíl mezi vystavenými a oprávněnými incidenty a dále proč dodavatel neposkytl včas požadované informace. Pro přehlednost byl vytvořen Project Charter, který obsahuje veškeré potřebné informace k Six Sigma projektu.

### **2.5.1 Define – definování cílů a obsahu projektu**

Fáze Define se zaměřuje na pojmenování projektu, vytvoření řešitelského týmu a cílů projektu. V této fázi byl vytvořen Project Charter, který je zobrazen v tabulce 14 a obsahuje veškeré potřebné informace k tomuto projektu.

**Tabulka 14** Project Charter Six Sigma Yellow Belt projektu

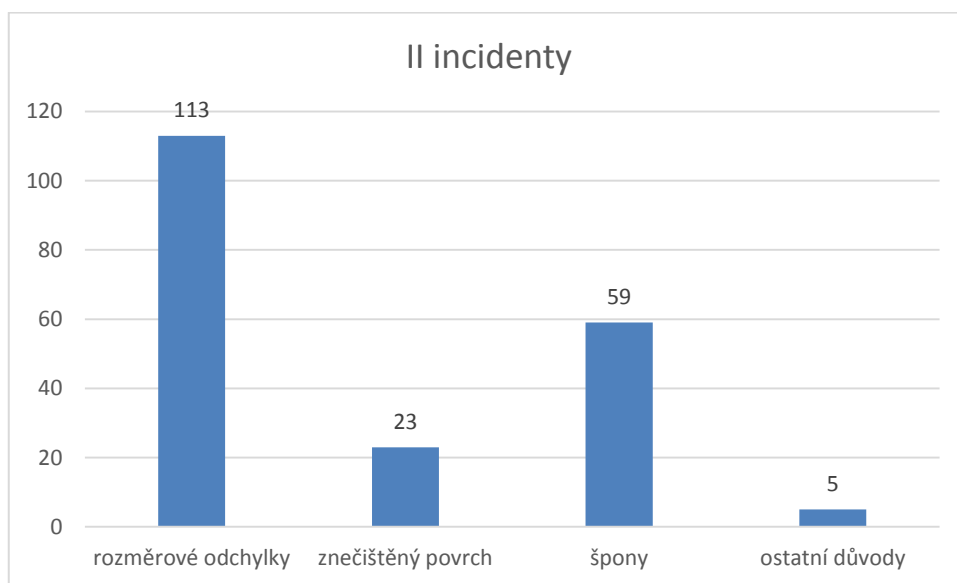
<b>Project Charter – zlepšení dodavatelsko-odběratelských vztahů</b>				
<b>Popis Six Sigma Yellow Belt projektu</b>	Zlepšení dodavatelsko-odběratelských vztahů, odhalení příčin nesrovnalostí mezi vytvořenými a uznanými incidenty, odhalení důvodu pozdní reakce dodavatelů na stanovené 8D cycletime, odhalení důvodu pozdních reakcí na vytvořené incidenty			
<b>Cílová oblast</b>	Podnik ABC, oddělení SQM			
<b>Cíle projektu</b>	Snížení rozdílů mezi uznanými a vytvořenými incidenty, zlepšení reakce dodavatelů na stanovené termíny 8D reportu, zlepšení komunikace mezi pracovníky SQM a dodavateli			
<b>Členové týmu</b>	Jiří Matějček (SQM SP)			
	Pracovník (SQM SP)			
	Pracovník (SQM CI)			
	Pracovník kvality ve výrobě (QI – quality inspector)			
	Pracovník měrové laboratoře			
<b>Plán</b>	start	1. 1. 2018	konec	31. 12. 2018
<b>Postižená výroba</b>	Výroba všech komponent podniku ABC			
<b>Risk</b>	Zpožděná reakce na reklamace od zákazníka, vícenáklady spojené s nekvalitou			
<b>Vlastník procesu/sponzor</b>	Manažer kvality			
<b>Realizované výsledky, úspory a zlepšení (ukazatele)</b>	tvrdé	měkké		
	Snížení počtu incidentů a rozdílů mezi uznanými a vytvořenými	Snížení počtu dodatečných akcí nemajících přínos a přidanou hodnotu		
	Snížení D3, D5 a NR cycletime	Snížení počtu neshod ve výrobě		
<b>investice</b>	n/a	n/a		
<b>Nástroje a metody</b>	Ishikawa diagram, Paretův diagram, SAP, SupplyOn, BW, vývojový diagram			
<b>Black Belt</b>	Korporátní Black Belt			
<b>Project Leader</b>	Jiří Matějček (SQM SP)			

Zdroj: autor

## 2.5.2 Measure – sběr dat potřebných pro projekt

Druhá fáze Six Sigma projektu se zaměřuje na sběr veškerých potřebných dat, jak již bylo zmíněno v teoretické části práce, v pododdílu 1.7. Cílem je tedy nashromáždit dostatek dat, která dále budou sloužit k odhalení příčin problémů.

Na obrázku 13 je možné vidět rozdíly mezi vytvořenými a uznanými incidenty. Z obrázku lze rovněž vyčíst, že největší rozdíl mezi uznanými a zamítnutými incidenty byl u typu II, tedy u incidentů vytvořených měrovou laboratoří při měření.



**Obrázek 14** Zamítnuté incidenty typu II (ABC, 2018a, upraveno autorem)

Z obrázku 14 vyplývá, že z 200 zamítnutých incidentů vytvořených měrovou laboratoří bylo 113 z důvodu rozměrové odchylky, 23 incidentů vytvořených na znečištěné a špinavé díly, 59 z důvodu špon a dalších nečistot z obrábění na dílech a 5 incidentů především z důvodu nesprávného uvolnění (materiál nebyl uvolněn pro sériovou výrobu).

Ostatní kategorie incidentů, tedy PC, C0 a CW již nelze paušalizovat jako incidenty II, v těchto případech dochází k zamítnutí například z důvodu nesprávné metody měření, ztracení vzorků, které se měly poslat dodavateli, nebo z důvodu, že problém mohl vzniknout již v procesu výroby v podniku ABC a dodavatel po jeho analýze incident, respektive reklamaci zamítá. Zaměříme-li se však na zamítnuté incidenty typu II zjistíme, že ze 113 incidentů na rozměrové odchylky jich bylo vytvořeno na komponenty od 50 dodavatelů.

Co se týče incidentů vystavených na rozměrové odchylky, tak těch bylo vytvořeno 112 pro typ PC.



Cycletime pro krok D3 a D5, byl rovněž analyzován a byly zjištěny následující hodnoty, které jsou obsahem tabulky 15.

**Tabulka 15** Nedodržení D3 a D5 cycletime dle pracovníka

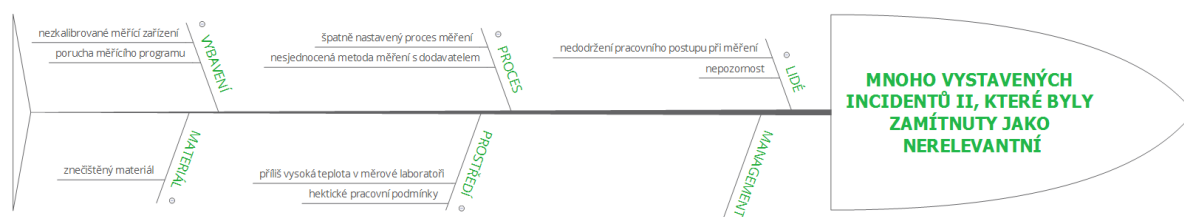
Odovědný SQM	Počet D3 po stanoveném termínu	Počet D5 po termínu
Pracovník 1	7	12
Pracovník 2	53	26
Pracovník 3	14	12
Pracovník 4	22	69
Pracovník 5	32	24
Pracovník 6	5	12
Pracovník 7	69	75
CELKEM	202	230

Zdroj: SAP, 2018a; BW, 2018b; ABC, 2018a, upraveno autorem

Data v tabulce se mohou zdát zavádějící, protože odpovědnost za poskytnutí částí 8D reportu je na straně dodavatelů, nicméně bylo zvoleno rozřídění dle odpovědných pracovníků SQM, kteří se starají o kvalitu dodávaných dílů a rozvoj dodavatelů. Uvedená čísla vykazují mírné nepřesnosti, a to z toho důvodu, že někteří pracovníci nepracovali v podniku ABC celý rok 2017 a dodávané komponenty tak přebrali po některém z kolegů.

### 2.5.3 Analýze – fáze analýz potřebných k definovanému projektu Six Sigma

Získaná data z předchozí části budou nyní analyzována a bude hledána příčina problémů. Prvním problémem v pořadí je poměrně velký rozdíl mezi uznanými a vystavenými incidenty měrovou laboratoří. K této analýze byla použita metoda brainstormingu a následně zaznamenání jeho výsledků do Ishikawa diagramu (obrázek 15).



**Obrázek 15** Ishikawa diagram - problém - zamítnuté incidenty (Six Sigma team)

Jednotlivé potenciální příčiny byly následně podrobeny bližšímu zkoumání. Vyloučeno bylo, že by problém vznikal nekalibrovaným zařízením, protože každé měřicí zařízení je opatřeno kalibrační známkou a kalibračním listem a po skončení doby kalibrace, nebo při podezření, že neposkytuje správné výsledky, je předáno do externího podniku k překalibrování.

S největší pravděpodobností bylo určeno, že příčinou vysokého rozdílu mezi vytvořenými a uznanými incidenty je nesjednocená metodika měření mezi podnikem ABC a dodavatelem. Další pravděpodobnou příčinou mohlo být i nedodržení pracovního postupu při měření, popřípadě znečištění komponenty, ale tyto potenciální příčiny byly rovněž vyloučeny po konzultaci s technikem měrové laboratoře. Pokud totiž dojde k vyhodnocení, že měřený rozměr je v rozporu s výkresovou dokumentací, tak se měřený kus prohlédne a znovu změří, aby byly vyloučeny ostatní vlivy. Teprve pokud se komponenta jeví jako NOK i po přeměření, je vystaven incident.

Výstupem Ishikawa diagramu tedy je, že s největší pravděpodobností je příčinou problému nesjednocené měření s dodavatelem. Pro potvrzení této hypotézy bude potřeba analyzovat interní reporting a KPI tabulku SQM oddělení a prohlédnout uvedené důvody zamítnutí v systému SAP.

Prošetřením zamítnutých incidentů typu II bylo zjištěno, že byly zamítány z několika různých důvodů. Podkladem pro zamítnutí incidentu by vždy měly být relevantní příloha a komentáře vložené do systému SAP. Veškeré zjištěné důvody jsou k dispozici v tabulce 16.

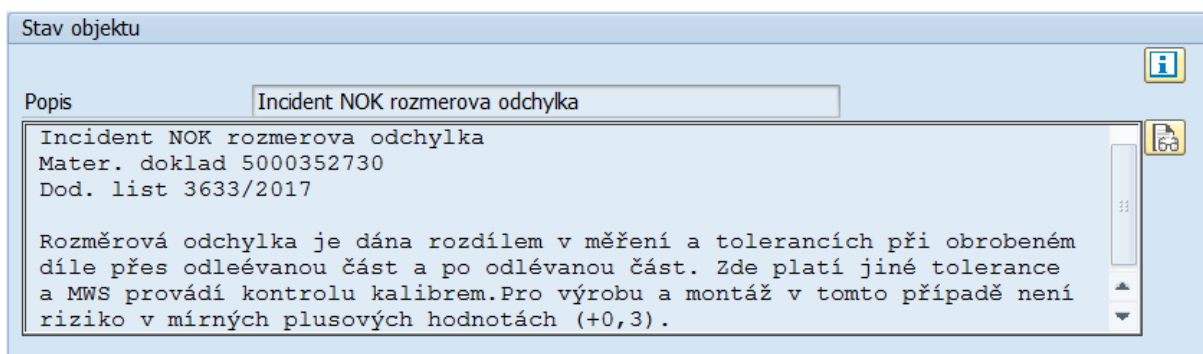
**Tabulka 16** Důvody zamítnutí incidentů vytvořených na rozměrové odchylky měrovou laboratoří

Počet zamítnutých incidentů		Důvod zamítnutí
24		neuveden
67		Nesjednocené měření, absence MA
7		Po opětovném přeměření výsledek OK
9		Incident na stejnou vadu již existuje a není dořešen
6		Ostatní/jiné
CELKEM	113	n/a

Zdroj: SAP, 2018a; BW,2018b, upraveno autorem

Zjištěné údaje v tabulce 16 dokládají předloženou hypotézu, že incidenty vytvářené měrovou laboratoří jsou často zamítány z důvodu nesjednocení měření, což znamená, že je v podniku ABC při vstupní kontrole nalezena rozměrová odchylka a vystaven incident. Tyto NOK (špatné, neshodné) kusy jsou poslány zpět dodavateli, který je přeměří a výsledek je v rámci tolerance, což znamená, že dodavatelovým způsobem měření vznikají jiné výsledky než v podniku ABC. Druhý nejvyšší počet zamítnutých II incidentů na rozměrové odchylky bohužel není možno dále analyzovat, protože k zamítnutí nebyly vloženy potřebné podklady. Dalším důvodem zamítání je opětovné měření na žádost pracovníka oddělení SQM s pozitivním výsledkem, a tedy zamítnutí vytvořeného incidentu. 9 incidentů bylo smazáno z důvodu, že na stejný komponent a rozměr již existoval incident, který ještě nebyl vyřešen a tak byl smazán s komentářem, že se tento incident dále řeší pod číslem jiného incidentu.

Mezi jiné důvody pak patřil například tento komentář:



**Obrázek 16** Komentář v systému SAP k zamítnutému a uzavřenému incidentu rozměrové odchylky (SAP, 2018a)

V tabulce 16 je uveden pojem absence MA, který se často vyskytoval jako důvod pro zamítnutí. V podstatě se jedná o tzv. Measurement Alignment, neboli sjednocení metodiky měření. Tento pojem bude dále pro tuto problematiku užíván v rámci dalšího textu diplomové práce.

Bližší prozkoumání 67 zamítnutých incidentů z důvodu absence MA nabízí zjištění, že se jednalo o poměrně malý počet dodavatelů ve srovnání s celkovým počtem zhruba 260 dodavatelů. Rovněž bylo zjištěno, že incidenty na podobné rozměrové odchylky byly vytvářeny především na 12 dodavatelů. Přesné počty incidentů k jednotlivým dodavatelům jsou zobrazeny v tabulce 17.

**Tabulka 17** incidenty vytvořené z důvodu rozměrových odchylek, zamítnuté z důvodu absence MA, dle dodavatelů

<b>Dodavatel</b>	<b>Počet incidentů</b>
dod. 106	3
dod. 17	8
dod. 47	4
dod. 104	13
dod. 16	9
dod. 83	6
dod. 141	5
dod. 166	7
dod. 174	2
dod. 31	2
dod. 107	1
dod. 184	3
<b>CELKEM</b>	<b>63</b>

Zdroj: SAP, 2018a; BW,2018b; SupplyOn, 2018, upraveno autorem

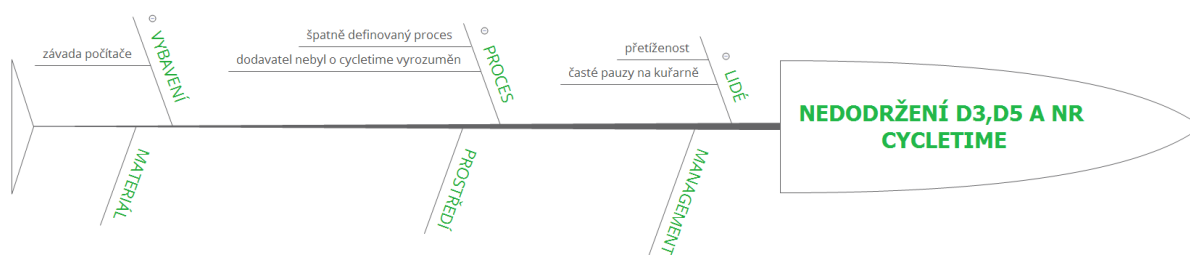
Problematika nesjednoceného měření se jeví jako poměrně závažný problém. Teoreticky by dle korporátních procedur měl být MA proveden vždy v předsériové části projektu, nicméně ne vždy se tak stane. Po konzultaci s SQM CI, tedy pracovníkem dodavatelské kvality – Component Introduction, bylo zjištěno, že čas od času dojde k zanedbání sjednocení měření, anebo je důvodem rovněž skutečnost, že komponentu uvolňuje do sériové výroby jiná lokace. Uvolnění má většinou na starost tzv. Leading Location, která je odpovědná za daný komponent, a po jejím uvolnění pak putují komponenty i do jiných lokací, což může způsobit zmíněný problém. Dále bylo konzultací zjištěno, že u některých projektů není proveden MA také z toho důvodu, že dříve nebyl MA uveden v proceduře, tedy že u starších projektů nebyl vyžadován.

Z důvodu nesjednoceného měření jsou vytvářeny incidenty, následně reklamace a díly jsou posílány dodavateli zpět k analýze. Dodavatel obdržené kusy změří, a pokud je výsledek v rámci tolerance – OK, tak má právo reklamaci zamítnout. Tento proces s sebou tedy nese poměrně vysoké vícenáklady na dodatečnou práci pracovníků SQM, transport, reklamační řízení atd. Návrhem k řešení tohoto problému je tedy představit vybrané dodavatele, se kterými by měl být proveden MA.

Druhým problémem představeným v úvodu Six Sigma projektu je nedodržování stanovených D3 a D5 cycletime. K tomuto problému byl rovněž vytvořen Ishikawa diagram na obrázku 17, obsahující výčet potenciálních možností problému.

Některé z představených potenciálních příčin byly ihned po brainstormingu zamítnuty jako nerelevantní a nepravděpodobné. Mezi ty relevantní byly vybrány následující potenciální příčiny:

- špatně definovaný proces,
- dodavatel nebyl informován o časovém plánu,
- přetíženost pracovníků SQM.



**Obrázek 17** Ishikawa diagram - nedodržení cycletime D3, D5 a NR (Six Sigma team)

Prověření procesu proběhlo za pomoci revize systému SAP a SupplyOn, přes které se realizuje reklamační řízení. Rovněž byly prověřeny dokumenty a smlouvy a bylo zjištěno, že GQA (General Quality Agreement), kterou každý dodavatel musel podepsat před zahájením dodávek do podniku ABC, obsahuje zcela jasně vymezený časový plán pro poskytování jednotlivých kroků. Dále byly revidovány procedury vztahující se k problematice 8D reportů a rovněž zde nebyla nalezena neshoda. Důvod, že by dodavatel i přesto, že podepsal smlouvu a GQA, nebyl informován, se také nepotvrdil. Vystavování reklamace totiž probíhá v systému SAP a po jejím odeslání se automaticky převede do systému SupplyOn a dodavateli je odeslán automatický e-mail s časovým plánem. SupplyOn rovněž zasílá tzv. remindery, pokud je po termínu a části 8D reportu nebyly předloženy, a to jak dodavateli, tak také tvůrci reklamace.

Poslední představenou potenciální příčinou je přetíženost pracovníků SQM. Ačkoliv bylo zmíněno výše, že za tvorbu 8D reportu odpovídá dodavatel, je náplní práce pracovníka SQM mimo jiné také požadování dokumentů a urgování dodavatele, aby je předložil.

Přetíženost některých pracovníků SQM také dokládá skutečnost, že u 46 incidentů nebyl dodržen cycletime 24 hodin. Podrobnějším prozkoumáním bylo zjištěno, že většina nedodržených NR, D3 a D5 cycletime byla vytvořena na komponenty, za které jsou odpovědni pouze 2 lidé z týmu pracovníků SQM. Přetíženost souvisí s nevhodným rozdělením dodavatelů dle komodit mezi pracovníky. V úvodu druhé kapitoly byly představeny Paretovy diagramy zachycující rozdělení dodavatelů dle kategorie dodávaných komponent v závislosti na počtu incidentů (obrázek 2). Z těchto obrázků mimo jiné vyplývá, že nejvíce incidentů je vytvářeno na odlévané a obráběné hliníkové komponenty. Další Paretův diagram dále zachycoval rozdělení dle nejproblematičtějších dodavatelů, z nichž všichni spadají právě do těchto kategorií. Problémem se tedy jeví skutečnost, že tři pracovníci mají na starost ty nejvíce problémové dodavatele, respektive dodavatele komponent, na něž vzniká nejvíce reklamací, a zbytek týmu pokrývá ty méně problémové.

#### **2.5.4 Shrnutí zjištěných výsledků analýzy v rámci Six Sigma projektu**

V druhé kapitole práce byly analyzovány dodavatelsko-odběratelské vztahy podniku ABC směrem k jeho dodavatelům. Ve stručnosti byla představena organizační struktura, klíčové ukazatele výkonnosti a vývoj počtu reklamací v posledních letech. Na základě zjištěných výsledků byl vytvořen Six Sigma projekt, který se zabývá snížením množství incidentů a také nedodržováním stanovených časových plánů v reklamačním řízení. Dále bylo v projektu zjištěno, že 67 incidentů vytvořených měrovou laboratoří při vstupní kontrole materiálu bylo zamítnuto na základě absence MA. Dalším zjištěním bylo, že rozdělení komponent a dodavatelů mezi pracovníky SQM operative není optimální a že by bylo vhodné zaměřit se na jeho přerozdělení.

Z výše zmíněných důvodů, tedy absence MA a nevhodné dělby komponent mezi pracovníky dodavatelské kvality, se nabízí prostor pro zlepšující návrhy, které by měly tyto problémy minimalizovat. Tyto návrhy budou blíže charakterizovány v třetí kapitole.

### **3 NÁVRH NA ZLEPŠENÍ DODAVATELSKO- ODBĚRATELSKÝCH VZTAHŮ VYBRANÉHO PODNIKU**

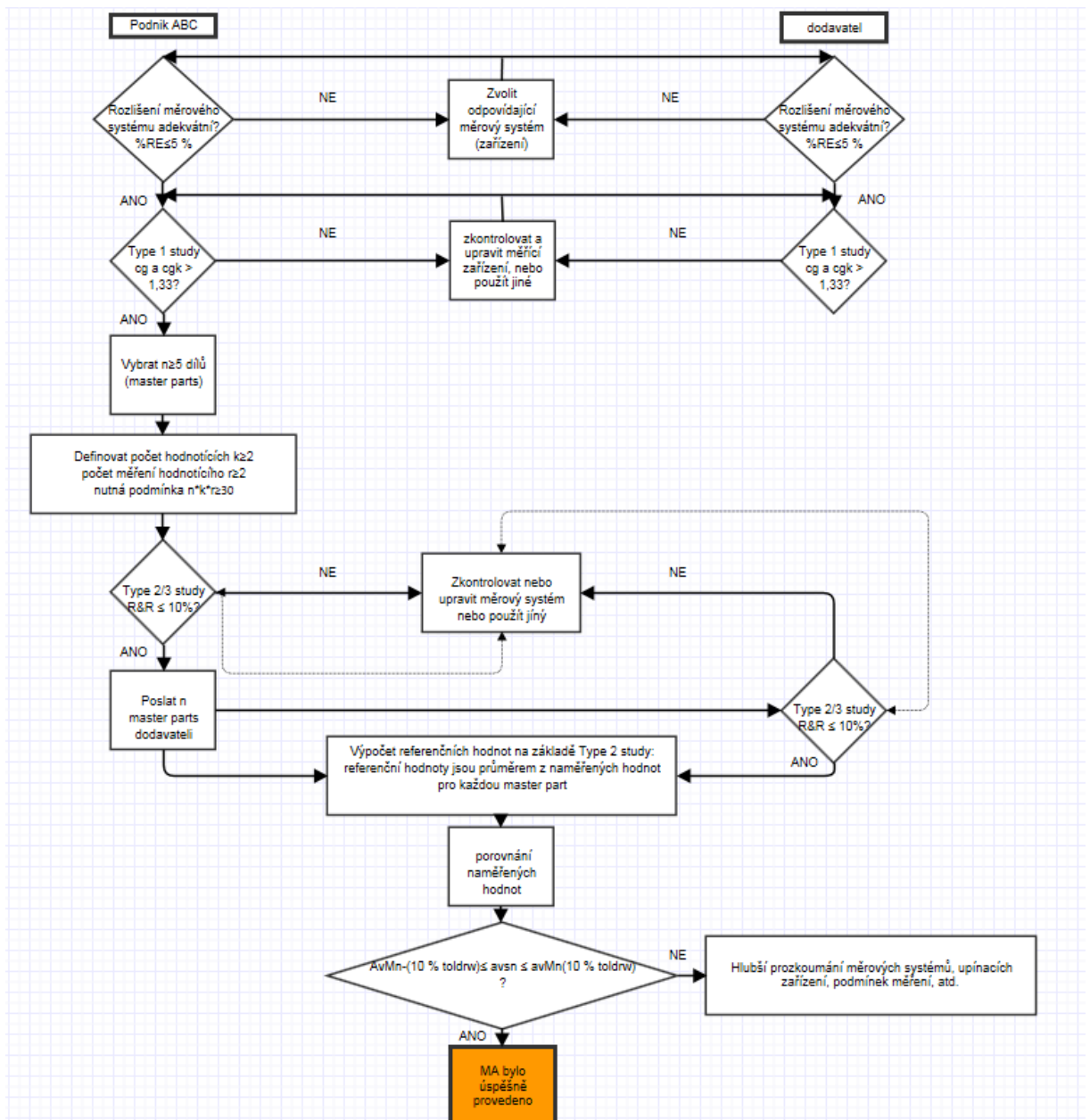
Z analýzy a výstupu prvních tří částí Six Sigma projektu vyplynuly dvě skutečnosti, které způsobují problematické situace v dodavatelsko-odběratelských vztazích. Jsou jimi absence MA s některými dodavateli a vytváření incidentů, které jsou ze strany dodavatele následně zamítány, a dále ne příliš vhodné rozdělení pracovních činností mezi pracovníky SQM operative a z toho plynoucí přetěžování některých pracovníků, kteří dále nemohou svoji práci vykonávat efektivně. Aby byla dodržena předepsaná struktura diplomové práce a zároveň také struktura Six Sigma projektu, bude v této kapitole představena čtvrtá část projektu s názvem Improve, která si klade za cíl jmenované nedostatky odstranit.

#### **3.1 Improve – představení zlepšujících návrhů v rámci Six Sigma projektu**

Tato část práce bude pro přehlednost dále rozdělena na návrh řešení absence MA s některými dodavateli a dále na návrh zabývající se vhodnějším přerozdělením komponent mezi pracovníky SQM, za jejichž kvalitu budou odpovědní.

##### **3.1.1 Measurement Alignment – návrh**

Analýzami bylo zjištěno, že největší počty incidentů za rok 2017, které byly vytvářeny měrovou laboratoří z důvodu rozměrových odchylek a následně zamítány z důvodu absence MA, byly především na komponenty od vybraných osmi dodavatelů. Návrhem k tomuto problému je prověřit možnosti MA a pokusit se sjednotit měřicí metody v podniku ABC a na straně dodavatelů. Schéma, které popisuje sjednocení měrových metod s dodavatelem, je znázorněno na obrázku 18.



**Obrázek 18** Vývojový diagram popisující proces MA (autor)

Nejdříve je dle znázorněného schématu nezbytné provést zkoušku měrového systému a provést tzv. MSA, jež spočívá ve změření rozměru 50krát za sebou, což bylo popsáno v teoretické části práce. Dalším krokem je vybrání nejméně 5 kusů dílů, pokud možno s rozměry, které pokrývají celé toleranční pole. Po výběru vzorků (nazýváno master parts) se definuje počet hodnotících, který musí být větší nebo roven dvěma, tedy jeden hodnotitel na straně podniku ABC a druhý na straně dodavatele.



Poté je potřeba provést tzv. type 2/3 study (někdy též GR&R) neboli studii, která se zabývá reprodukovatelností výsledků, včetně upínání dílu a měření. Následně jsou vybrané vzorky poslány dodavateli ke změření. Dodavatel změří vzorky a pošle odpovědnému pracovníkovi podniku ABC naměřené výsledky, které se následně hodnotí a zjišťují se rozdíly mezi naměřenými hodnotami.

Matematický vztah v posledním rozhodovacím boxu na obrázku 18 udává vztah pro výpočet odchylek měření, které mohou být maximálně 10 % tolerančního limitu stanoveného ve výkresové dokumentaci. Uvedené zkratky znamenají:

$a_{v_{mn}}$  průměrná hodnota naměřená podnikem ABC

$a_{v_{sn}}$  průměrná hodnota naměřená dodavatelem

$tol_{drw}$  tolerance stanovená ve výkresové dokumentaci

K záznamu, hodnocení a výpočtu rozdílů měření byla externím pracovníkem na objednávku podniku ABC vytvořena tabulka v programu Microsoft Office Excel využívající makra pro jednodušší záznam a vyhodnocování měření. Obsluha tabulky je poměrně jednoduchá. První list s názvem Cover sheet se vyplní potřebnými údaji o komponentě, viz obrázek 19.

	A	B	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	F
1	Part number:						Date:								
2	Revision level:						Responsible at ABC (name/tel.:								
3	Supplier:						Responsible at Supplier (name/te								
5															
6	Acceptance limit:		10%				Feature selector				Processing				
7															

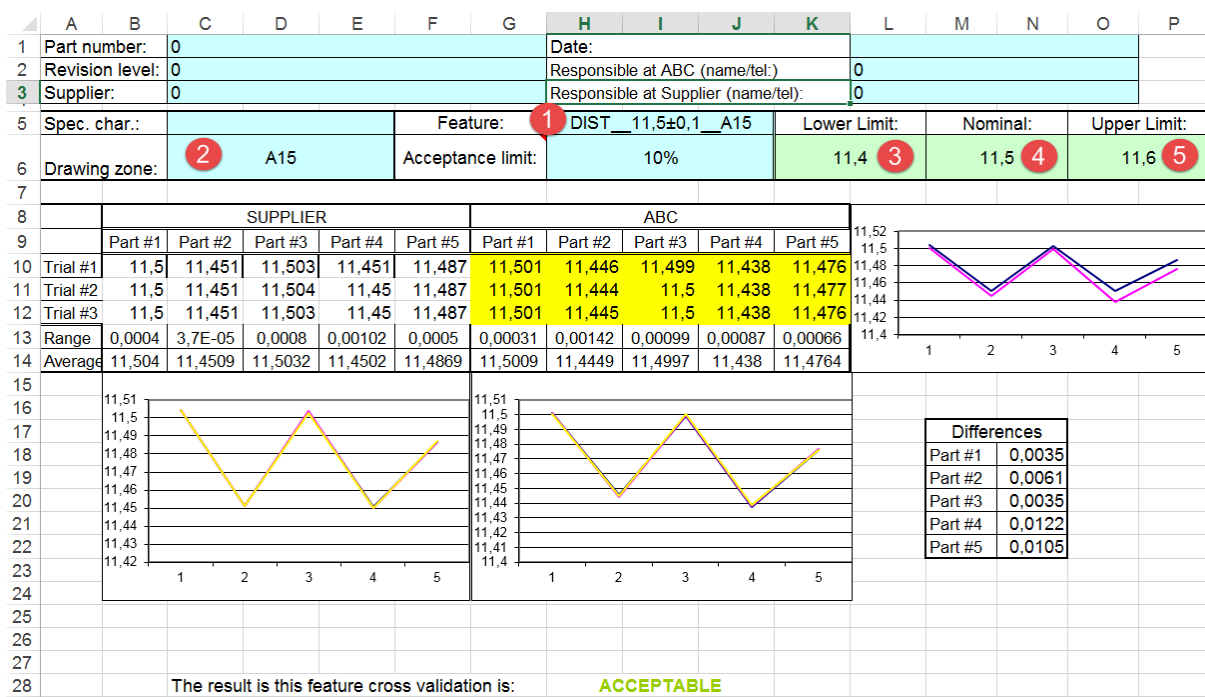
**Obrázek 19** Cover sheet Excel souboru sloužícího pro záznam a hodnocení výsledků měření v rámci MA (ABC, 2018b, upraveno autorem)

Soubor pro MA byl vytvořen v anglickém jazyce, jelikož angličtina je jednacím jazykem s dodavateli. Do políčka s označením 1 se vyplní číslo dané komponenty (např. ze systému SAP), políčko 2 obsahuje platnou poslední uvolněnou verzi výkresu pro daný komponent a do políčka 3 se vyplní název dodavatele. Pole 4 dále obsahuje datum, kdy byl zahájen MA, a pole 5 a 6 obsahují jména odpovědných osob za MA na straně podniku ABC a straně dodavatele.

Tlačítko označené číslicí 7 po stisknutí provede výpočty odchylek měření mezi dodavatelem a podnikem ABC, a pokud je rozdíl menší než 10 % (pole 9), tak je výsledek hodnocení „ACCEPTABLE“ neboli výsledek v pořádku a přijatelný. Pokud však rozdíl mezi měřeními hodnotami nabývá větších hodnot než stanovených 10 %, tak se u daného rozměru objeví „UNACCEPTABLE“ a je potřeba zkontrolovat měření, popřípadě přeměřit rozměr znovu. Ukázka akceptovatelných i neakceptovatelných rozměrů z MA Excel souboru je zobrazena na obrázku 20.

	Description	Limit	Max. dev.	Evaluation	SC	Zone	No:
10							
11	DIST 11,5±0,1 A15	0,02	0,0122	ACCEPTABLE		A15	2
12	CYLINDRICITY 0,015 F13	0,0015	0,0043	UNACCEPTABLE		F13	3
13	DM 10,3±0,1 D15	0,01	0,0576	UNACCEPTABLE		D15	4
14	CONC 0,05 to D D15	0,005	0,0006	ACCEPTABLE		D15	5

**Obrázek 20** Vybraný list Excel souboru pro MA (ABC, 2018b, upraveno autorem)



**Obrázek 21** Ukázka vyhodnocení výsledků měření v rámci MA v Excel souboru (ABC, 2018b, upraveno autorem)

Na obrázku 21 je znázorněn jeden z listů Excel souboru. Hlavička se vyplní automaticky dle údajů zadaných v Cover sheet. Dále je třeba vyplnit sledovaný rozměr – pole 1 na obrázku 30 a místo, kde se sledovaný rozměr nachází ve výkresové dokumentaci (je používán souřadnicový systém výkresů). Po vyplnění nominální hodnoty (4) a dolního a horního tolerančního limitu (3 a 5) je list připraven k použití.

Vyplněním naměřených hodnot podniku ABC a dodavatele dojde k automatickému prokreslení grafů a vyhodnocení, zda jsou rozdíly v měření přípustné či nikoliv.

Platí zde pravidlo, že pro každou změřenou charakteristiku je potřeba zkopírovat daný nevyplněný list a vložit sledovaný rozměr a toleranční limity, ostatní výpočty probíhají automaticky.

V předchozím textu a ve fázi Analýze byli jmenováni dodavatelé, na jejichž dodávané komponenty byly vytvářeny incidenty z důvodu rozměrových odchylek v rozporu s tolerančním limitem. Celkově 67 takovýchto incidentů bylo vytvořeno a následně zamítnuto na základě absence MA. Tato skutečnost ale neznamená, že MA nebyl proveden pouze s těmito 12 dodavateli, ale pouze to, že v těchto případech dochází k rozporu měření mezi podnikem ABC a dodavateli. Ve výsledku může být dodavatelů, se kterými neproběhlo sjednocení metodiky měření více, ale nedošlo k rozporu, tedy, že výsledky měření jsou shodné na obou stranách, aniž by byly striktně dodrženy shodné podmínky pro měření.

V úvodní části druhé kapitoly byly zmíněny také incidenty rozměrových odchylek typu PC, které byly zamítnuty. Podrobnějším zkoumáním bylo zjištěno, že např. s dodavatelem označeným jako dod. 47 byly takto zamítnuty 3 incidenty typu PC, což je celkem 7 zamítnutých incidentů na rozměrové odchylky v rámci kategorie II + PC.

Pokud je chyba odhalena na vstupním materiálu, tak nejsou náklady související s reklamací tak vysoké, jako je tomu při nalezení v procesu výroby, kdy je vstupní materiál zhodnocen dalšími komponenty a pracemi. Důvodem „pozdního“ odhalení rozměrové odchylky až v procesu výroby je především skutečnost, že v rámci vstupní kontroly materiálu jsou měřeny pouze vybrané kritické charakteristiky a některé z méně významných rozměrů tak nejsou měřeny z důvodu úspory času.

Za zmínku stojí například incident typu PC vytvořený na dodavatele dod. 47 na parametr rovnoběžnosti, který není měřen standardním programem vstupní kontroly. Ve výrobě byl odhalen problém s lisováním konektorů do komponenty a po několika vadných kusech byla zahájena mimořádná třídící akce operátorů ve výrobě, protože bylo vysledováno, že se jednalo o kusy se stejným výrobním označením, ze stejné formy. Celkově bylo vadných 19 kusů semifinálních výrobků + bylo vytříděno 149 kusů vstupního materiálu. Následně bylo přeměřeno 5 kusů ze 149 podezřelých a byl detekován rozměr mimo toleranci. Po vystavení reklamace a zaslání vzorků dodavateli byla reklamace zamítnuta ze strany dodavatele a bylo konstatováno, že dle jeho měření jsou díly v rámci tolerance.

Celkové náklady na tuto reklamaci činily zhruba 48 645 korun, které dodavatel odmítal uznat. Cena vstupního materiálu je v přepočtu na kus necelých 40 korun, ale cena finálního výrobku je zhruba 1 125 korun. Vytvořený incident obsahoval 19 semi-finálních NOK kusů + 149 holých vstupních dílů. Incident s sebou nese rovněž vícenáklady spojené s prací operátorů na lince.

Po svolání telefonické konference s dodavatelem byl zjištěn zásadní rozpor v měrové metodě, kdy dodavatel měřil rozměr osmi body, kdežto v podniku ABC byla snímána celé plocha komponenty. S dodavatelem byl dohodnut MA alespoň na tuto měřenou charakteristiku co nejrychleji a na ostatní v blízké budoucnosti, aby bylo zamezeno vytváření incidentů, popřípadě aby bylo zajištěno uznání reklamace a nákladů s ní spojených.

### **3.2 Dělbba práce mezi pracovníky SQM operative – návrh**

Z důvodu, že někteří pracovníci SQM operative nereagují, nebo nestíhají reagovat včas na vytvářené incidenty, je návrhem vhodnější rozdělení práce a odpovědností mezi jednotlivé pracovníky. Tato potřeba pro změnu se rovněž opírá o skutečnost, že pracovníci, kteří mají na starosti nejproblematictější komponenty od problematických dodavatelů nestíhají reagovat včas na vytvářené incidenty.

V současné době je dělbba práce mezi pracovníky SQM dle komodit, tedy dle kategorie dodávaných dílů. V praxi to znamená, že nejhorších 10 dodavatelů mají na starost 3 pracovníci SQM operative a z toho jeden z nich má na starost 5 z těchto problematických dodavatelů, mezi nimiž je i dodavatel dod. 146, na kterého bylo za rok 2017 vytvořeno 97 incidentů. Dále z obrázku 10 vyplývá, že nejproblematictější kategorií dílů je CAS a MAC, tedy odlévané a obráběné díly, které se podílejí na tvorbě incidentů více než 70 %. Rozdělení dle komodit má své historické opodstatnění, kdy v minulosti bylo toto členění užíváno ve všech výrobních podnicích. Nicméně v současné době, kdy je nedostatek pracovních sil a oddělení SQM operative postrádá 5 pracovníků, se tento způsob dělby práce jeví jako nedostatečný.

Návrhem je tedy přerozdělení problematických dodavatelů mezi pracovníky SQM, za předpokladu, že rozdělení dle komodit zůstane i nadále. I nadále by tedy měly být dodávané komponenty členěny mezi zaměstnance dle komodit, ale někteří z řad nejproblematictějších dodavatelů by byli převedeni pod ostatní pracovníky.

**Tabulka 18** Rozdělení 20 nejhorších dodavatelů dle počtu incidentů za rok 2017 mezi pracovníky SQM operative

<b>Pracovník</b>	<b>Počet nejproblematičtějších dodavatelů z nejhorších 25</b>	<b>Kumulovaný počet incidentů za rok 2017 pro všechny dodavatele, za které je pracovník odpovědný</b>
Pracovník 1	0	0
Pracovník 2	2	42
Pracovník 3	6	28
Pracovník 4	2	8
Pracovník 5	2	21
Pracovník 6	3	13
Pracovník 7	4	156
Pracovník 8	3	23
Pracovník 9	1	20
Pracovník 10	2	28

Zdroj: SAP, 2018a; BW,2018b, upraveno autorem

Tabulka 18 jasně dokládá, předloženou hypotézu, že dělba práce a odpovědnosti mezi pracovníky SQM operative není příliš vhodná. Pracovníci v tabulce byli seřazení dle jména podle abecedy a následně očíslování od 1 do 10, tak aby bylo možno se zjištěnými daty dále interně pracovat.

Návrh je tedy přidělení některých z problematických dodavatelů pracovníkům, kteří mají na starost méně problematické komodity, respektive dodavatele komponent, tak aby bylo zajištěno snížení přetíženosti pracovníků, zejména pak pracovníka s označením 7 a 2.

## 4 ZHODNOCENÍ NÁVRHU

V této části budou zhodnoceny předložené návrhy ke zlepšení dodavatelsko-odběratelských vztahů.

### 4.1 Control – finální část Six Sigma projektu

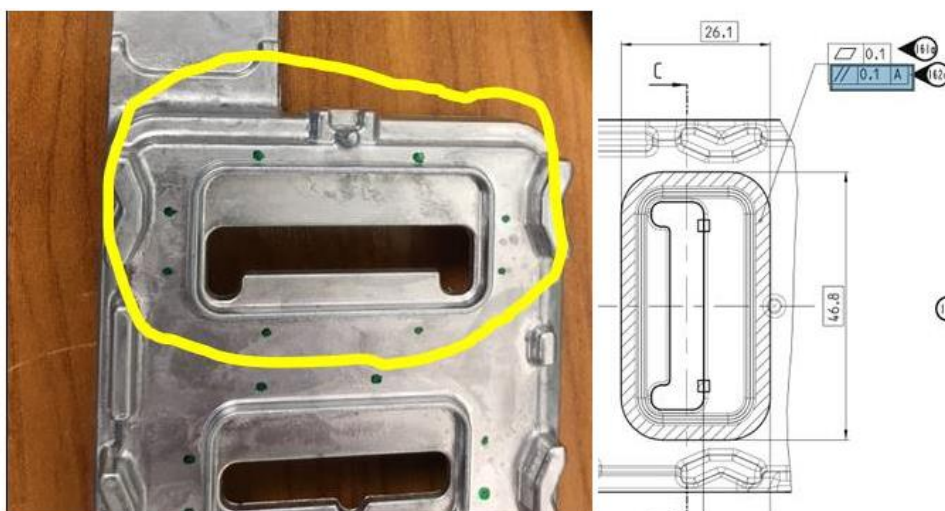
Prvním návrhem zabývajícím se zlepšením dodavatelsko-odběratelských vztahů bylo sjednocení měření s dodavatelem a zamezení vytváření incidentů, které byly následně zamítány. Druhý návrh se zabýval přerozdělením dodavatelů mezi pracovníky SQM operative, za jejichž kvalitu jsou odpovědní, tak aby byla snížena přetíženost některých z nich. Tyto návrhy budou pro přehlednost zhodnoceny ve zvláštních podkapitolách níže.

#### 4.1.1 Measurement Alignment - zhodnocení

V rámci Six Sigma projektu byl s dodavatelem dod. 47 již v rámci zpracování diplomové práce proveden Measurement Alignment na vybranou charakteristiku – rovnoběžnost 0,1

Dodavatel původně měřil komponenty osmi body okolo otvoru a nálitku pro konektor, kdežto v podniku ABC byl rozměr vyhodnocován 3D měřícím zařízením po celé ploše a rovnoběžnost tak byla snímána detailněji. Na základě svých naměřených výsledků dodavatel odmítal zaplatit náklady související s reklamací.

Na obrázku 22 je možné vidět metodu, kterou byl problematický rozměr, tedy rovnoběžnost 0,1 k rovině A měřen. Jednalo se o kontaktní metodu s osmi měřícími body, což dostatečně nereflektovalo celou plochu komponenty.

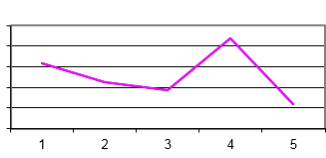
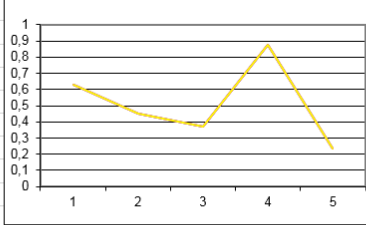
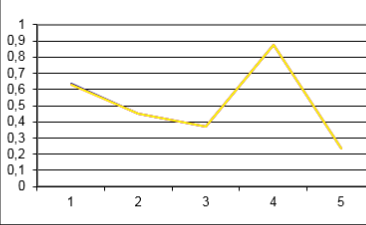


**Obrázek 22** Měření rovnoběžnosti komponenty před sjednocením měrových metod (autor)

Sjednocení měření bylo dohodnuto v rámci Quality meetingu s dodavatelem a bylo dohodnuto, že kontrola dílů se bude provádět rovněž skenováním celé plochy, jako je tomu při přeměření v podniku ABC. Dle schématu na obrázku 18 bylo vybráno 5 master parts pokrývajících takřka celé toleranční pole a tyto kusy byly po přeměření v podniku ABC odeslány dodavateli. Po přeměření vzorků dodavatelem byly naměřené hodnoty vloženy do Excel souboru, jehož výstřižek je znázorněn na obrázku 23.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	
1	Part number: part 123							Datum:			1.2.2018					
2	Revision level: AA							Responsible at ABC (name/tel.):			J. Matejcek					
3	Supplier: dod. 47							Responsible at Supplier (name/te			QM at dod. 47					
5	Acceptance limit: 10%							Feature selector		Processing						
6																
7																
8										0						
9										8						
10	Description			Limit		Max. dev.		Evaluation			SC		Zone No:			
11	Dist_31±0,1_J5			0,01		0,0016		ACCEPTABLE			SC		J5 1			
12	Dist_52±0,1_P3			0,01		0,0036		ACCEPTABLE			SC		P3 2			
13	Dist_7,7±0,1_J16			0,01		0,0012		ACCEPTABLE			SC		J16 3			
14	Dist_9,15±0,1_H_F14			0,01		0,0009		ACCEPTABLE			SC		F14 4			
15	Dist_9,15±0,1_D_F14			0,01		0,0006		ACCEPTABLE			SC		F14 5			
16	Dist_4,5±0,15_F16			0,0015		0,0010		ACCEPTABLE			SC		F16 6			
17	Dist_5±0,15_F14			0,0015		0,0001		ACCEPTABLE			SC		F14 7			
18	Parallelity_0,1 to A_K7			0,01		0,0009		ACCEPTABLE			SC		K7 8			

Obrázek 23 Measurement Alignment s dodavatelem dod. 47 (ABC, 2018, upraveno autorem)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P												
1	Part number: part 123							Datum:			1.2.2018																	
2	Revision level: AA							Responsible at ABC (name/tel.):			J. Matejcek																	
3	Supplier: dod. 47							Responsible at Supplier (name/tel):			QM at dod. 47																	
5	Spec. char.:			Feature:		Parallelity_0,1 to A_K7			Lower Limit:		Nominal:		Upper Limit:															
6	Drawing zone: K7			Acceptance limit:		10%			0		0,1		0,1															
8	SUPPLIER					ABC																						
9	Part #1	Part #2	Part #3	Part #4	Part #5	Part #1	Part #2	Part #3	Part #4	Part #5																		
10	Trial #1	0,63	0,451	0,3694	0,8756	0,2346	0,6327	0,4515	0,3695	0,8756	0,2349																	
11	Trial #2	0,632	0,451	0,3694	0,8756	0,2346	0,6321	0,451	0,3695	0,8756	0,2348																	
12	Trial #3	0,63	0,4509	0,3695	0,8756	0,2346	0,63	0,4519	0,3695	0,8754	0,2344																	
13	Range	0,002	7,3E-05	7E-05	2,2E-05	1,8E-05	0,0027	0,00097	3,1E-05	0,00018	0,00054																	
14	Average	0,6307	0,45096	0,36943	0,87561	0,2346	0,63161	0,45147	0,36948	0,87555	0,23467																	
15																												
16																												
17																												
18												<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Differences</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Part #1</td> <td>0,0009</td> </tr> <tr> <td>Part #2</td> <td>0,0005</td> </tr> <tr> <td>Part #3</td> <td>0,0001</td> </tr> <tr> <td>Part #4</td> <td>0,0001</td> </tr> <tr> <td>Part #5</td> <td>0,0001</td> </tr> </tbody> </table>					Differences		Part #1	0,0009	Part #2	0,0005	Part #3	0,0001	Part #4	0,0001	Part #5	0,0001
Differences																												
Part #1	0,0009																											
Part #2	0,0005																											
Part #3	0,0001																											
Part #4	0,0001																											
Part #5	0,0001																											
27	The result is this feature cross validation is:											ACCEPTABLE																

Obrázek 24 Sjednocení měrové metody pro parametr rovnoběžnosti s dodavatelem dod. 47 (ABC, 2018b, upraveno autorem)

Z obrázku 23 je patrné, že MA s dodavatelem dod. 47 byl úspěšný a dodavatelem byly naměřeny podobné hodnoty jako v podniku ABC. Zejména problematický parametr rovnoběžnosti se povedlo sjednotit, což ukazuje obrázek 24.

Dále došlo k opětovnému přeměření neshodných kusů, tentokrát již skenováním celé plochy, a bylo zjištěno, že kusy opravdu vykazovaly odchylku rovinnosti mimo specifikaci, což následně způsobovalo problém ve výrobě při montáži konektoru.

Na obrázku 25 je možné vidět jeden z měrových protokolů z přeměření neshodných kusů dodavatelem, který vykazuje odchylku proti toleranci 0,0477 mm.

Flatness_0,1__F7	Rov	0.0381	0.0000	0.1000		0.0381	--
Parallelity_0,1_A__F7	Rovn	0.1477	0.0000	0.1000		0.1477	0.0477
Flatness_0,1__F3	Rov	0.0230	0.0000	0.1000		0.0230	-

**Obrázek 25** Měrový protokol - rozměrová odchylka pro parametr rovnoběžnosti (ABC, 2018b, upraveno autorem)

Celkem bylo přeměřeno 10 kusů z dodávky poslané zpět a u všech byly zaznamenány odchylky mimo stanovenou toleranci, a to v rozpětí od 0,042 až po 0,0826 mm. Byla tedy ustanovena shodná metoda měření a dodavatelem byly akceptovány náklady související s reklamačním řízením. Z uvedeného je zřejmé, že MA mělo poměrně velký přínos při dokazování odpovědnosti a při úhradě nákladů. Jak již bylo zmíněno, MA by mělo být prováděno ještě předtím, než se dostane komponenta do sériové výroby, nicméně nic nebrání tomu, aby bylo dodatečně vytvořeno s dodavatelem pro starší projekty nebo pro dodavatele, které uvolňovala některá z jiných lokací.

Sjednocením měření lze dosáhnout poměrně velkých úspor, a to především protože:

- Dodavatel přeměří komponenty stejnou metodou u sebe ve výrobním závodě a v případě neshody je nezasílá do podniku ABC a snaží se o nápravu vzniklé situace.
- Nedojde k odhalení neshody až u zákazníka (podniku ABC) a není tedy nutné vystavovat reklamacii.
- Sjednocená metodika měření může sloužit jako důkazní materiál při dokazování neshodných produktů.
- Dojde k zamezení vytváření neoprávněných reklamací.



Na případu dodavatele dod. 47 bylo ověřeno, že i dodatečné provedení MA má smysl a může též sloužit jako důkaz pro případné neshody mezi dodavatelem a odběratelem. Six Sigma projekt má stanoveno konečné datum 31. 12. 2018 a do té doby by mělo být alespoň zahájeno MA s dalšími vybranými dodavateli. Pro tyto další akce byl vytvořen akční plán, ve kterém je stanoveno zahájení MA s vybranými dodavateli.

V odrážkách a výčtu výhod MA výše je jedním z důvodů i zamezení vytváření neoprávněných reklamací. Tak tomu bylo i v případě dodavatele dod. 187, který sám zažádal o sjednocení měření. Jednalo se o komponent pro turbodmychadlo, konkrétně turbínové kolečko, které podnik ABC měřil 3D měřícím zařízením, kdežto dodavatel používal zařízení GOM, které opticky snímá celou plochu. V podniku ABC leckdy docházelo k problémům při měření, z důvodu komplikovaného tvaru turbínových lopatek. 3D měřící zařízení mohlo čas od času vykazovat odchylky při měření tím, že měřící senzor mohl sklouznout z lopatky a tím mohlo dojít k naměření rozměrové odchylky. V únoru roku 2018 bylo zahájeno MA s tímto dodavatelem a po téměř dvou měsících práce byly metody měření sjednoceny. Tento dlouhý termín byl zapříčiněn tvorbou skenovacího programu pracovníkem měrové laboratoře a několika pokusy o sjednocení, které se nezdařily.

Z uvedeného vyplývá, že MA nemusí být přínosem a výhodou jen pro podnik ABC, ale rovněž pro dodavatele dod. 187, kterému nejsou neoprávněně reklamovány kusy ve specifikaci.

#### **4.1.2 Dělbba práce mezi pracovníky SQM – zhodnocení návrhu**

Druhým zjištěným nedostatkem v oblasti dodavatelsko-odběratelských vztahů bylo nedodržování NR, D3 a D5 cycletime. Bylo zjištěno, že problém by mohl vznikat především proto, že 3 z deseti pracovníků SQM operative řídí a zajišťují kontakt s „nejproblématictějšími“ dodavateli z kategorie dílů, na které je vystavováno nejvíce incidentů.

Dle Paretova diagramu bylo zjištěno, že právě tito tři pracovníci mají na starost přes více než 70 % vytvářených incidentů na problematické dodavatele. Zjednodušeně řečeno, tři pracovníci z deseti řeší více než 70 % všech vytvářených reklamací. Návrhem tedy bylo přerozdělit problémové dodavatele, především ty, které má na starost pracovník 7 a 4, mezi ostatní. Přínosem přerozdělení dodavatelů a odpovědností by mohlo být včasější reagování na vytvářené incidenty a efektivnější vykonávání práce. Cílem pracovníků SQM není vytvářet reklamacce, ale zamezit vzniklým problémům do budoucna a podílet se na problem solvingu s dodavatelem v případě potřeby. Dalším cílem je rozvoj dodavatelů a kontrola zavedení korektivních akcí u dodavatele, která je ovšem problematická, protože je spojena se služební cestou k dodavateli, který v době své nepřítomnosti není schopen reagovat zavčas na vytvořené incidenty.

Přetíženost pracovníků dokládá i skutečnost, že na oddělení SQM operative je velmi vysoká fluktuace pracovníků a konkrétně na místě pracovníka 7 a 4 se za poslední 2 roky vystřídali 4 pracovníci. Důsledkem přerozdělení práce by tedy mohlo být vyváženější zatížení pracovníků a méně hektické podmínky pro práci pro některé z nich, což by vedlo nejen k efektivnější práci a včasné reakci na vzniklé problémy, ale také přínos pro podnik ABC, který by měl větší šanci na udržení kvalitních a zkušených pracovníků, kteří jsou značně přetěžováni.

#### **4.2 Shrnutí návrhové části**

Návrhová část byla rozdělena do dvou podkapitol pro lepší přehlednost. Nejprve byl zhodnocen návrh measurement alignmentu a dále i návrh pro změnu dělby práce mezi pracovníky SQM operative. Protože jsou oba návrhy více méně teoretické, je obtížné u nich kvantifikovat náklady a přínosy. Co se týče nákladů na Measurement Alignment, ty jsou prakticky nulové, protože sjednocení metod měření probíhá v rámci standardní pracovní doby a kvantifikace pracnosti a přepočtu na mzdové náklady by neměla v tomto případě význam. Rovněž náklady na přerozdělení dodavatelů, a tím i odpovědností v rámci týmu SQM operative, jsou nulové. Přínosy pro oba návrhy jsou shrnuty v tabulce 20.

**Tabulka 19** Přínosy představených návrhů

<b>Measurement Alignment</b>	<b>Dělba práce mezi pracovníky SQM operative</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Předcházení výskytu neshodného materiálu v podniku ABC</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Menší zatížení vybraných pracovníků</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Rovné podmínky měření</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vyšší efektivita práce</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Důkazní materiál v případě vzniku neshod</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Včasná reakce na vytvářené incidenty</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Zamezení neoprávněných reklamací rozměrových odchylek</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Přetěžovaní pracovníci budou mít více času k rozvoji dodavatele a ke kontrole implementace zavedených nápravných/korektivních opatření stanovených v 8D</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Včasná reakce na vzniklé problémy a dřívější řešení (nižší ohrožení plynulosti výroby v podniku ABC)</li></ul>

Zdroj: autor

## ZÁVĚR

Tato diplomová práce se zabývala dodavatelsko-odběratelskými vztahy podniku ABC. V teoretické části byly vymezeny základní pojmy z oblasti logistiky a managementu kvality a byl tak poskytnut základní teoretický rámec pro tuto problematiku. Na teoretickou část navázala fáze analýz, ve které byly použity nástroje představené v teoretické části. Nejprve byl stručně představen podnik ABC a jeho organizační struktura. Dále byl vymezen obsah práce a její zaměření. Tato diplomová práce se zabývala dodavatelsko-odběratelskými vztahy podniku ABC z pozice odběratele, a to především z pohledu kvality.

Na úvodní představení podniku navázala analýza reklamací a procesu reklamačního řízení. Analýzou byly zjištěny nedostatky a nesrovnalosti v počtu vytvořených a zamítnutých incidentů a také v nedodržení stanovených termínů pro vytváření reklamací a řešení problémů v rámci 8D problem solvingu. Na zjištěné nedostatky byl vytvořen Six Sigma projekt s cílem odhalit příčiny problémů a představit k nim nápravná opatření. Výsledným zjištěním Six Sigma projektu bylo, že 67 reklamací na rozměrové odchylky v roce 2017 bylo dodavateli zamítnuto, dále že pracovníci SQM operative v některých případech nedodrželi stanovené termíny pro vytvoření reklamace (NR cycletime). Podrobnou analýzou bylo zjištěno, že s některými dodavateli nebylo provedeno sjednocení měření, z čehož plynuly rozdílné výsledky naměřených hodnot. Ohledně druhého problému, tedy nedodržování NR cycletime pracovníky SQM operative, bylo zjištěno, že dělba práce a dodavatelů mezi ně není příliš vhodná a že dochází k přetěžování některých pracovníků.

V návrhové části byl představen návrh ke každému problému zvlášť. Prvním návrhem bylo provedení Measurement Alignmentu s vybranými dodavateli, a tím zamezení reklamacím. Druhý návrh se zabýval přerozdělením dodavatelů mezi SQM operative, aby byla jejich vytíženost srovnatelná a nedocházelo tak k přetěžování některých z nich a následnému neefektivnímu vykonávání jejich práce.

Po dobu zpracování diplomové práce se povedlo sjednotit měrové metody se dvěma dodavateli. V jednom z případů to znamenalo uznání nákladů na reklamaci v celkové hodnotě 48 645 korun, které dodavatel zaplatil po sjednocení měření a následném znovu přeměření podezřelých kusů. V druhém případě se jednalo o sjednocení měření s dodavatelem, které přes delší dobu realizace mělo za následek zastavení reklamování kusů ve specifikaci podnikem ABC.

Na základě pozitivního výsledku sjednocení měrových metod s dvěma dodavateli bylo konstatováno, že tato akce měla přínos jak na straně podniku ABC, tak na straně jeho dodavatelů. Kladným důsledkem na straně podniku ABC bylo uznání nákladů souvisejících s reklamačním řízením, které dodavatel dod. 47 odmítal před provedením sjednocení uhradit a hájil se náměry v toleranci. Druhým přínosem bylo zastavení neoprávněného reklamování kusů podnikem ABC po sjednocení měrových metod s dodavatelem dod. 187. Problematika dělby práce mezi pracovníky SQM byla konzultována s vedoucími pracovníky a byla vzata v potaz pro další řešení. Přínosem vhodnějšího rozdělení by mělo být efektivnější vykonávání práce SQM pracovníků a zmírnění zatížení některých z nich, což by mohlo vést také ke zmírnění fluktuace pracovníků na tomto oddělení. Dále se jako přínos jeví, že by bylo uleveno vybraným pracovníkům, což by mohlo vést k rozvoji dodavatelů a častějším návštěvám dodavatelů za účelem problem solvingu a kontroly implementace stanovených korektivních akcí v rámci 8D reportu.

Cílem této práce bylo analyzovat dodavatelsko-odběratelské vztahy podniku ABC a na základě výsledků analýzy představit návrhy ke zlepšení současné situace a zhodnotit jejich přínosy a lze tedy konstatovat, že cíl práce byl naplněn.

## POUŽITÁ LITERATURA

- ABC, 2017a. *Řízení neshodného produktu*. Interní dokument 0607712.
- ABC, 2017b. *SQM procedure*. Interní dokument 0709229.
- ABC, 2018a. *KPI tabulka oddělení SQM*. Interní dokument.
- ABC, 2018b. *Measurement Alignment Excel Template*. Interní dokument.
- ARULESWARAN, A., 2009. *Changing with Lean Six Sigma*. Selangor, Malaysia: LSS Academy Sdn. Bhd. ISBN 9789834458201.
- BARSALOU, Matthew A., 2015. *Root cause analysis: a step-by-step guide to using the right tool at the right time*. Boca Raton: CRC Press/Productivity Press. ISBN 9781482258790.
- BW, 2018a. *Monthly report by category of componenty*.
- BW, 2018b. *Monthly reporty by vendor*.
- CADCAM, 2018. poka-yoke metoda. *Cadcam* [online]. [cit. 2017-03-19]. Dostupné z: <https://www.cadcam-group.eu/ba/blog/poka-yoke-metoda>
- ČESKÁ SPOLEČNOST PRO JAKOST, 2001. *Analýza možných způsobů a důsledků závad (FMEA): příručka*. 3. vyd. Praha: ISBN 80-02-01476-6.
- FORMEL D, 2017. *8D Problem Solving Method-Training Material*.
- GROUS, Ammar, 2013. *Contrôle de qualité appliquée: études de cas et nouvelle organisation du travail*. Paris: Hermès science publications-Lavoisier. ISBN 9782746239302.
- HOCKEN, J. Robert a Paulo H. PEREIRA, 2012. *Coordinate measuring machines and systems*. 2nd ed. Boca Raton, Fla: CRC Press. ISBN 9781420017533.
- CHALOUPKA, Jiří, 2008. *Jednoduše kvalita*. Šumperk: Jiří Chaloupka. ISBN 9788025413463.
- ISHIKAWA, Kaoru, 1989. *Introduction to quality control*. London: Springer. ISBN 978-94-011-7690-3.
- JAROŠOVÁ, Eva a Darja NOSKIEVIČOVÁ. 2015. *Pokročilejší metody statistické regulace procesu*. Praha: Grada. ISBN 9788024753553.
- JURAN, Joseph M. a Blanton GODFREY, 1999. *Juran's quality handbook*. 5th ed. New York: McGraw Hill. ISBN 0-07-034003-x.
- KOŠTURIÁK, Ján a kol. 2010. *Kaizen: osvědčená praxe českých a slovenských podniků*. Brno: Computer Press. ISBN 9788025123492.
- KOTLER, Philip a Kevin Lane KELLER, 2007. *Marketing management*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1359-5.
- KUMAR, Von Vinoth, 2013. *Total Quality Management. 1st ed.* Deutschland: Lulu Press. ISBN 9781304668714.

- MARTIN, James William. 2009. *Lean six sigma for the office*. Boca Raton: CRC Press. ISBN 9781420068801.
- MARTINOVIČOVÁ, Dana, Miloš KONEČNÝ a Jan VAVŘINA. 2014. *Úvod do podnikové ekonomiky*. Praha: Grada. ISBN 9788024753164.
- NENADÁL, Jaroslav a kol. 2008. *Moderní management jakosti: principy, postupy, metody*. Praha: Management Press, 2008. ISBN 978-80-7261-186-7.
- NENADÁL, Jaroslav. 2008. *Moderní management jakosti: principy, postupy, metody*. Praha: Management Press. ISBN 9788072611867.
- PERNICA, Petr, 2004. *Logistika (supply chain management) pro 21. století*. Praha: Radix. ISBN 8086031594.
- POLÁK, Pavel, Róbert DRLIČKA a Ján ŽITŇANSKÝ, 2014. Capability Assesment of Measuring Equipment Using Statistic Method. [online]. [cit. 2017-03-21]. Dostupné z: [https://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-a83570ab-21cf-4063-b2a6-3aa153bb8d61/c/Polak\\_i\\_in\\_ang..pdf](https://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-a83570ab-21cf-4063-b2a6-3aa153bb8d61/c/Polak_i_in_ang..pdf)
- POTH, Ulrich. 2008. *Automotive coatings formulation chemistry, physics and practices*. Hannover: Vincentz Network. ISBN 9783866309043.
- PYZDEK, Thomas a Paul A. KELLER, 2003. *Quality engineering handbook*. 2nd ed. New York: Marcel Dekker. ISBN 0-8247-4614-7.
- RESEARCH GATE, 2018. Supply Chain of Thailand automotive. *Research Gate* [online]. [cit. 2017-01-15]. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/figure/Supply-chain-of-Thailand-automotive-industry\\_fig1\\_279298824](https://www.researchgate.net/figure/Supply-chain-of-Thailand-automotive-industry_fig1_279298824)
- SAP, 2018. Podnikový informační systém.
- SELUCKÁ, Markéta. 2008. *Ochrana spotřebitele v soukromém právu*. V Praze: C. H. Beck. ISBN 9788074000379.
- SIXTA, Josef a Václav MAČÁT, 2005. *Logistika: teorie a praxe*. Brno: CP Books ISBN 80-251-0573-3.
- SRPOVÁ, Jitka a Václav ŘEHOŘ. 2010. *Základy podnikání: teoretické poznatky, příklady a zkušenosti českých podnikatelů*. Praha: Grada. ISBN 9788024733395.
- STAMATIS, D. H. 2003. *Failure mode and effect analysis: FMEA from theory to execution*. 2nd ed., rev. and expanded. Milwaukee, Wisc.: ASQ Quality Press. ISBN 0873895983.
- SYNEK, Miloslav, Heřman KOPKÁNĚ a Markéta KUBÁLKOVÁ, 2009. *Manažerské výpočty a ekonomická analýza*. Praha: C. H. Beck. Beckova edice ekonomie. ISBN 978-80-7400-154-3.
- ŠTŮSEK, Jaromír, 2007. *Řízení provozu v logistických řetězcích*. Praha: C. H. Beck. C. H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-7179-534-6.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ, 2007. *Řízení výroby a nákupu*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1479-0.

TRUSCOTT, William G. 2003. *Six sigma: continual improvement for business : a practical guide*. Boston, MA: Butterworth-Heinemann, 2003. ISBN 0750657650.

VEBER, Jaromír a kol., 2007. *Řízení jakosti a ochrana spotřebitele*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1782-1.

XIE M., T. N. GOH a V. KURALMANI, 2013. *Statistical Models and Control Charts for High-quality Processes*. Springer Verlag. ISBN 9781461353522.

ZARGHAMI, Ali a Donald W. BENBOW. 2017. *Introduction to 8D problem solving: including practical applications and examples*. Milwaukee, Wisconsin: ASQ Quality Press. ISBN 9780873899550.



## SEZNAM TABULEK

<b>Tabulka 1</b> Články logistického řetězce v automobilovém průmyslu s typovými podniky .....	14
<b>Tabulka 2</b> Rozdíly v chápání kvality .....	15
<b>Tabulka 3</b> RACI chart - matice odpovědností .....	16
<b>Tabulka 4</b> Způsobilosti procesu Cp/Cpk .....	21
<b>Tabulka 5</b> Kritéria pro hodnocení závažnosti závady při návrhu FMEA.....	29
<b>Tabulka 6</b> Kritéria pro vyhodnocení odhalitelnosti závady při návrhu FMEA.....	29
<b>Tabulka 7</b> Kritéria hodnocení pravděpodobnosti výskytu závady při návrhu FMEA.....	30
<b>Tabulka 8</b> Hlavní typy ztrát a plýtvání podniku .....	31
<b>Tabulka 9</b> Termíny stanovené pro vypracování 8D reportu.....	38
<b>Tabulka 10</b> Vybrané KPI podniku ABC vztahující se k dodavatelsko-odběratelským vztahům .....	40
<b>Tabulka 11</b> Počet incidentů za rok 2017 dle kategorií komponent .....	41
<b>Tabulka 12</b> Deset nejhorších dodavatelů dle počtu incidentů za rok 2017 .....	44
<b>Tabulka 13</b> Deset nejhorších dodavatelů dle ppm za rok 2017.....	45
<b>Tabulka 14</b> Project Charter Six Sigma Yellow Belt projektu .....	47
<b>Tabulka 15</b> Nedodržení D3 a D5 cycletime dle pracovníka.....	49
<b>Tabulka 16</b> Důvody zamítnutí incidentů vytvořených na rozměrové odchylky měrovou laboratoří.....	50
<b>Tabulka 17</b> incidenty vytvořené z důvodu rozměrových odchylek, zamítnuté z důvodu absence MA, dle dodavatelů.....	52
<b>Tabulka 18</b> Rozdělení 20 nejhorších dodavatelů dle počtu incidentů za rok 2017 mezi pracovníky SQM operative.....	61
<b>Tabulka 19</b> Přínosy představených návrhů.....	67

## SEZNAM OBRÁZKŮ

<b>Obrázek 1</b> „Magický trojúhelník“ vztahů mezi kvalitou, pružností a náklady .....	12
<b>Obrázek 2</b> Články logistického řetězce v automobilovém průmyslu .....	13
<b>Obrázek 3</b> Paretův diagram .....	17
<b>Obrázek 4</b> Ishikawův diagram.....	18
<b>Obrázek 5</b> Bodový diagram (korelační diagram) .....	18
<b>Obrázek 6</b> Regulační diagram .....	19
<b>Obrázek 7</b> Příklad Poka-yoke – konektor.....	27
<b>Obrázek 8</b> Organizační struktura společnosti, které je vybraný podnik ABC součástí.....	35
<b>Obrázek 9</b> Organizační struktura podniku ABC .....	36
<b>Obrázek 10</b> Paretův diagram incidentů za rok 2017 dle kategorií komponent .....	42
<b>Obrázek 11</b> Paretův diagram – rozdělení dodavatelů dle počtu incidentů vytvořených za rok 2017 .....	43
<b>Obrázek 12</b> Paretův diagram - rozdělení dodavatelů dle ppm za rok 2017.....	44
<b>Obrázek 13</b> Přehled vytvořených incidentů za rok 2017 dle jejich typu.....	45
<b>Obrázek 14</b> Zamítnuté incidenty typu II .....	48
<b>Obrázek 15</b> Ishikawa diagram - problém - zamítnuté incidenty .....	49
<b>Obrázek 16</b> Komentář v systému SAP k zamítnutému a uzavřenému incidentu rozměrové odchylky.....	51
<b>Obrázek 17</b> Ishikawa diagram - nedodržení cycletime D3, D5 a NR .....	53
<b>Obrázek 18</b> Vývojový diagram popisující proces MA.....	56
<b>Obrázek 19</b> Cover sheet Excel souboru sloužícího pro záznam a hodnocení výsledků měření v rámci MA .....	57
<b>Obrázek 20</b> Vybraný list Excel souboru pro MA .....	58
<b>Obrázek 21</b> Ukázka vyhodnocení výsledků měření v rámci MA v Excel souboru.....	58
<b>Obrázek 22</b> Měření rovnoběžnosti komponenty před sjednocením měřových metod .....	62
<b>Obrázek 23</b> Measurement Alignment s dodavatelem dod. 47.....	63
<b>Obrázek 24</b> Sjednocení měřové metody pro parametr rovnoběžnosti s dodavatelem dod. 4763	
<b>Obrázek 25</b> Měřový protokol - rozměrová odchylka pro parametr rovnoběžnosti .....	64

## SEZNAM ZKRATEK

BU	Bussines Unit
C0	Customer Zero Kilometer Zákaznická reklamace z 0 kilometrů (ještě ve výrobní závodě OEM)
CAS	Casting Kategorie odléváných hliníkových komponent
CP	Control Plan Kontrolní plán
CW	Customer Warranty Zákaznická reklamace z pole
ČSJ	Česká společnost pro jakost
ES	Engine Systems Motorové systémy (jedna z divizí podniku ABC)
FF	Focus Factory
FMEA	Failure Mode and Effect Analysis Analýza možných výskytů vad a jejich důsledků
GQA	General Quality Agreement Obecná smlouva o kvalitě dodávaných komponent
GR&R	Gage Repetability and Reproducibility Studie opakovatelnosti a reprodukovatelnosti
HOB	Hlášení o blokaci
II	Incomming Inspection Vstupní kontrola
KPI	Key Performance Indicator Klíčový ukazatel výkonnosti
LCL	Lower Tollerance Limit Dolní limit tolerance
MA	Measurement Alignment Sjednocení měření (měrových metod)
MAC	Machining Kategorie obráběných komponent

MSA	Measurement System Analysis Analýza měrového systému
NR	Non-conformance Report Reklamace (report o neshodné komponentě)
OEM	Origin Equipment Manufacturer Výrobce automobilů (automobilka)
PC	Production Complaint Reklamace z výroby
PPB	Parts Per Billion Ukazatel určující kolik by bylo neshodných kusů v přepočtu na miliardu vyrobených
PPM	Parts Per Milion Ukazatel určující kolik by bylo neshodných kusů v přepočtu na milion vyrobených
R&D	Research and Development Oddělení odpovědné za vývoj a design komponent
RPN	Risk Priority Number Ukazatel určující rizikovost při zpracování FMEA
S&A	Sensors and Actuators Senzory a aktuátory, jedna z výrobní divizí podniku ABC
SPC	Statistical Process Control Statistická regulace procesu
SQM CI	Supplier Quality Management – Component Introduction Pracovník dodavatelské kvality odpovědný za předsériovou část výroby
SQM	Supplier Quality Management Pracovník dodavatelské kvality
STA	Stamping lisování
T1, T2, T3	Tier 1,2,3 Dodavatelé v rámci logistického řetězce v automobilovém průmyslu
TES	Turned Parts for Engine Systems Soustružené díly pro motorové systémy

UCL

Upper Tolerance Limit

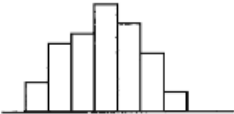
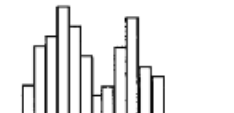
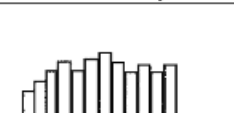
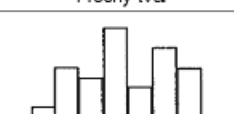
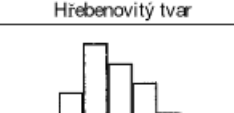

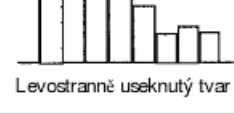
Horní toleranční limit

# SEZNAM PŘÍLOH

**Příloha A**      Základní tvary histogramů



## Příloha A Základní tvary histogramů

Tvar histogramu	Možné příčiny odchylek tvaru histogramu
 <p>Zvonovitý tvar</p>	Působení náhodných vlivů
 <p>Dvouvrcholový tvar</p>	Smíchání dat ze dvou výběrových souborů (data ze dvou výrobních dávek, dvou výrobních linek, od dvou pracovníků...)
 <p>Plochý tvar</p>	Výsledek součtu několika rozdělení zvonovitého tvaru (nárůst opotřebení nástroje) Neúplný výrobní předpis Nedodržování výrobního předpisu
 <p>Hřebenovitý tvar</p>	Nesprávné zaokrouhlování hodnot Nesprávné zařazování hodnot do tříd Chyby měření
 <p>Asymetrický tvar</p>	Působení objektivních fyzikálních zákonů Použití neúplných dat
 <p>Levostranně useknutý tvar</p>	Přesnost a rozlišovací schopnost přístroje Nesprávně zařazená analýza dat (vytřídění neshodných jednotek před měřením znaku jakosti)
 <p>Zvonovitý tvar s izolovanými hodnotami</p>	Chyby při přepisování Chyby při měření

Zdroj: Nenadál a kol. (2008)