

# **Analýza kvality plynového vedení u sporáků ve firmě MORA MORAVIA, s. r. o.**

Lucie Číhalíková

---

Bakalářská práce  
2018/2019

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta managementu a ekonomiky

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta managementu a ekonomiky  
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů  
akademický rok: 2018/2019

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Lucie Číhalíková**  
Osobní číslo: **M16207**  
Studijní program: **B6209 Systémové inženýrství a informatika**  
Studijní obor: **Řízení výroby a kvality**  
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Analýza kvality plynového vedení u sporáků ve firmě MORA MORAVIA, s. r. o.**

Zásady pro vypracování:

### Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

#### I. Teoretická část

- Proveďte průzkum literárních zdrojů a zpracujte teoretické poznatky ve zkoumané oblasti.

#### II. Praktická část

- Na základě poznatků teoretické části proveďte analýzu kvality plynového vedení u sporáků ve společnosti MORA MORAVIA, s. r. o.
- Formulujte doporučení a návrhy řešení pro zlepšení kvality plynového vedení u sporáků.

### Závěr

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

Seznam odborné literatury:

**BLECHARZ, Pavel. Základy moderního řízení kvality. Praha: Ekopress, 2011, 122 s. ISBN 978-80-86929-75-0.**

**ČASTORÁL, Zdeněk. Management lidského faktoru: management lidských zdrojů, management lidského kapitálu, personální management. Praha: Univerzita Jana Amose Komenského Praha, 2013, 336 s. ISBN 978-80-7452-038-9.**

**GAŠPARÍK, Jozef a Marián GAŠPARÍK. Quality management in organizations. Brno: Tribun EU, 2016, 128 s. ISBN 978-80-263-1136-2.**

**SVOZILOVÁ, Alena. Zlepšování podnikových procesů. Praha: Grada, 2011, 223 s. Expert. ISBN 978-80-247-3938-0.**

**VEBER, Jaromír, Marie HŮLOVÁ a Alena PLÁŠKOVÁ. Management kvality, environmentu a bezpečnosti práce: legislativa, systémy, metody, praxe. Praha: Management Press, 2006, 358 s. barev. obr. příl. ISBN 80-7261-146-1.**

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Eva Juříčková, Ph.D.**  
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů  
Datum zadání bakalářské práce: **7. ledna 2019**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **14. května 2019**

Ve Zlíně dne 7. ledna 2019

L.S.

doc. Ing. David Tuček, Ph.D.  
*děkan*

Ing. Denisa Hrušecká, Ph.D.  
*ředitel ústavu*

## **PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

### **Prohlašuji, že**

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

### **Prohlašuji,**

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

Ve Zlíně

Jméno a příjmení: .....

.....

podpis diplomanta

## **ABSTRAKT**

Předmětem bakalářské práce je kvalita plynového vedení u sporáků ve společnosti MORA MORAVIA, s. r. o. Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. Teoretická část obsahuje poznatky z literatury zaměřené na kvalitu, metody a nástroje řízení kvality, Total Quality Management a metrologii. Praktická část se následně zabývá problémem a kvalitou plynového vedení vzniklého v dodavatelské společnosti. Jsou zde popsány jednotlivé vady plynového vedení a kontroly sloužící k zajištění kvality, měření kritických hodnot, zhodnocení naměřených výsledků a měření způsobilosti procesu. Na závěr jsou popsány návrhy na zlepšení situace, která u dodavatele nastala. Cílem práce je sledovat a analyzovat kvalitu plynového vedení dodávaného do společnosti MORA MORAVIA, s. r. o. a podat návrh na zlepšení kvality.

Klíčová slova: kvalita, metrologie, CTQ, SPC

## **ABSTRACT**

The theme of the bachelor thesis is the gas conduction quality of cookers made in company MORA MORAVIA, s. r. o. The thesis is divided into theoretical and practical part. The theoretical part is focused on the literature, methods of quality management, Total Quality Management and metrology. The practical part is focused on problematics of gas conduction quality in the supplier company. It is about description of gas conduction defects, quality control, the critical values measurement and its evaluation and proces measurement. The end of the thesis is focused on improvement of various situations which can occur in the supplier company. The goal of the bachelor thesis is to observe and analyze quality of gas conduction delivered to MORA MORAVIA, s. r. o. and make a proposal of quality improvemet.

Keywords: quality, metrology, CTQ, SPC

## **Poděkování**

Ráda bych poděkovala Ing. Evě Juříčkové, Ph.D. za odborné vedení mé bakalářské práce, za její vstřícnost, trpělivost, cenné rady, připomínky a čas, který mi poskytla při jejím zpracování.

Dále bych chtěla poděkovat všem, kteří mi poskytli informace a podklady pro její zpracování a v neposlední řadě i těm, kteří mi po celou dobu byli dobrou oporou.

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>10</b>
<b>CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE</b> .....	<b>11</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>12</b>
<b>1 KVALITA</b> .....	<b>13</b>
1.1 HISTORIE KVALITY .....	14
1.2 KVALITA VÝROBKU.....	15
1.3 KVALITA FIRMY .....	17
1.4 CÍLE KVALITY .....	17
1.5 NORMA ISO .....	17
1.5.1 ČSN ISO 9001 Systémy managementu jakosti.....	18
<b>2 NÁSTROJE A METODY ŘÍZENÍ KVALITY</b> .....	<b>19</b>
2.1 NÁSTROJE ŘÍZENÍ KVALITY .....	19
2.1.1 Ishikawa diagram .....	19
2.1.2 Sběr a záznam dat.....	20
2.1.3 Regulační diagram .....	20
2.2 METODY ŘÍZENÍ KVALITY.....	21
2.2.1 Poka-Yoke.....	21
2.3 ZPŮSOBILOST PROCESU .....	21
2.3.1 5 x proč.....	23
2.4 SIX SIGMA .....	23
2.4.1 DMAIC .....	24
2.4.2 Kritické hodnoty kvality .....	26
<b>3 TQM – TOTAL QUALITY MANAGEMENT</b> .....	<b>27</b>
3.1 ZÁSADY MANAGEMENTU KVALITY .....	27
3.1.1 Zaměření na zákazníka.....	27
3.1.2 Vedení (leadership) .....	28
3.1.3 Angažovanost lidí.....	28
3.1.4 Procesní přístup .....	28
3.1.5 Rozhodování založené na faktech.....	28
3.1.6 Trvalé zlepšování .....	29
3.1.7 Management vztahů .....	30
3.2 ORIENTACE NA ZÁKAZNÍKA.....	30
3.3 AUDIT .....	32
<b>4 METROLOGIE</b> .....	<b>33</b>
4.1 AKREDITACE .....	34
4.2 CÍL METROLOGIE.....	34
<b>5 SHRUTÍ TEORETICKÉ ČÁSTI</b> .....	<b>35</b>
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>36</b>
<b>6 MORA MORAVIA, S. R. O.</b> .....	<b>37</b>

6.1	HISTORIE .....	37
6.2	CÍLE SKUPINY GORENJE GROUP .....	37
6.3	ORGANIZAČNÍ STRUKTURA SPOLEČNOSTI.....	38
<b>7</b>	<b>PLYNOVÉ VEDENÍ U SPORÁKŮ .....</b>	<b>39</b>
7.1	VÝROBA PLYNOVÉHO VEDENÍ .....	40
7.1.1	Skládování plynového vedení u dodavatele .....	40
7.2	PŘEVZETÍ PLYNOVÉHO VEDENÍ.....	40
7.3	KONTROLA PLYNOVÉHO VEDENÍ VE VÝROBĚ VE SPOLEČNOSTI MORA MORAVIA, S.R.O.....	41
7.3.1	Kontrola před montáží na montážním páse.....	41
7.3.2	Kontrola na montážním páse.....	41
7.3.3	Výstupní kontrola plynového sporáku .....	42
7.4	VADY PLYNOVÉHO VEDENÍ NALEZENÉ V PRŮBĚHU MONTÁŽE NEBO KONTROLNÍHO MĚŘENÍ .....	43
7.4.1	Křivé plynové vedení nebo jeho část .....	43
7.4.2	Chybí držáky/špatně svařené držáky.....	44
7.4.3	Špatně vyražené/nevyražené otvory.....	45
7.4.4	Koroze .....	46
7.4.5	Prasklý svár .....	46
7.4.6	Chybí koncovka (oliva).....	47
7.4.7	Uchází plyn .....	48
<b>8</b>	<b>ANALÝZA KVALITY PLYNOVÉHO VEDENÍ .....</b>	<b>49</b>
8.1.1	Měření pomocí digitálního výškoměru .....	50
8.1.2	Měření digitálním výškoměrem v červnu 2018 .....	51
8.1.3	Přehled vad za měsíc červen 2018 .....	54
8.1.4	Měření digitálním výškoměrem v červenci 2018.....	55
8.1.5	Přehled vad za měsíc červenec 2018.....	55
8.1.6	Měření digitálním výškoměrem v měsíci srpnu 2018.....	56
8.1.7	Měření digitálním výškoměrem v měsíci září 2018.....	57
8.1.8	Přehled vad za měsíc srpen a září 2018 .....	57
8.2	VÝPOČET ZPŮSOBILOSTI PROCESU DODAVATELE .....	58
8.2.1	Výpočet $C_{pk}$ pro rozměr č. 1 .....	59
8.2.2	Výpočet $C_{pk}$ pro rozměr č. 2.....	59
8.2.3	Výpočet $C_{pk}$ pro rozměr č. 3 .....	60
8.2.4	Výpočet $C_{pk}$ pro rozměr č. 4.....	61
8.2.5	Doporučení ke zlepšení způsobilosti procesu .....	61
8.3	REKLAMACE VADNÝCH KUSŮ.....	62
8.3.1	Reklamace a 8D report.....	62
8.4	ZÁKAZNICKÝ AUDIT .....	63
<b>9</b>	<b>NÁVRH NA ZLEPŠENÍ.....</b>	<b>65</b>
<b>10</b>	<b>SITUACE PO AUDITU A NÁVRHU NA OPATŘENÍ.....</b>	<b>67</b>
10.1.1	Měření digitálním výškoměrem v lednu 2019 .....	67
10.1.2	Přehled vad za měsíc leden 2019 .....	67
10.2	NÁVRH NA UDRŽOVÁNÍ A ZLEPŠOVÁNÍ KVALITY .....	68
<b>11</b>	<b>SHRNUTÍ PRAKTICKÉ ČÁSTI .....</b>	<b>70</b>



<b>12 ZÁVĚR.....</b>	<b>71</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>72</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>74</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>75</b>
<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>76</b>
<b>SEZNAM GRAFŮ .....</b>	<b>77</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>78</b>

## ÚVOD

Kvalita je nedílnou a stěžejní částí každého procesu ve všech organizacích. Zajišťuje prosperitu, dobré jméno společnosti i spokojené zákazníky.

Společnost MORA MORAVIA, s. r. o. byla založena roku 1825. Od tohoto roku se firma pohybovala převážně v hutním průmyslu. Postupem času začala vyrábět malé domácí spotřebiče a roku 1936 spatřil světlo světa první sporák. Od té doby prošly sporáky mnoha inovacemi a jejich podoba se měnila až do té dnešní. Na jaře roku 2018 začala mít společnost problém s kvalitou plynového vedení, které slouží k vedení plynu do plynového sporáku. Na plynovém vedení bylo vstupní kontrolou objeveno několik vad, které se neslučovaly s kvalitou požadovanou firmou Mora a začalo docházet k častým a početným reklamacím plynového vedení ze strany Mory jako zákazníka.

Tato práce má za úkol zaznamenat nejčastější vady vyskytující se u plynového vedení a analyzovat jeho kvalitu. Analýza je provedena pomocí měření kritických hodnot a výpočtu způsobilosti procesu. Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. Teoretická část je rozdělena do čtyř kapitol. V první kapitole je popsána kvalita, její historie, cíle a norma ISO. Druhá část blíže specifikuje některé nástroje a metody řízení kvality a metodiku Six Sigma. V předposlední kapitole je stručně charakterizován Total Quality Management, jeho zásady a audit, který je důležitou součástí sledování kvality. Na závěr teoretické části je popsána metrologie, která je úzce spjatá s metodou CTQ použitou v praktické části. Praktická část práce se skládá z pěti kapitol. První z nich má za cíl představit společnost – současnost, historii, cíle a organizační strukturu. Druhá představuje problematiku plynového vedení, popisuje zjištěné vady a kontroly, které mají za úkol zajistit, aby použitá plynová vedení byla stoprocentně kvalitní. Třetí kapitola se potom zaměřuje na analýzu kvality plynového vedení.

Na základě zjištěných skutečností byly v čtvrté a páté kapitole podány návrhy na zlepšení a poté udržování kvality.

## CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

Cílem této práce je sledovat kvalitu plynového vedení, popsat problém s kvalitou plynového vedení, analyzovat jej a podat návrh na zlepšení a udržení kvality plynového vedení.

Praktická část je zpracována pomocí interních materiálů a informací od odpovědných zaměstnanců firmy. Tyto materiály a informace byly zpracovány a použity v této bakalářské práci.

V první kapitole praktické části je stručně popsána společnost. Následně jsou na základě metody sběr a záznam dat popsány vady vyskytující se na plynovém vedení, které jsou poté zpracovávány do tabulek v aplikaci MS Excel. Pomocí měření kritických rozměrů kvality (CTQ) a metody způsobilosti procesu je analyzována kvalita plynového vedení a způsobilosti procesu výroby plynového vedení u dodavatele. Použité metody by měly poskytnout informace potřebné k podání doporučení jak dále postupovat, zvýšit kvalitu u dodavatele a poté ji i udržet.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 KVALITA

Posouzení nebo hodnocení ve smyslu zda je to vyhovující či nevhovující, dobré či špatné, označujeme pojmem „jakost“. Může jít o jakoukoliv lidskou činnost, služby, výrobky, vztahy mezi lidmi atd.. To co posuzujeme, nazýváme entitou. Jakost je tedy dle Zdeňka Janečka (2001, s. 5) vlastnost nějaké entity. Jakost se tedy bez této entity nemůže vyskytovat, což vede k tomu, že ji bez souvislosti s entitou, nemůžeme hodnotit podle žádného kritéria.

Definice a různých přístupů, které mohou být použity k vyjádření pojmu kvalita/jakost, existuje velké množství např.:

- kvalita je způsobilost pro užití (Juran),
- kvalita je shoda s požadavky (Crosby),
- kvalita je to, co za ni požaduje zákazník (Feigenbaum) (Veber a kol., 2007, s. 19).

Ve všech definicích a názorech na to co je to kvalita, můžeme většinou v pozadí hledat zákazníka. Jeho vztah ke kvalitě a jeho požadavky závisí na mnoha faktorech. Dle Vebera a kol. (2017, s. 19) mohou působit na kvalitu požadovanou zákazníkem např. tyto faktory:

- biologické faktory - věk, pohlaví, zdravotní stav atd.,
- sociální faktory - vzdělání, zaměstnání, postavení ve společnosti, finance apod.,
- demografické faktory - lokalita, podnebí atd.,
- společenské faktory - reklama, názory ostatních – veřejnosti i odborníků apod..

Na základě těchto faktorů se mění názor na jakost. Proto bylo důležité zpracovat nějakou obecnou definici kvality. Za tímto účelem vznikla norma ISO 9000:2005:

*„Jakost je stupeň splnění požadavků souborem inherentních charakteristik“* (Veber a kol., 2007, s. 19).

Požadavek je nějaká potřeba nebo předpoklad, který je stanoven zákazníkem, závazným předpisem a obvykle je očekáván. Inherentní charakteristiky jsou interní vlastnosti předmětu kvality, což je proces, produkt, zdroj a systém, které mu patří (Veber a kol., 2007, s. 19).

Názor na kvalitu si každý musí vytvořit sám dle vlastních preferencí a na základě užitečných vlastností daného produktu. Aby mohl být produkt kladně ohodnocen, musí ve svých vlastnostech splňovat předem stanovené požadavky zákazníka. Požadavky zákazníka by se měly společnosti zabývat. Společnosti zajišťují požadavky pomocí marketingových činností.

Kvalitní výrobek by měl obsahovat vše co vede k požadovanému výsledku. To je důvod, proč se nezabýváme pouze kvalitou výrobků či služeb, ale také kvalitou procesů a zdrojů, zahrnující kvalitu strojů, informací a prostředí. Nakonec musí být zmíněno i zabývání se o jakost systému managementu (plánování, motivace, kontroly, organizace, komunikace a vedení pracovníků). Je důležité, aby všechny tyto roviny byly ve vzájemném souladu (Veber a kol., 2007, s. 20).

## 1.1 Historie kvality

Řízení kvality, ostatně jako každý další obor managementu nebo oblasti řízení, se postupně v průběhu let vyvíjí a je ovlivňován různými názory a školami (Managementmania, 2011-2016).

Pojem kvalita je znám od dob, kdy lidé vytvořili nástroje pro lov, oděvy, obydlí apod. Zároveň se museli ptát: „*Podařilo se nám to? Bude nám to sloužit tak, jak potřebujeme? Budeme muset vynakládat méně síly? Bude to dobré?*“ Na všechny tyto otázky odpovídali tím, že než začali hodnotit výsledky, kterých dosáhli, měli jasné představy o tom, jak by měly výrobky vypadat (Veber a kol., 2007, s. 14).

Například v Chammurapiho zákoníku je stanoveno, že jestliže stavitel postaví dům a ten se v důsledku nevyhovující konstrukce zřítí a zabije osobu, které dům patří, bude popraven. O pár století později byla kvalita výrobků hlídána díky různým nařízením řemeslnických cechů. V případě prokázání nekvalitního výrobku docházelo i k popravám. Později kromě pravidel stanovených řemeslnickými cechy a manufakturami začal kontrolovat jakost i stát. Chtěl tím podpořit rozvoj výroby a obchodu, později kontroloval kvalitu i z ochranných důvodů. Příkladem může být Anglie, kdy roku 1887 bylo rozhodnuto, že veškeré zboží dovážené z ciziny musí být označeno zemí původu. Později byly výrobky značeny „*Made in ...*“. Tento způsob značení je užíván dodnes (Veber a kol., 2007, s. 14-15).

Důraz na kvalitu byl postupně zvyšován. U řemeslné výroby byl výrobce s produktem nepřetržitě po celou dobu výroby a mohl tedy zasáhnout kdykoliv bylo potřeba. Velké změny přišly s nástupem průmyslové výroby. Důležitou změnu přinesla dělba práce. Znamenala, že dělník nebyl v kontaktu s výrobkem po celou dobu výroby. Výrobek se předával dalším dělníkům, což ovlivňovalo kvalitu výrobků, a proto se zavedly průběžné kontroly (Veber a kol., 2007, s. 15).

Další velké změny přinesla 2. světová válka, kdy byly požadavky na kvalitu výrazně větší. Aby mohlo být válečné vybavení vyráběno ve velkém množství, musela se zlepšit kvalita a rychlost výroby. Výroba musela být plánována. Z toho důvodu byly stanoveny normy, které sloužily jako hlavní kritérium pro ověřování kvality. Produkt byl kvalitní pouze tehdy, když se docílilo stoprocentního provedení. V průběhu času se ukázalo, že byť je výrobek ve stoprocentní kvalitě, nemusí nutně znamenat úspěšnost výrobku na trhu. Zákazníci požadovali, aby výrobek zároveň hezky vypadal, mohli se na něj spolehnout, byl snadno ovladatelný a později bylo důležité i to, aby byl výrobek úsporný. To byla doba, kdy se výrobci přesvědčili o tom, že kvalita se odráží ve všech podnikových útvarech a začíná už v etapě výzkumu.

Japonci jako první pochopili, že kvalita přináší důležité konkurenční výhody jak pro podnik, tak pro celou společnost. To co zjistili o kvalitě, dokázali aplikovat do praxe. Na základě doporučení američanů E. Deming a J. Juran předvedli celému světu, že se ekonomická prosperita může mnohonásobně zvýšit, když se vyrábí vysoce kvalitní výrobky a provádí se kvalitní služby. V 70- letech se společnosti po celém světě zalekly japonské konkurenceschopnosti. Začaly se snažit zvyšovat produktivitu a kvalitu svých služeb i produktů.

První požadavky na kvalitu byly popsány v normách, kterým se říká AQAP (Allied Quality Assurance Publications). Nejdříve tyto normy platily pouze pro NATO, ale později se připojila NASA a následovalo užívání těchto norem i v civilních oblastech. Technická komise ISO/TC 176 byla zvolena až v roce 1980. Výsledkem činnosti této komise bylo v roce 1987 přijetí normy ISO 9000, která byla určena pro systém řízení kvality. Touto normou se mohla řídit jakákoliv organizace kdekoliv po světě. Od roku 1987 došlo k dvěma úpravám norem ISO a to v letech 1994 a 2000 (Veber a kol., 2007, s.15 - 16).

## 1.2 Kvalita výrobku

Spotřebitel požaduje od výrobků funkčnost, estetiku, nezávadnost, ovladatelnost, trvanlivost, spolehlivost, udržovatelnost a opravitelnost (Veber a kol., 2007, s. 22).

1. **Funkčnost** – každý výrobek je vyráběn za určitým účelem. Zákazníka povětšinou uspokojuje smysluplnost jeho nákupu. V průběhu let se požadavky na výrobky a služby mění. Nároky zákazníků na kvalitu se neustále zvyšují a i představy o jejich plnění jsou

větší a větší. V dnešní době zákazníkovi již nestačí základní funkce, ale klade se důraz i na funkce vedlejší. Výrobce musí tyto informace zohlednit.

2. **Estetika** – ke každému výrobku patří i zevnějšek, který je dán tvarem, barvou, materiálem i celkovou působivostí. V dnešní době hraje estetická působivost velkou roli při rozhodování o koupi. Splnění požadavků na vzhled výrobku je pro výrobce velice těžké, jelikož každý zákazník má jiný názor na to, co je hezké a naopak co hezké není. V některých případech se musí výrobce podříditi ergonomii, tvaru nebo vlastnostem výrobku. Estetiku můžeme též označit jako design.
3. **Nezávadnost** – odpovědnost spotřebitelů i celé společnosti za naše zdraví roste a roste i odpovědnost za životní prostředí. Proto společnost klade čím dál větší důraz na zdravotní, hygienickou, bezpečnostní a ekologickou nezávadnost. O těchto požadavcích se zákazník většinou nemůže přesvědčit předem. Tyto požadavky jsou určeny a zapsány v právních předpisech, které jsou směrodatné jak pro výrobce, dodavatele, distributory i prodejce.
4. **Ovladatelnost** – by měla být pro zákazníka co nejjednodušší. Výrobce by se měl snažit co nejvíce ulehčit manipulaci s výrobkem. S tím souvisí jeho hmotnost, velikost, umístění ovládání, které je přizpůsobeno hmatovým, silovým a rychlostním možnostem člověka. Ovladatelnost je důležitý požadavek, který není radno podceňovat. Výsledkem vhodné ovladatelnosti je spokojenost a pohoda uživatele.
5. **Trvanlivost** – V dřívějších letech byly výrobky vyráběny tak, aby vydržely co nejdéle a to kolikrát i na úkor kvantity. Avšak postupem času používáním levnějších materiálů, vysoké dynamice inovací a dalších vlivů se doba životnosti výrazně zkrátila. Výrobce si proto musí být vědom toho, že má zákazník o životnosti výrobku, který si plánuje koupit, zcela jasnou představu.
6. **Spolehlivost** – znamená, že výrobek plní veškeré funkce v kterémkoliv okamžiku, aniž by nastala nějaká závada. V dnešní době je spolehlivost považována spotřebiteli za samozřejmou. Výrobce má dvě možnosti jak zaručit spolehlivost. V prvním případě se výrobce zabývá spolehlivostí již ve stádiu návrhu a vývoje. Kdyby první případ nevyšel, musí mít výrobce v záloze dostatečný počet náhradních dílů, aby byl schopen pokrýt všechny případné reklamace a opravy.
7. **Udržovanost a opravitelnost** – každý výrobek má specifické požadavky na udržitelnost a opravitelnost. Požadavky zákazníka jsou, aby byl výrobek co nejsnadnější na údržbu nebo v nejlepším případě, aby nebyla údržba vůbec nutná. Neudržování a neošetřování



výrobku dle doporučení výrobce může způsobit kratší životnost popřípadě i poruchu funkčnosti výrobku. V případě kdy dojde k závadě, měla by být možná oprava (Veber a kol., 2007, s. 23 - 25).

### 1.3 Kvalita firmy

Od počátku se lidé věnovali hlavně kvalitě výrobků a služeb. Později si ale uvědomili, že nejde jen o kvalitu výrobku, ale i o podmínky za kterých výrobek vzniká. Mluvíme o výrobních procesech. Jestliže nás konečná kvalita produktu posunuje směrem k uspokojování požadavků a potřeb zákazníka, pak k úplné spokojenosti nestačí pouze kvalitní výrobek, ale mají na to vliv i další výrobní činnosti. Díky tomu se řízení kvality zaměřuje na metody, techniky a další řídicí aktivity. Ty nám pomáhají dostat se na vyšší úroveň kvality výrobků a tím i na vyšší úroveň spokojenosti zákazníků.

Na počátku tohoto století začaly být uplatňovány přístupy, které jsou díky zkušenostem s kvalitou z provozních procesů aplikovány do oblasti managementu. Americké i evropské společnosti se již nezaměřují pouze na kvalitu konečných výrobků, ale snaží se zavést principy jakosti do všech činností společností. Cílem je zajištění prosperity firem. Důležité je, aby všechny procesy ve firmě fungovaly perfektně. Pak je zajištěna i kvalita koncového výrobku, kterou zákazník očekává (Veber a kol., 2007 s. 28 - 29).

### 1.4 Cíle kvality

Cíle kvality je možné popsat jako něco, o co se organizace snaží a k čemu směřují v souvislosti ve vztahu k jakosti (Blecharz, 2011, s. 25).

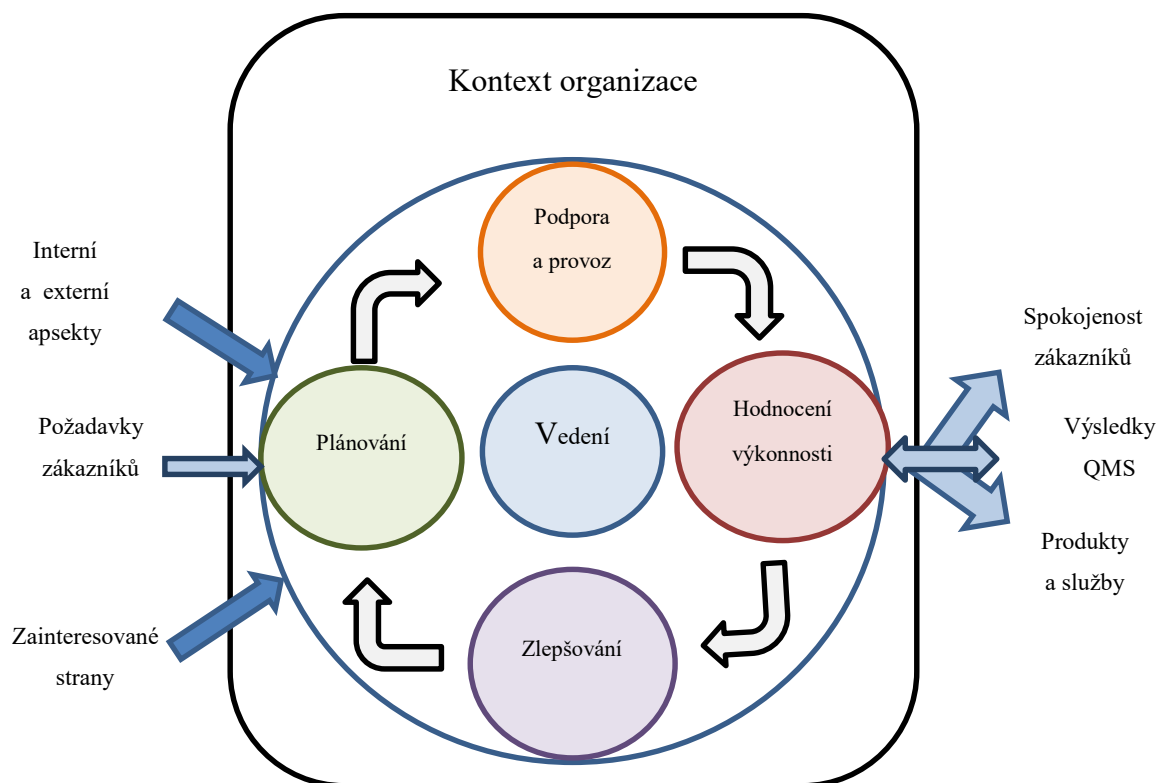
### 1.5 Norma ISO

ISO, je zkratkou mezinárodních norem, jejímž členem je i česká republika. Normy jsou přejímány do české normalizační soustavy pod zkratkou ČSN. Členství sebou nese i povinnost přetlumočit a publikovat novou normu ISO do šesti měsíců, od publikování originálního vydání v anglickém jazyce. Základní norma pro jakost se označuje jako ISO 9000 (ČSN ISO 9000) a ISO 9001 resp. ČSN ISO 9001. Do pojmenování se navíc může přidat i rok vydání a zkratka EN, která značí Evropskou normu. Tzn., že označení pak může vypadat například takto: ČSN EN ISO 9001:2016 (Blecharz, 2011, s. 24).

Tyto normy jsou překládány do mnoha světových jazyků. V ČR jsou normy publikovány dvojjazyčně. Především česky a anglicky, ale místo angličtiny může být použita němčina, slovinština, francouzština apod. (Janeček, 2001, s. 63).

### 1.5.1 ČSN ISO 9001 Systémy managementu jakosti

ČSN ISO 9001 obsahuje veškeré náležitosti systému kvality v organizaci. Janeček (2001, s. 63) ve své knize Zajišťování jakosti píše: „ Normy se obsahově dělí do okruhů oblasti použití, požadavků na systém managementu jakosti, odpovědnosti vedení, na management zdrojů, management procesu a na měření, analýzu a zlepšování“. Upřesňuje i formální náležitosti jako například normativní odkazy, pojmy a definice.



Obrázek 1 Systém managementu kvality dle ISO 9001:2015 V PDCA cyklu

(vlastní zpracování dle Gašparík Jozef a Marián, 2016, s. 15)

## 2 NÁSTROJE A METODY ŘÍZENÍ KVALITY

Nástroje kvality patří mezi ty lehčí aplikace. Člověk, který je chce použít, se je naučí poměrně za krátkou dobu. K tomu, aby se tyto nástroje naučil používat, nepotřebuje žádné předchozí dovednosti. Nástroje kvality patří od počátku TQM k základní výbavě pracovníků. Zatímco nástroje jsou jednodušší na naučení, metody znamenají složitější postup pro analyzování a zdokonalování jakosti. Na rozdíl od nástrojů je k užívání metod potřeba tréninku, který může trvat i několik dní a také praxe jejich používání. Pro aplikaci metod je většinou sestavený tým lidí. Používání metod nástrojů kvality je nejrozšířenější v oblasti automotive. Dnes jsou využívány i ve většině středních a větších firem (Bletcharz, 2015, s. 84 - 95).

### 2.1 Nástroje řízení kvality

Mezi nástroje kvality patří dle Bletcharze (2015, s. 84-93) např. :

- sběr a záznam dat,
- vývojové diagramy a procesní mapy,
- Ishikawa diagram,
- matice příčin a následků,
- Paretova analýza,
- bodový diagram,
- histogram,
- regulační diagram,
- párové srovnání,
- brainstorming.

#### 2.1.1 Ishikawa diagram

Ishikawa diagram jinak nazýván jako diagram rybí kosti nebo také Diagram příčin a následků. Má za úkol pomoci týmům přenést se přes příznaky, dostat se a odhalit potencionální kořenové příčiny. Jeho dalším cílem je vytvoření týmem během brainstormingu ucelený seznam nápadů a zabránění přehlížení významnějších možných příčin. Diagram příčin a následků můžeme použít, když chceme identifikovat příčinu v případě, že již známe přesnější definici problému. Rybí kost jde použít i jako prevenci proti

příčinám, abychom předešli nebo zmenšili problémy, které mohou nastat v budoucnosti (George, 2010, s. 146).

### 2.1.2 Sběr a záznam dat

Sběr a záznam dat, je nejdůležitějším bodem pro téměř všechny další nástroje a metody kvality. Aby mohla být data sbírána, musí operátor pověřený sběrem a záznamem dat, projít důkladným zaškolením. Je nutno stanovit, kdy a kde budou získávána a jaká data budou podstatná.

K zaznamenávání dat mohou být využívány ledajaké druhy formulářů ve formě tabulek. Tabulky by měly být přehledné a pomáhat nám organizovat a standardizovat zapisování dat. Formuláře by měly obsahovat pokyny potřebné k zaznamenávání dat (formát dat, formát času apod.). Tyto řádky či sloupce mohou být doplněny vzorem. Dále by ve formuláři nemělo chybět místo na poznámky k zapisování neobvyklých nebo mimořádných situací, které nastaly v průběhu sbírání dat. Data, která souvisejí s mimořádnou nebo neobvyklou situací jsou většinou z analýzy vyloučena a mohou mít nepříznivý dopad na proces, což by mohlo negativně ovlivnit výstup (Bletcharz, 2015, s. 84).

### 2.1.3 Regulační diagram

Regulační diagram, též zvaný jako průběhový, je diagram s horní a dolní hraniční mezí. Ty jsou zaznamenány na obou stranách od průměrné hodnoty. Dolní mez značíme jako LCL naopak horní mez jako UCL. Rozlišujeme 2 druhy procesů:

- proces pod kontrolou,
- proces mimo kontrolu.

Proces pod kontrolou vyjadřuje stav, kdy se všechna data vyskytují mezi horní a dolní hraniční mezí a můžeme říct, že na proces působí pouze náhodné vlivy. Proces tedy může být považován za stabilní a předvídatelný.

Proces mimo kontrolu znamená, že jedna nebo hned několik bodů leží mimo dolní a horní hraniční mez. U procesu mimo kontrolu se vyskytují zvláštní vlivy. Není tedy možné, aby byl proces stabilní a šlo předpovědět, jak se bude nadále vyvíjet v čase. Je tedy nutné, aby byly odstraněny všechny možné příčiny, které způsobují variabilní proces (Bletcharz, 2015, s. 91-92).

## 2.2 Metody řízení kvality

Mezi metody kvality sepsané Bletcharzem (2015, s. 95-119) patří:

- rozpracování funkcí kvality (QFD – Quality Function Deployment),
- Taguchiho metoda (DOE – Design of Experiments),
- analýza možností vzniku (FMEA analýza – Failure Mode and Effect Analysis),
- statistická regulace (SPC - Statical Process Control),
- regulační diagramy,
- Poka-Yoke,
- 5 x proč.

### 2.2.1 Poka-Yoke

Autorem metody Poka-Yoke zaměřené především na včasné odhalení změn, jenž vedou k nežádoucím výsledkům, je Japonec Shigeo Shingo. Poka-Yoke znamená v překladu nezamýšlené chyby. Z toho vyplývá, že se zaměřuje na neidentifikované příčiny. Tato metoda nepomáhá řešit příčiny, nýbrž pomáhá reagovat v situacích, které by mohly znamenat nějakou změnu. Tato změna může zapříčinit nežádoucí výsledek. Mohli bychom tedy říci, že jejím cílem je nalézt a aplikovat co nejjednodušší a nejlevnější řešení, především technická, která nám pomohou dosáhnout bezvadnosti. V případech, kdy změnu a následně i vadu vyvolá náhodná příčina např.: v lidech, materiálu, zařízeních, strojích, prostředí, podmínkách nebo také v užívaných metodách (Veber, Hůlová a Plášková, 2006, s.298 – 299).

## 2.3 Způsobilost procesu

Způsobilost procesu nebo také měření shody s požadavky zákazníků pomáhá určit výrobcí, zda je proces způsobilý plnit požadavky zákazníků v požadované kvalitě či ne. Projevuje se přirozeným kolísáním. Výpočet způsobilosti procesu nám pomáhá odpovídat na otázku, jestli je proces způsobilý nebo ne. Dále se díky opakovanému výpočtu můžeme dovědět, zda se proces zlepšil, zhoršil, je stejný. V neposlední řadě se můžeme dovědět, kolik procent výrobků nesplňuje požadavek zadaný zákazníkem.

Abychom mohli tento nástroj použít, musíme učinit několik kroků. Nejdříve si určíme měřený průměr procesu pomocí regulačního diagramu a následně průměrné rozpětí procesu. Dále stanovíme horní mezní hodnotu, kterou značíme USL a dolní mezní hodnotu LSL.

Důležité je, abychom si uvědomili, že LSL a USL jsou hodnoty dané specifikacemi určenými požadavky zákazníka. Následně si musíme spočítat směrodatnou odchylku ( $s$ ) procesu. Způsobilost procesu se opírá o jednotlivé body, zjistíme ze studie procesu. Údaje, které vyčteme z regulačního diagramu, bychom mohli použít k odhadnutí průměru a kolísavosti procesu (Brassard a Ritter, 2005, s. 132 – 133).

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Průměr procesu můžeme jednoduše odhadnout dle vzorce:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

Následuje jedna z nejdůležitějších částí a to samotný výpočet způsobilosti procesu. Abychom mohli zjistit, zda je proces způsobilý splnit potřeby zákazníka, byly vyvinuty ukazatele způsobilosti procesu pro srovnání rozdělení procesu v souvislosti s mezními hodnotami specifikací. Stabilní proces může představovat míru kolísání daného procesu (variability procesu) – máme šest směrodatných odchylek. Srovnáváním těchto šesti odchylek variability procesu s požadavky zákazníků zjistíme míru způsobilosti. Mezi míry způsobilosti patří:  $C_p$ , a jeho inverze  $C_r$ ,  $C_{pl}$ ,  $C_{pu}$  a  $C_{pk}$  (Brassard a Ritter, 2005, s. 133).

$$C_p = \frac{USL - LSL}{6s}$$

Máme tři ukazatele způsobilosti procesu –  $C_{pl}$ ,  $C_{pu}$ ,  $C_{pk}$ . Ukazatele  $C_{pl}$  a  $C_{pu}$ , se používají pro jednostranné mezní hodnoty specifikací, zatímco  $C_{pk}$  používáme pro oboustranné mezní hodnoty specifikací.  $C_{pk}$  můžeme považovat za míru způsobilosti procesu (Brassard a Ritter, 2005, s. 134).

$$C_{pk} = \min\left(\frac{USL - \bar{x}}{3s}; \frac{\bar{x} - LSL}{3s}\right)$$

Jestliže je proces nezpůsobilý, je nutné vytvořit tým, který se bude zabývat identifikací a nápravou náhodných příčin, které způsobují kolísání procesu (Brassard a Ritter, 2005, s. 134).

### 2.3.1 5 x proč

5x proč je metoda, díky níž jsou lidé nuceni přemýšlet a dostat se až ke kořenovým příčinám. Cílem je zabránit tomu, aby nedošlo k analýze a spokojenosti pouze s povrchovými řešeními, která sice můžou vyřešit problém z krátkodobého hlediska, ale už ne z toho dlouhodobého (George, 2010, s. 145).

Abychom mohli použít 5x proč, musíme si nejdříve vybrat nějakou příčinu. Nejčastěji vybíráme příčinu z diagramu příčin a následků nebo příčinu z nejvyššího sloupce Paretova diagramu. Dále se musíme ujistit, jestli každý rozumí, co vybraná příčina znamená – proč 1. Dále se ptáme: „Proč se tento výsledek objevuje?“ – proč 2. Následuje proč 3, abychom mohli pokračovat, musíme z proč 2, vybrat jeden z důvodů a zeptat se: „Proč se tato příčina objevuje?“ Tímto způsobem bychom měli pokračovat do doby, než najdeme kořenovou příčinu (George, 2010, s. 145).

George (2010, s. 145) napsal ve své knize Kapesní příručka Lean Six Sigma dva tipy, které bychom si měli vzít k srdci v případě, že chceme využít 5x proč.

1. Není pravidlem, že musíme použít vždy pět otázek proč. V některých případech můžete narazit na problém už po dvou nebo třech otázkách, naopak v některých dalších případech kroků může být daleko více než pět.
2. Kdykoliv narazíme na jakoukoliv potencionální příčinu, měli bychom jí věnovat pozornost a tým, by měl na této příčině pracovat.

## 2.4 Six Sigma

Metodika Six Sigma byla navržena pro zvyšování výkonnosti v organizacích v polovině 80. let společností Motorola (Stieberová, QMprofí, 2017).

Motorola si dala jasný cíl, vyrábět výrobky se stejnou technologií dělníky, ale ve větší kvalitě a s nižšími náklady. Následně se přístup Six sigma stal nejužívanější metodologií používaných ke zlepšování procesů v organizacích (Svozilová, 2011, s. 24).

Six sigma je celistvá metodologie zahrnující vizi i filosofii, která se zaměřuje na zvyšování efektivity procesů prostřednictvím zdokonalování kvality jejich výstupů. Současně tato metodologie zahrnuje manažerský systém, který provádí týmy dílčími projekty zkoumání, implementace a navrhování procesních změn. V metodologii Six sigma je rozhodování založeno na základě zjištěných faktů a je možné odhalit opravdovou příčinu problému (Svozilová, 2011, s. 42).

Cílem metody Six Sigma je dosáhnout dokonalé kvality (Blecharz, 2011, s. 79).

#### 2.4.1 DMAIC

DMAIC je standardizovaná struktura, disciplína a obecný jazyk pro zlepšování všech metodologií (Burton, 2011, s. 161).

Členové týmu určenému ke zlepšování procesů ve společnosti využívají ke zvyšování jakosti mnoha nástrojů v rámci cyklu DMAIC. Existuje mnoho nástrojů z nichž většinu můžeme rozdělit do dvou základních skupin. První skupinu tvoří nástroje na modelování a optimalizaci procesních toků. Druhou skupinu pak tvoří nástroje statistických analýz, díky kterým

je možné data analyzovat na základě faktů vycházejících z měření reálného procesu. Třetí skupina, která se však neřadí k předchozím dvěma skupinám, zahrnuje skupinové diskuze, vytváření a klasifikování námětů apod. (Svozilová, 2011, s. 129).

#### Fáze modelu DMAIC

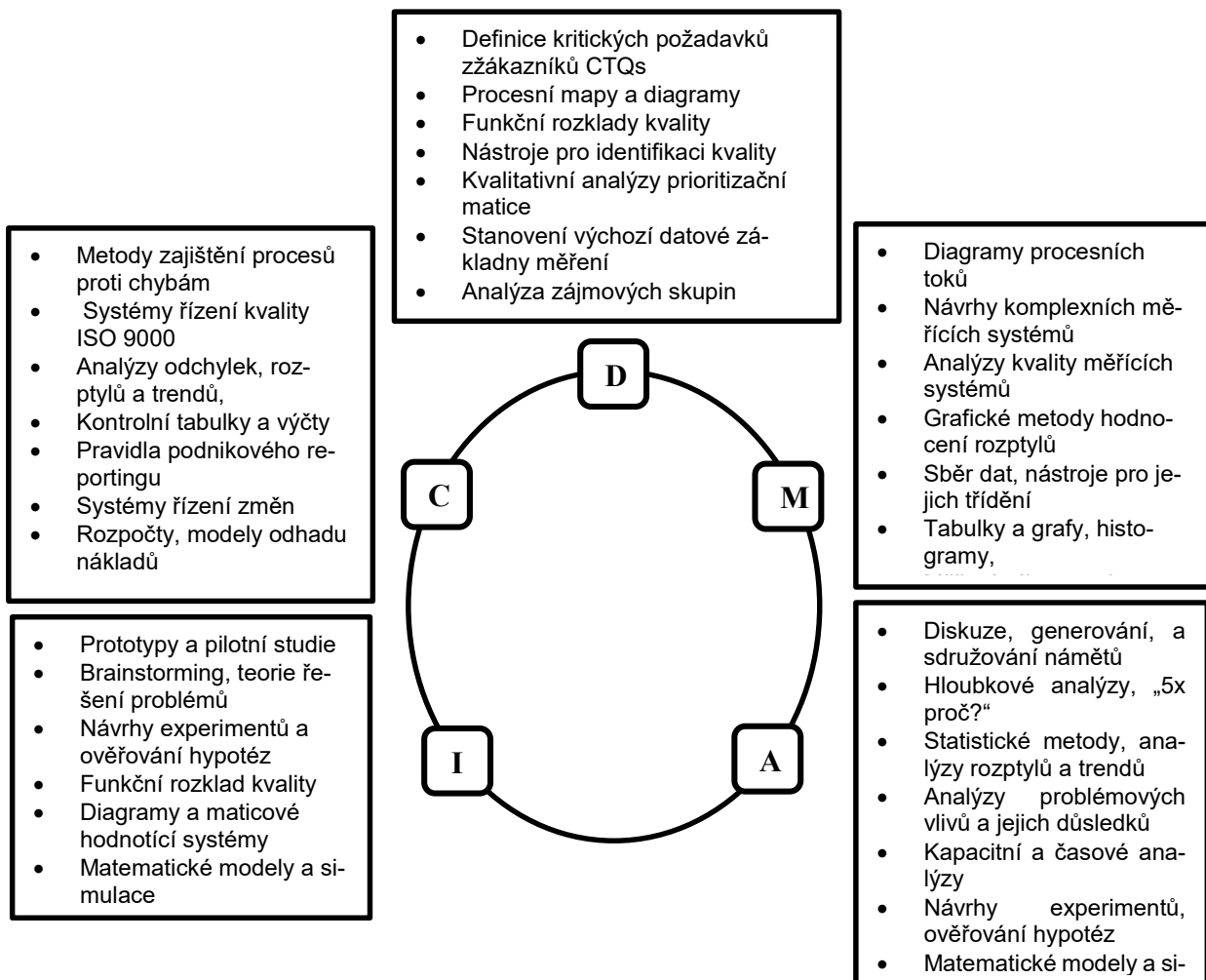
Model DMAIC má pět fází.

1. **Definování** – cílem této fáze je porozumět problému definování potencionálních zákazníků (potřeby a očekávání), rozdělní úloh a odpovědnosti a nakonec stanovení cílů, milníků a kontrol kroků.
2. **Měření** – v této fázi si tým musí určit, jaké použije techniky ke sběru dat za současného stavu a zjistit, do jaké míry je proces funkční. Na konci této fáze má tým plán sběru dat, data z měření a vhodný vzorek pro předběžnou analýzu a analýzu výsledků.



3. **Analýza** – v rámci třetího kroku probíhá analýza projektu. Na závěr by tým měl vědět, kde je prostor pro zlepšení, jaké jsou příčiny problému a jestli se díky analýze změnil rozsah problému.
4. **Zlepšování** – cílem čtvrté fáze je zamyšlení jak zlepšit proces a implementovat návrh. Výstupem by pak měla být identifikace změn ke zlepšení, popsání nejlepší alternativy a příprava na konečnou fázi.
5. **Řízení** – poslední fáze sleduje implementované zlepšení, popřípadě zajištění nových nápravných opatření. Cílem této fáze je udržet zlepšení. Na konci této fáze by měl tým rozumět procesu, vědět, jak jej měřit a sledovat, aby byl proces prováděn správně (Blecharz, 2011, s. 83-84).

### Nástroje fází cyklů DMAIC



Obrázek 2 Typické nástroje fází cyklů DMAIC

(Svozilová, 2011, s. 130)

### 2.4.2 Kritické hodnoty kvality

Kritické hodnoty kvality (CTQ) nebo tzv. mezní údaje nám říkají, kdy určitý parametr uspokojí, či neuspokojí zákazníkovu potřebu. Abychom mohli najít kritické hodnoty kvality, je nutné nejprve stanovit jasná měřítka, dle kterých je možné rozhodnout, zda je zákazník spokojený či ne. Zákazník není schopen objektivně zhodnotit vlastnosti produktu, protože jej ovlivňují vlivy, které nemusí napřímo souviset s daným výrobkem (Svozilová, 2011, s. 172).

#### Identifikace kritických hodnot kvality v projektu

Kritické hodnoty kvality jsou měřitelné požadavky zákazníka na kvalitu výrobku či procesu. Veškeré činnosti v průběhu procesu musí být dodržovány dle standardů vyplývajících z kritických hodnot kvality zákazníka. V rámci Six Sigma se většinou týmy zaměřují na jednu až dvě kritické hodnoty. Dle nich se pak hodnotí celková zdařilost projektu. Je důležité, aby byly vybrány kritické hodnoty projektu, protože zajišťují řešení problému. Ten ovlivňuje cíle podniku a zároveň je důležitý pro zákazníky. Jestliže společnost neidentifikuje kritické hodnoty, způsobí tím, že dojde k plýtvání zdroji na projektech, což nepřidává hodnotu ani zákazníkovi, podniku ani projektu (Ipaczech, 2007).

### 3 TQM – TOTAL QUALITY MANAGEMENT

Pojem TQM byl vyvinut v japonských firmách, avšak základy položili už američtí průkopníci kvality např. W. E. Deming, J. M. Juran nebo A. V. Feigenbauma. Na základě toho, co už se vědělo, byly systémy managementu kvality formulovány do obecných principů, které se používají a rozvíjejí dodnes (Veber, Hůlová a Plášková, 2010, s. 223).

TQM nezahrnuje žádné nové nebo neznámé prvky. Jde o systematické a důsledné používání metod v rámci organizace, které jsou zaměřeny na kvalitu a spokojenost zákazníků. Zda organizace uspějí nebo neuspějí s užitím koncepce TQM, závisí především na současném zapojení podnikového managementu (Frehr, 1995, s. 1).

#### 3.1 Zásady managementu kvality

Zásady managementu kvality dle ISO 9001:2016:

- zaměření na zákazníka,
- vedení (leadership),
- angažovanost lidí,
- procesní přístup,
- zlepšování,
- rozhodování založené na faktech,
- management vztahů (Hnátek a spol., 2016, s. 16).

##### 3.1.1 Zaměření na zákazníka

Většina organizací hodnotí kvalitu produktu především podle spokojenosti zákazníka a také podle toho, zda daná věc u zákazníka splnila jeho očekávání. Můžeme tedy říci, že zákazník je skutečným hodnotitelem kvality výrobků a služeb.

S touto zásadou souvisí i tzv. „Řízení vztahů se zákazníky.“ Kromě zákazníků mohou mít různé požadavky i další zainteresované strany např. majitelé, orgány státní správy a samosprávy, apod. Je důležité uspokojit všechny zájmy tohoto širokého spektra a tím zajistit budoucnost firmy.

V dnešní době jméno firmy netvoří pouze kvalita jejich výrobků, ale i chování společnosti k životnímu prostředí nebo ekonomický a sociální rozvoj místa, kde firma sídlí a působí (Veber, Hůlová a Plášková, 2010, s. 223 - 224).

### 3.1.2 Vedení (leadership)

Leadership nám specifikuje úlohu vrcholového managementu. Vrcholový management by měl určovat směr, kterým se má společnost vyvíjet a vytvořit vhodné podmínky pro to, aby byly cíle a strategie splněny (Veber, Hůlová a Plášková, 2010, s. 224).

Veber, Hůlová a Plášková (2010, s. 224) ve své knize uvádí hned několik důvodů, proč je vedení společnosti tak důležité. Vrcholový management udává směr, snaží se rozvíjet organizaci v souvislosti s vývojem okolního podnikatelského prostředí. Tyto záměry pak transformuje do strategických cílů a tím udává, čeho by měla společnost dosáhnout. Dále rozhoduje o organizační struktuře a zdrojích, aby se vědělo, jakých cílů chce organizace dosáhnout a vytváří firemní kulturu. Měl by informovat zaměstnance o přáních, potřebách a hodnotách zákazníků, dává pravomoc a zodpovědnost, vytváří vhodné prostředí pro své zaměstnance a především by měl jít příkladem ostatním.

### 3.1.3 Angažovanost lidí

Zaměstnanci by již v dnešní době neměli být bráni jako zdroj, nýbrž jako lidé, kteří mají nezbytné znalosti pro to, aby se společnost nadále rozvíjela. Potřebují k tomu vhodné prostředí, školení, motivaci a musí využívat komunikačních schopností a dovedností. Zaměstnanci jsou základním kamenem každé organizace. Závisí na nich kvalita výrobků či služeb (Veber, Hůlová a Plášková, 2010, s. 225).

Kvalita může být narušena, jestliže je na zaměstnance kladeno mnoho požadavků. Tím se pracovníci mohou dostat do velké psychické zátěže či stresu (Častorál, 2013, s. 122).

### 3.1.4 Procesní přístup

Procesy hrají důležitou roli v každé organizaci. Právě díky procesům se vytváří přidaná hodnota ať ekonomická – finanční nebo věcná, která přináší užitek zákazníkovi a ostatním stranám. Můžeme říct, že procesní přístup je základem pro výkonnost. Procesy probíhají ve vazbách a navazují na sebe díky výsledkům, kterých je dosaženo. Procesy musíme neustále vyhodnocovat, zlepšovat a zajistit, aby byly stabilizované, dosahovaly stanovených výsledků (Veber, Hůlová a Plášková, 2010, s. 225).

### 3.1.5 Rozhodování založené na faktech

Veškerá rozhodnutí, která mají být efektivní, musíme vždy podložit nějakými informacemi, nějakými fakty. V dnešní době je informací dostatek, ale je potřeba je najít, získat a ověřit

si, zda jsou pravdivé. Je nutné provést analýzu a na základě ní můžeme najít řešení dané situace. K tomu se dá využít velké množství metod, technik, nástrojů, které máme k dispozici. Můžeme je využívat a sdílet díky informačním technologiím, informačním systémům, které jsou důležité hlavně ve velkých organizacích. Bohužel s rostoucími možnostmi používání informačních technologií a systémů, také roste procento krádeží informací, osobních údajů a technologií jak zevnitř, tak zvenčí (Veber, Hůlová a Plášková, 2010, s. 225).

### 3.1.6 Trvalé zlepšování

Vše se vyvíjí, zlepšuje a to je důsledkem nepřetržité činnosti lidí. Smyslem každého rozhodnutí je změna nynějšího stavu k něčemu lepšímu. Díky nejrůznějším změnám se usiluje o reakce na interní potřeby a na změny vnějšího podnikatelského prostředí (Veber, Hůlová a Plášková, 2010, s. 226).

V oblasti kvality se využívají i některé speciální nástroje, které se používají k trvalému zlepšování (Janeček, 2001, s. 61).

#### Nejvíce používané jsou:

**PDCA cyklus** – schéma jednoho cyklu rozděleného do čtyř fází a lze aplikovat na veškeré procesy na systém managementu jakosti jako na celek (Janeček, 2001, s. 61).

- **P (Plan)** – stanovení cílů systému, jeho procesů a zdrojů důležitých k dosažení výsledků v souladu s požadavky zákazníka. Důležité je i identifikovat, stanovit rizika, příležitosti a na ty se zaměřit.
- **D (Do)** – tento bod znamená děláni toho, co bylo v předchozím bodě naplánováno.
- **C (Check)** – sledování, měření procesu a konečného výrobku nebo služby v souvislosti s cíli, politikou, požadavky a plánovanými činnostmi. Následně by měla být sepsána zpráva o zjištění.
- **A (Act)** – nakonec je důležité udělat různá opatření, pro zlepšení výkonnosti (Hnátek a kol., 2016, s. 21).

#### Juranova spirála jakosti

Pomocí spirály jakosti se zobrazují veškeré aktivity, které ovlivňují kvalitu výrobku v různých částech jeho životního cyklu. Juranova spirála jakosti nám ukazuje, že na kvalitě výrobků se podílí každá z etap. Jakmile není některé z částí věnována dostatečná pozornost,

je tím ovlivněna kvalita výrobku i přesto, že ostatní etapy v ostatních etapách je kvalita v pořádku (Plura, 2011, s. 5).

### 3.1.7 Management vztahů

Dobré vztahy s jinými firmami jsou důležitou částí moderní strategie podniku. Vztahy mezi společnostmi mohou být řešeny různými způsoby – navazováním smluvních vztahů, sdružování podniků tzn., několik samostatně vystupujících společností sdruží do jednoho společně vystupujícího celku. Takto vzniklé podnikatelské struktury můžeme označovat jako podnikatelské sítě, podnikatelské sdružení, aliance apod. Přestože většina firem vystupuje v postavení „vítězíme spolu“, stále se najdou takové firmy, které raději volí postavení „vítězíme sami“. Firmy volící postavení „vítězíme sami“ se proto mohou stát snadnou kořistí konkurenčních, silnějších společností. Výhody, které je možné získat, jsou nakonec vyústěním spíše konfliktů, než svobodných rozhodnutí obou stran (Veber, Hůlová a Plášková, 2010, s. 226).

**Při uzavírání smluv jsou doporučeny zejména tyto zásady:**

- „match-making“ – cílevědomost a vzájemná spolupráce, která je založena především na důkladném výběru společníků,
- „win-win“ – přínos pro obě strany,
- dlouhodobá partnerská spolupráce – prioritou je společný zájem, dosáhnout dlouhodobých výsledků,
- sdílení informací – společné sdílení informací a plánů, důležitá je dobrá vzájemná komunikace mezi oběma stranami,
- důvěra a porozumění,
- dobrovolnost v jednání.

Díky navazování partnerských vztahů mají společnosti tendence snižovat počty dodavatelů, ale můžeme říci, že s menším počtem dodavatelů, je lepší spolupráce (Veber, Hůlová a Plášková, 2010, s. 226).

## 3.2 Orientace na zákazníka

Je důležité, aby si společnost byla vědoma toho, že záleží na zájmech zákazníka. Společnost by se měla přizpůsobovat zákazníkovi, ne naopak. Z toho vychází, že když se společnost řídí přístupem: „Vyrobité víc, ono se to prodá“, přesto, že by firma měla sebelepší

marketingové aktivity, tak se jí nikdy nepodaří s tímto přístupem přežít. Přežijí jen ty firmy, které razí přístup: „vyrobí jen to, co jsme schopni prodat“. Orientace na zákazníka je dle moderního managementu základním stavebním kamenem všech organizací. Aby byla přijata koncepce orientace na zákazníka, musí organizace udělat jistá opatření. Ta by měla zasáhnout jak základní principy, styl řízení firmy, tak i to, jak se jednotliví pracovníci chovají (Veber a kol., 2007, s. 115 - 116).

### Opatření:

- situační analýzy vztahů stávajících vztahů se zákazníky – aby mohlo dojít ke zlepšení přístupu společnosti k zákazníkům, musí být nejprve zmapována současná situace.
- zjištění jaké má zákazník potřeby – musíme nejprve hodnotit, jestli správným způsobem získáváme informace od zákazníků, jak jsou zpracovávány, uchovávány, a jak je s nimi naloženo v souvislosti s řízením,
- změna kultury společnosti v souvislosti se vztahy se zákazníky – aby byl okruh změn, který naplňuje orientaci na zákazníka naplněn, musí společnost upravit hodnoty společnosti, které musí přijmout vedení společnosti a pak musí být promítnuto i v marketingové strategii. Nejdříve by měly být zajištěny a splňovány požadavky zákazníků. Dalším krokem by měly být uspokojení zákazníci a následně by společnost měla usilovat o zákaznickou věrnost (Veber a kol., 2007, s. 116 - 117),
- pozměnění stylu řízení – přijetí koncepce orientace na zákazníka by měla vyvolat i úpravu stylu řízení podniku, které mohou mít dle Vebera a kol.( 2007, s. 117) tuto podobu:
  - ✓ volba vhodných manažerů pro oblasti marketingu a obchodu
  - ✓ respektování zákazníka v jistých důležitých rozhodnutích jako jsou investice, nová pobočka nebo servisní centrum,
  - ✓ pojmání „partnerství“ s hlavními dodavateli a zákazníky,
  - ✓ rozšíření kritérií (plánovacích, motivačních, hodnotících) o zaměření na zákazníka, apod.
- změny v chování pracovníků – velice náročná etapa zavádění koncepce orientace na zákazníka je změna postojů a vystupování všech zaměstnanců vůči zákazníkovi. Společnost a pracovníci si musí uvědomit:
  - ✓ že zákazník je nejvýznamnější ať s ním komunikujeme jakkoliv
  - ✓ že nás zákazník nepotřebuje, ale že my potřebujeme jeho,

- ✓ je potřeba respektovat zákazníka při jednání s ním, protože je to osoba, která má pocity, emoce, nálady, ale i předsudky,
- ✓ není vhodné mu vyvracet názor konfliktně, ale citlivě a s porozuměním,
- ✓ je mnohem těžší si získat nového zákazníka, než udržet stávajícího,
- ✓ jsou sdělovány spíše negativní než pozitivní zkušenosti zákazníka,
- ✓ čím méně nespokojených zákazníků, tím lépe, 96-97% přejde ke konkurenci a pouze 3-4% si stěžují, ale zůstanou (Veber a kol., 2007, s. 116 - 120).

### 3.3 Audit

K úkolům úspěšného manažera nepatří jen dosáhnout cíle, ale také sledovat a kontrolovat proces u kterého je cílů dosaženo (Fehr, 1995, s. 39) .

Cílem auditu je přezkoumat, prověřit platnost a spolehlivost určitých činností, informací nebo dat. Audit je prováděn člověkem, kterému se říká auditor (Managementmania, 2011-2016).

Aby auditor mohl správně a efektivně vést audit, musí splnit určité kvalifikační požadavky, které si každá organizace stanovuje sama (Fiala a kol., 2006, část 15, díl 3, kapitola 10, s. 2).

Auditorem by měla být osoba nezávislá, kvalifikovaná a měla by mít jisté zkušenosti s vedením auditů. Provádí se dva druhy auditů:

- **interní** – je vykonáván uvnitř společnosti a převážně pomocí interního auditora,
- **externí** – je prováděn u společností externím auditorem, kterým může být zákazník, stát nebo speciální auditorské firmy.

Účelem externího auditu je informovat vlastníky společnosti, investory apod. o správném plnění požadavků, dodržování a řízení norem kvality. V některých případech nařizuje audit stát. Oproti tomu interní audit slouží jako vnitřní kontrola. Využívá se k prověření skutečného stavu uvnitř společnosti a na základě něj se rozhoduje o následném provádění změn (Managementmania, 2011-2016).



## 4 METROLOGIE

Metrologie se věnuje zabezpečení jednotnosti s přesností měřidel. Metrologie je velice důležitá. Přesné měření má velký vliv na kvalitu, prodej výrobků, následnou spokojenost zákazníka i životní prostředí.

*„Právní úprava metrologie uvedená v zákoně č. 505/1990 Sb. o metrologii v platném znění a navazující vyhlášky Ministerstva vnitra a obchodu ČR (MPO), zejména vyhláška č. 262/2000 Sb., kterou se zajišťuje jednotnost a správnost měření, vymezuje povinnost užívat základní měřící jednotky, které taxativně vymezuje.“ (Veber a kol. 2007, s. 57).*

Základní měřící jednotky jsou dle Vebera a kol. (2007, s. 57-58):

- délka = metr,
- hmotnost = kilogram,
- čas = sekunda,
- elektrický proud = ampér,
- termodynamická teplota = kelvin,
- látkové množství = mol,
- svítivost = kandela.

Následně zákon rozděluje měřidla, která slouží k měření hodnoty dané veličiny.

### **Jde o:**

*Stanovená měřidla* – stanovují velikosti sankcí, poplatků, tarifů, daní nebo také životní prostředí, bezpečnost práce, apod..

*Etalon* – slouží k uskutečnění a zachování měřící jednotky nebo stupnice. Státní etalony uchovává Český metrologický institut. Stanovená měřidla, jsou kontrolována Státním metrologickým střediskem.

*Pracovní měřidla* - zákon vymezuje jako měřidla, která nejsou ani jedním z výše uvedených. Pracovníci si sami zabezpečují správnost měření díky etalonům, které jsou kalibrovány buď Střediskem kalibrační služby nebo Českým metrologickým institutem.

*Referenční materiály* – jsou látky nebo materiály, které mají přesně dané složení a vlastnosti. Všechny úkony, které jsou spojeny s metrologií, má na starosti Český metrologický institut. Do jeho kompetencí patří rozvíjení, schvalování státních etalonů,

kalibrace etalonů a jiných měřidel. Typové schvalování měřidel, počáteční a další ověření stanovených měřidel, v neposlední řadě je jeho úkolem i dělat metrologický dozor (Veber a kol. 2007, s 58).

#### **4.1 Akreditace**

Aby mohla společnost provádět kalibrace, musí mít oficiální potvrzení, že je společnost způsobilá vykonávat speciální úkony. Úkony rozumíme kalibrace, certifikace, apod.. Akreditace mohou provádět pouze akreditační orgány. V České republice tuto roli zastává Český institut pro akreditaci. Český institut pro akreditace posuzuje kvalifikaci a schopnosti subjektů, které žádají o akreditaci podle evropské normy ČSN EN 45 000 a mezinárodních norem ČSN ISO 17 024 a ČSN ISO 17 025.

Akreditace organizace může mít pozitivní vliv na důvěru svých klientů ve způsobilost organizace a to zejména v oblasti zajištění kvality (Veber a kol. 2007, s. 59).

#### **4.2 Cíl metrologie**

Dle Briše (2005, s. 155) je cílem metrologie zabezpečení jednotnosti a správnosti měření, přesnosti a návaznosti měřidel, dodržování metrologického pořádku na mezinárodní, národní a podnikové úrovni ochrany spotřebitele.

## 5 SHRUTÍ TEORETICKÉ ČÁSTI

Teoretická část je rozdělena do čtyř kapitol. Kapitoly jsou zaměřeny na kvalitu a pojmy s ní související.

První kapitola je zaměřena na kvalitu a její definici. Následně je popsána historie kvality, její vývoj v průběhu let, požadavky na kvalitu, kvalita výrobku, kvalita firmy a cíle kvality. Dále je objasněn pojem Norma ISO a ČSN ISO 9001.

Druhá kapitola se zaměřuje na nástroje a metody řízení kvality. Jako první zde jsou vyjmenovány nástroje řízení kvality mezi, které patří sběr a záznam dat, regulační diagram, Ishikawův diagram, matice příčin a následků apod. Metody řízení kvality pak zahrnují např. metodu Poka-Yoke, 5x proč, FMEA, SPC atd. Důležitou metodiku, kterou tato kapitola zahrnuje je Six Sigma, jejíž součástí je metoda CTQ. Mezní údaje říkají, zda parametry uspokojí či neuspokojí zákaznickou potřebu.

Předposlední kapitola nese název Total Quality Management. Zde jsou popsány zásady managementu kvality. Ty jsou zaměřeny na zákazníka, vedení, angažovanost lidí, procesní přístup, rozhodování na faktech, trvalé zlepšování a management vztahů. S tím vším je spojena orientace na zákazníka a zákaznický audit.

Poslední kapitolou je metrologie, kde jsou popsány základy, základní jednotky, měřidla rozdělená zákonem, akreditace a cíle metrologie.

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## **6 MORA MORAVIA, S. R. O.**

MORA MORAVIA je společnost s ručením omezeným sídlící v Mariánském Údolí nedaleko Olomouce. V současné době ve společnosti pracuje více než 700 zaměstnanců. Její hlavní činností je výroba domácích spotřebičů, především varné techniky. Z hlavních produktů můžete vybrat zejména sporáky vestavěné, sporáky volně stojící, varné desky, odsavače a další drobné kuchyňské spotřebiče.

Společnost je od roku 1997 certifikovaná dle norem ISO 9001 a ISO 14 001. Poslední recertifikace byla provedena v roce 2018. Tento certifikát společnost vyžaduje i od svých dodavatelů, u kterých je certifikát kontrolován prostřednictvím auditů.

Společnost MORA MORAVIA, s. r. o. v současnosti patří do skupiny firem GORENJE GROUP a. s., která je jedním z největších výrobců domácích spotřebičů v Evropě. Od září roku 2018 patří společnost GORENJE GROUP a. s. a s ní i MORA MORAVIA s. r. o. společnosti HISENSE corporation, která je jedním z největších výrobců elektroniky a domácích spotřebičů na světě. HISENSE corporation zaměstnává více než 75 000 zaměstnanců a celkové tržby jsou více než 13 miliard EUR ročně.

### **6.1 Historie**

Mora byla založena v roce 1825 Josefem Zvěřinou na místě, které nazval Mariánským Údolím. Založil zde sbor dobrovolných hasičů a postupně se zde začaly vyrábět kamna, šicí stroje a další malé domácí spotřebiče. První výroba kovového sporáku byla zavedena v roce 1936. Od té doby se sporáky staly hlavním předmětem výroby a neustále se vyvíjejí a inovují, aby byly uspokojeny potřeby zákazníků. Roku 2005 se MORA MORAVIA stala členem skupiny Gorenje a dostává se do mnoha států Evropy. Nejnovější, v pořadí již 6. generace varné techniky a odsavačů, byla uvedena na trh v roce 2017 (Mora, 2017).

Od září 2018 se majitelem Gorenje a tudíž i společnosti MORA MORAVIA, s.r.o. stává HISENSE corporation.

### **6.2 Cíle skupiny Gorenje group**

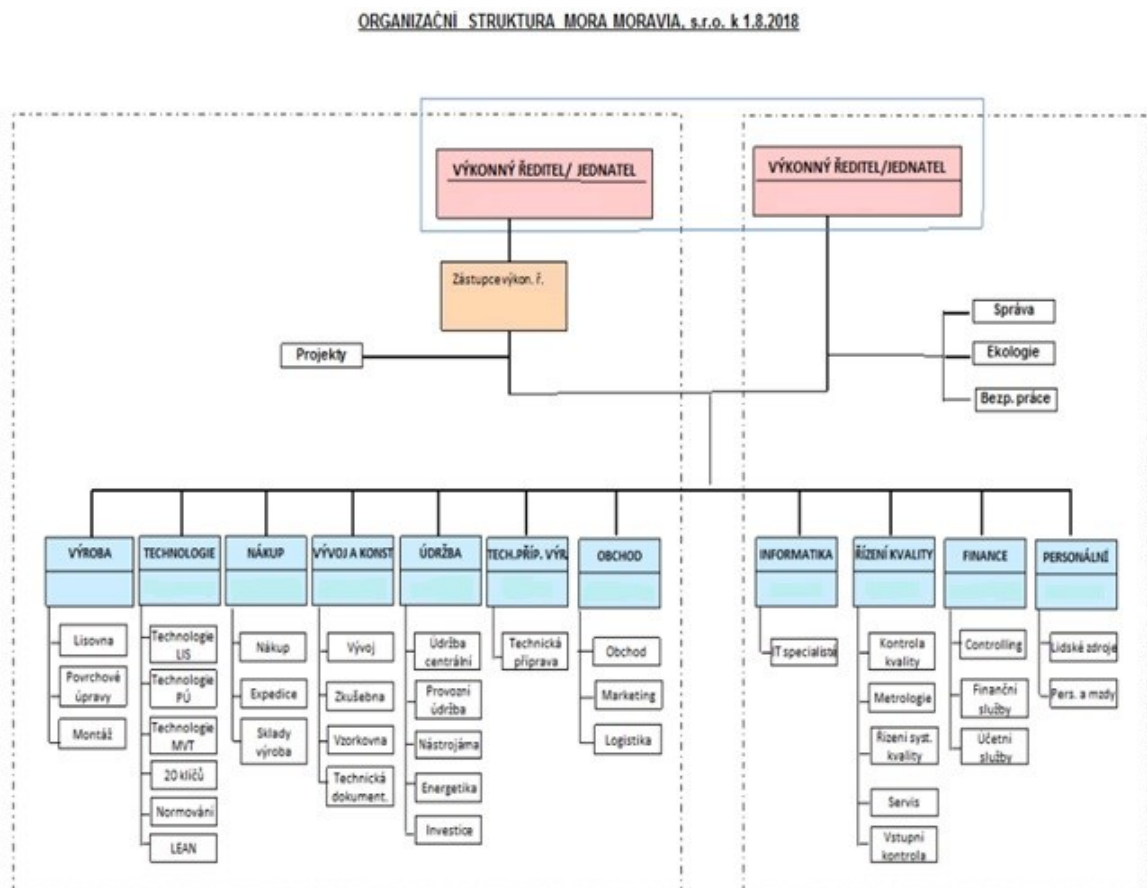
Hlavním cílem Gorenje group je robotizace a automatizace, čímž se zvyšuje efektivita výroby a tím i přidaná hodnota. Ve výrobních závodech skupiny Gorenje se používá několik samostatných prvků tzv. Inteligentních továren. Cílem je, aby společnost Mora byla chytřejší, lépe vybavená a modernější. Čím pokročilejší tyto komunikace a operace budou,

tím méně bude potřeba lidské (manuální) práce. To by mělo za následek méně lidských chyb, efektivnější výrobu (jak z hlediska nákladů, tak i času a materiálů) a větší produktivitu.

Dalším z cílů je průmysl 4.0 a koncept inteligentních továren. V rámci průmyslu 4.0 je důležitá rostoucí úroveň komunikace mezi stroji, počítači a senzory. Firma využívá a spoléhá na výměnu dat sloužícím k autonomnímu provádění pracovních procesů.

### 6.3 Organizační struktura společnosti

Organizační struktura společnosti Mora Moravia, s. r. o. je poměrně rozsáhlá. Společnost společně zastupují dva výkonní ředitelé/jednatelé. Zástupce jednatelky má na starosti projekty a s tím související úseky - výroba, technologie, nákup, vývoj a konstrukce, údržba, technická příprava výroby a obchod. Jednatel společnosti má na starosti správu, ekologii a bezpečnost práce a s tím související úseky - informatiku, řízení kvality, finance a lidské zdroje. Pod všechny tyto úseky spadají další jednotlivé provozy.



Obrázek 3 Organizační struktura MORA MORAVIA, s.r.o.

(interní materiály)



## 7.1 Výroba plynového vedení

Společnosti MORA je plynové vedení, které je montováno jako komponent do sporáku, dodáváno na základě předem stanovených požadavků od dodavatele, jenž je partnerskou společností MORY a zároveň součástí skupiny GORENJE GROUP stejně jako firma MORA MORAVIA, s. r. o.

### 7.1.1 Skladování plynového vedení u dodavatele

Po výrobě plynového vedení je plynové vedení uloženo a skladováno u dodavatele v roll kontejnerech dvěma způsoby. Prvním způsobem je zavěšení na dřevěné tyči a druhým způsobem je volné položení na dně roll kontejneru, který je obložen pouze kartonem. V případě volně položeného plynového vedení se karton používá i jako prokladový materiál. Takto se následně plynové vedení od dodavatele převáží do společnosti MORA.

Oba způsoby skladování mohou nepříznivě ovlivnit kvalitu plynového vedení. Plynové vedení se často překrývá a mnohdy dochází k zaháknutí držáků (capek) do sebe díky pohybu a posouvání při převážení. To často způsobí vychýlení nebo upadnutí jednoho, ne-li obou držáků. V případě pokřivení nebo vychýlení nelze plynové vedení vložit do přípravku.

Tento typ skladování má i další nevýhodu, která se projeví až u montáže ve společnosti Mora. Při vytahování jednotlivých kusů z roll kontejneru jde zaháknutá část stěžít odháknout. Čas, který operátor tráví nad odháknutím částí plynového vedení od dalších kusů, můžeme označit jako plýtvání.

## 7.2 Převzetí plynového vedení

Plynové vedení je dováženo z partnerské společnosti na základě objednávky dle potřeby, avšak minimálně jednou, až dvakrát týdně. Vstupní kontrola plynového vedení vizuálně kontroluje na základě standardů vytvořených společností GORENJE. Vizuální kontrola i měření, nelze provést u všech kusů z důvodu velkého množství. Proto se kontrola provádí namátkově na základě přejímky. Teprve po těchto krocích je plynové vedení přežato na sklad, odkud je postupně uvolňováno do výroby.



## **7.3 Kontrola plynového vedení ve výrobě ve společnosti MORA MORAVIA, s.r.o.**

Jak bylo zmíněno na začátku kapitoly 7, kvalita plynového vedení musí být stoprocentní, aby nedošlo k žádné nehodě. Z toho důvodu plynové vedení prochází v průběhu montáže několika kontrolami a testy, které jsou nezbytné pro udržení nebo zlepšení kvality plynového vedení. V rámci série je prováděno u každého sporáku hned několik malých kontrol, ať už před montáží na montážním páse nebo také, dle technologického postupu, přímo na montážním páse. Tím je zajištěna nejvyšší možná kvalita. V rámci série je nutná i výstupní kontrola, která se provádí vždy u prvního sporáku z každé série. Namátkově jsou poté vybírány další sporáky, jejichž počet se odvíjí od velikosti série. Důvodem, proč velká (výstupní) kontrola nemůže být dělána u každého sporáku, je velké množství vyrobených sporáků.

### **7.3.1 Kontrola před montáží na montážním páse**

První kontrola je pouze vizuální a je nutná u každého kusu, než se plynové vedení zasadí do přípravku. Kontrolou lze odhalit vady viditelné pouhým okem. Jedná se o vady jako je například upadlý držák, nevyražené nebo špatně vyražené díry, rez, apod. Některé z těchto vad můžeme zjistit až při nasazování plynového vedení do přípravku. Po namontování plynových kohoutů na plynové vedení následuje druhá vizuální kontrola a třetí se dělá po namontování kohoutů a misek. Celé vedení je nutno pořádně utáhnout a zkontrolovat těsnost plynového vedení po kohouty. Kohouty uzavřít a otevřít pojistky pomocí zmáčknutí unašeče kohoutů. Zkouška se provádí se vzduchem o přetlaku 150 mbar. Následuje kontrola těsnosti plynového vedení po trysky vařidlových hořáků. Je nutné utěsnit všechny trysky vařidlových hořáků a otevřít pojistky zmáčknutím unašeče kohoutů. Kohout troubového hořáku musí zůstat uzavřen. Zkouší se opět vzduchem o přetlaku 150 mbar. Maximální povolený únik je 30 cm<sup>3</sup>/h. V neposlední řadě se kontroluje a seřizuje příkon vařidlových hořáků.

### **7.3.2 Kontrola na montážním páse**

První kontrolou na montážním páse je kontrola těsnosti plynového vedení po trysky vařidlových hořáků a troubového hořáku. Utěsní se trysky a otevřou se všechny kohouty vařidlových hořáků. Pojistky se otevřou stlačením knoflíků kohoutů k panelu. Utěsní se tryska troubového hořáku. Termostat (kohout troubového hořáku) je nutno otevřít

na provoz trouby a otevřít pojistku. Zkouška je provedena vzduchem o přetlaku 150 mbar. Maximální povolený únik je, stejně jako u některých předchozích zkoušek, 30cm<sup>3</sup>/h.

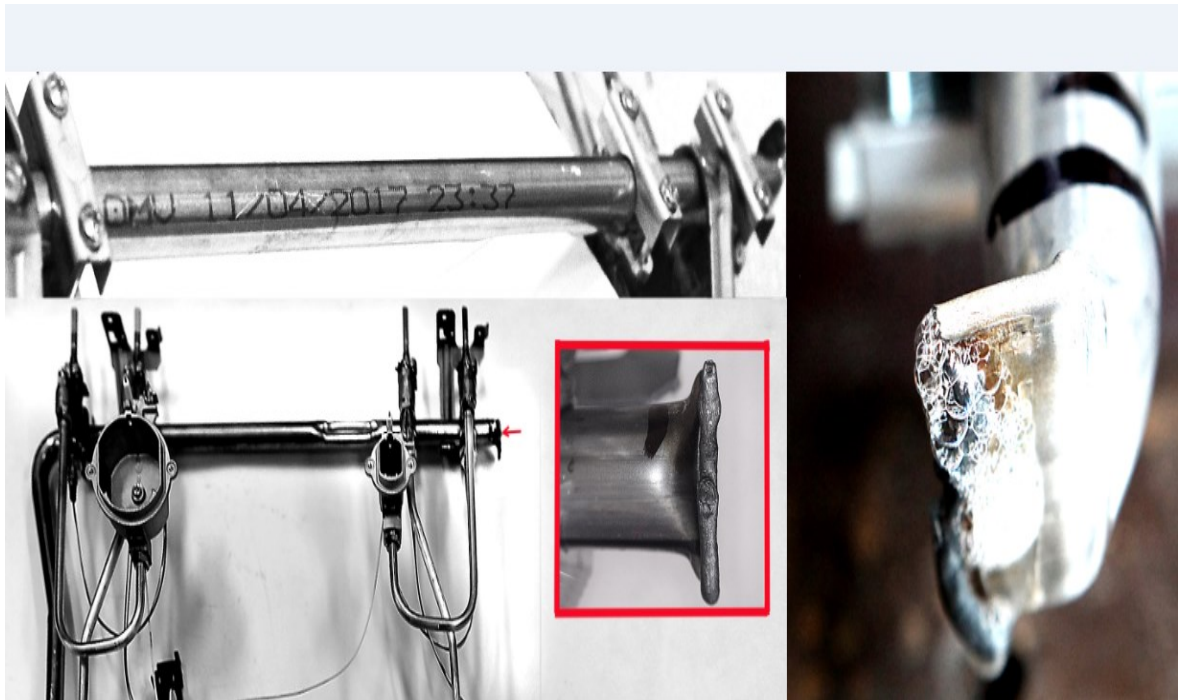
Následně se kontroluje těsnost plynového vedení po kohouty vařidlových hořáků a po kohout troubového hořáku. Uzavřou se kohouty vařidlových hořáků a otevřou se pojistky. Trysky nesmí být utěsněny. Uzavře se kohout troubového hořáku a otevře se pojistka. Zkouší se opět vzduchem o přetlaku 150 mbar. Povolený celkový únik je 30 cm<sup>3</sup>/h.

Další kontrola je prováděna pomocí tlakování. Jednotlivě se otevřou kohouty vařidlových hořáků na vyšší tepelný příkon. Stisknutím knoflíku kohoutu k panelu sporáku dojde k otevření pojistky a zapálení příslušného hořáku. Po třech vteřinách knoflík kohoutu není již nutno držet. Pojistka musí zůstat otevřená. Kohout musí být přepnut na snížený tepelný příkon a vizuálně zkontrolován vzhled plamene. Následně je nutno zvýšit tepelný příkon a opět provést vizuální kontrolu. Takto jsou vyzkoušeny všechny čtyři hořáky. Dále je třeba uzavřít všechny kohouty vařidlových hořáků a zkontrolovat, zda jsou všechny pojistky vypnuty. Kohout troubového hořáku musí být otevřen na vyšší příkon, knoflík přitlačen k panelu sporáku, otevřou se pojistky a zapálí se troubový hořák. Po pěti minutách se zkontroluje, zda pojistky zůstaly otevřeny. Kohout by měl být ihned přepnut do polohy na snížený tepelný příkon a vizuálně zkontrolován. Nakonec je nutno uzavřít kohout trouby a sledovat, zda se pojistka vypnula. Tato kontrola je prováděna dvakrát. Sporák je považován výstupní kontrolou za vyhovující tehdy, hoří-li plamen rovnoměrně po celém obvodu hořáku rovnoměrně. Musí hořet s ostře ohraničeným jádrem modré barvy. Plamen nesmí mít žluté špičky a slévat se nad hořákem.

### **7.3.3 Výstupní kontrola plynového sporáku**

Velká kontrola je kontrolorem prováděna na hotovém plynovém sporáku v několika krocích. Nejdříve je sporák napojen na plyn a lehce utáhnout tak, aby nebyl poškozen závit. Plyn je puštěn do vedení a závit potřen mýdlovým roztokem. Kontrolor musí sledovat, jestli se na závitě začnou tvořit bublinky. Jestliže se bublinky tvoří, pak dochází k úniku plynu. Dále je zkoušeno zapalování. Zmáčknou se knoflíky, včetně toho, kterým je ovládána trouba. Knoflíky musí být otočeny tak, aby všechny hořáky hořely největším plamenem. Následně jsou knoflíky otočeny tak, aby byl plamen co nejmenší. Nejnižší plamen musí zůstat chvíli zapnutý, aby byla zjištěno, zda je plamen kolísavý, či nikoliv. Nakonec jsou

zkontrolovány pojistky. Ty jsou zkontrolovány tak, že jsou na knoflíky položeny prsty. Pojistky fungují v případě, že knoflíky zabrní a je slyšet pípnutí.



Obrázek 5 Ucházející plynové vedení – kontrola pomocí mýdlového roztoku  
(Interní materiály)

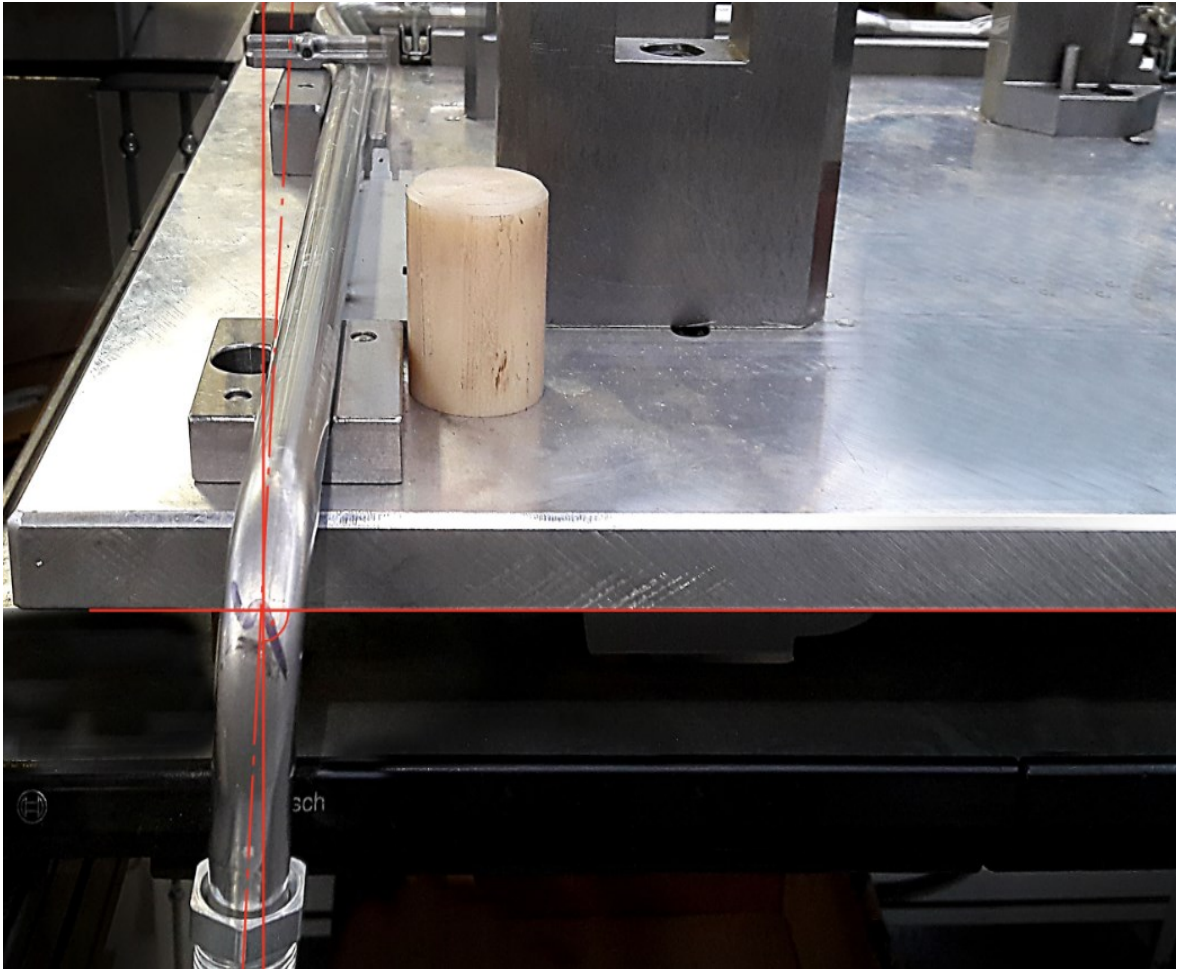
Na fotce lze vidět plynové vedení s namontovanými miskami a kohouty a svár, kde dochází k úniku plynu.

## 7.4 Vady plynového vedení nalezené v průběhu montáže nebo kontrolního měření

Neshodné kusy nalezené v průběhu montáže jsou odloženy na místo pro neshodné dílce, kde si je vyzvedává pracovník ze skladu neshodných dílců. V průběhu sledování kvality plynového vedení bylo zaznamenáno několik druhů vad, které jsou níže popsány a vyobrazeny na fotkách.

### 7.4.1 Křivé plynové vedení nebo jeho část

Rozlišujeme dva druhy pokrivení. Jedním je pokrivení koncové části plynového vedení a druhým je pokrivení držáků. Křivost plynového vedení nemůžeme zjistit vizuálně. Nicméně v obou případech nelze plynové vedení vložit do přípravku, což zabraňuje dalšímu využití. Na fotce níže můžeme vidět, jak je koncová část plynového vedení pokrivená. Z toho vyplývá, že jej ve výrobě nelze použít.

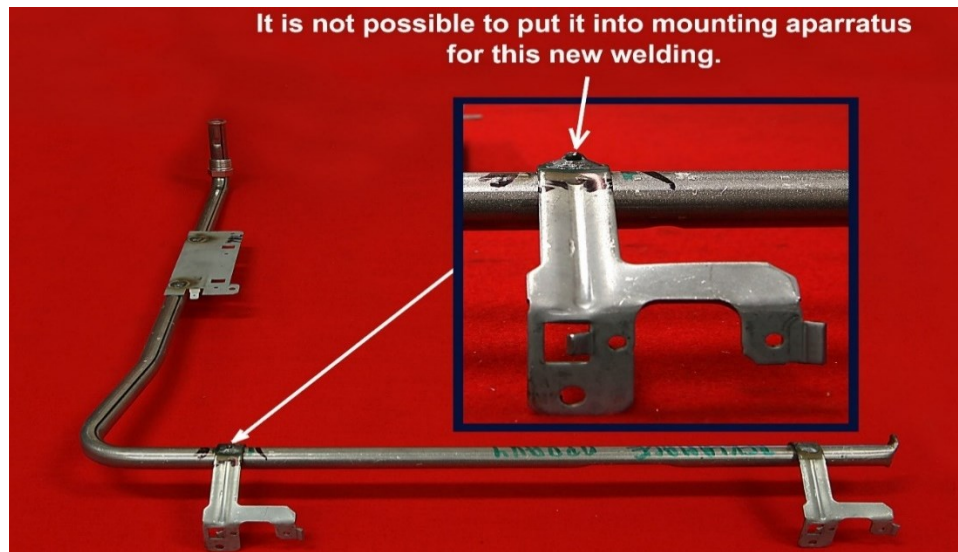


Obrázek 6 Křivé plynové vedení  
(Interní materiály)

#### 7.4.2 Chybí držáky/špatně svařené držáky

Chybějící držáky (capky) jsou méně častou, přesto však vyskytující se vadou. Upadnutí držáku může způsobit špatné svaření nebo skladování a následná přeprava v roll kontejnerech. Vyskytují se i případy, kdy operátor opomene svařit držáky k plynovému vedení.

Příklad špatně svařeného držáku můžeme vidět na fotce níže. Vyčnívající část je závadou, která znemožňuje další použití plynového vedení ve výrobě.



Obrázek 7 Špatně svařený držák  
(Interní materiály)

#### 7.4.3 Špatně vyražené/nevyražené otvory

Na některých kusech plynového vedení nejsou vyražené otvory nebo jsou vyražené na špatném místě. Problém způsobují obě varianty. Špatně vyražené otvory nejsou ve většině případů lehce rozpoznatelné, a proto jsou operátorem zjištěny až na konci montáže. Demontáž jednoho kusu zabere zkušenému pracovníkovi i několik minut.



Obrázek 8 Chybějící díry  
(interní materiály)

#### 7.4.4 Koroze

Ke korozi na plynovém vedení docházelo hlavně v letních měsících loňského roku, což výrobu zkomplikovalo. Rez byla zřejmě způsobena špatným skladováním u dodavatele nebo vadným materiálem.

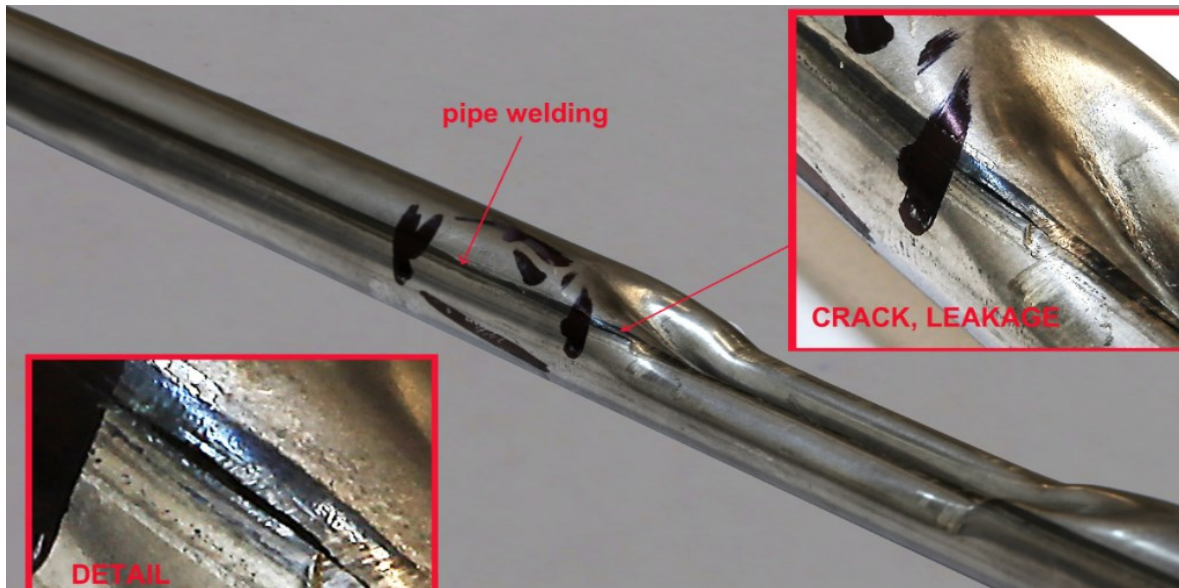


Obrázek 9 Rez na plynovém vedení  
(interní materiály)

#### 7.4.5 Prasklý svár

Prasklý svár způsobuje únik plynu. Na prasklý svár je možné přijít vizuálně nebo kontrolami úniku plynu během montáže sporáku. Kontrolám úniku plynu je věnována kapitola 7.4.

Zjištění vady při počáteční kontrole je samozřejmě lepší, než zjištění vady poté, co bylo plynové vedení namontováno na sporák. Důvodů je hned několik, například úspora času nebo eliminace vzniku nehod u zákazníka. Z těchto důvodů je doporučeno zlepšit kontroly u dodavatelů. Nedostatky mohou být způsobeny svařováním nebo nekvalitním materiálem. Úkolem dodavatele je vždy zjistit příčinu potíží a vadu odstranit. Na fotce je jasně viditelný prasklý svár, kterým by plyn ve sporáku ucházel.



Obrázek 10 Prasklý svár  
(Interní materiály)

#### 7.4.6 Chybí koncovka (oliva)

Chybějící koncovka je vada, která je sice okem viditelná, ale málokdy dojde k jejímu objevení dříve, než při zkoušce. Tato vada znemožňuje namontování plynového sporáku na přívod plynu. Můžeme konstatovat, že je neslučitelná s použitím sporáku u zákazníka. Důvodem této vady je nedostatečná kontrola ze strany dodavatele. Na fotce je jasně viditelný rozdíl plynového vedení s koncovkou a bez ní.



Obrázek 11 Chybějící koncovka  
(Interní materiály)

#### 7.4.7 Uchází plyn

Nejrozšířenější, nejzávažnější a nejhůře zjistitelnou vadou je ucházení plynu. Plyn nejčastěji uchází v místě sváru na konci plynového vedení, v místě kde jsou svařeny držáky nebo v místě sváru podél trubky. K tomu, aby plyn unikal, stačí jen malý otvor, který je pouhým okem těžce viditelný. Tato vada může být způsobena nekvalitním materiálem či nesprávným svařováním.

Při výzkumu byl na tuto vadu využit mikroskop. Mikroskopem je vada zachycena na fotografii níže.



Obrázek 12 Špatně svařené plynové vedení – uchází  
(vlastní zpracování)



## 8 ANALÝZA KVALITY PLYNOVÉHO VEDENÍ

Aby bylo dosaženo co nejlepší kvality, využívá se ve společnosti jedné z metod strategie řízení Six Sigma. Přesněji jde o metodu CTQ (Critical to Quality). Jedná se o klíčové a měřitelné charakteristiky výrobku, které musí být dodrženy, aby splňovaly požadavky zákazníků. Z tohoto důvodu je v průběhu každého měsíce, souběžně s výrobou, náhodně vybráno minimálně třicet kusů plynového vedení. To je následně měřeno pomocí digitálního výškoměru ve čtyřech kritických rozměrech. Výkresy s fotkami obsahující rozměry, které jsou měřeny, jsou přiloženy v přílohách I - III. Plynové vedení je měřeno na zakázku vyrobeném žulovém stole. Rozměry stolu jsou kontrolovány v pravidelných intervalech, aby byla zajištěna naprostá rovnost a nedocházelo ke zkreslení výsledků.

Digitální výškoměr, kterým bylo prováděno měření, byl zakoupen 10. 10. 2017. Dle interních metrologických předpisů firemní metrolog provedl jeho kalibraci.



Obrázek 13 Výškoměr používaný k měření  
(Interní materiály)

### 8.1.1 Měření pomocí digitálního výškoměru

Jak už bylo zmíněno v kapitole 8, pomocí digitálního výškoměru jsou měřeny čtyři kritické rozměry.

- Rozměr 1 je měřen od nejnižší části otvoru, která je blíže k ohybu, po nejnižší část otvoru, který se nachází nejbližší koncovému sváru.
- Rozměr 2 je měřen od nejvyššího bodu na trubce po otvor na šroub, nacházející se na držáku.
- Rozměr 3 je měřen od nejvyššího bodu na trubce po nejvyšší bod na držáku.
- Rozměr 4 je měřen od nejnižší části otvoru, blíže ohybu plynového vedení, po plochu žulového stolu.

Všechny tyto rozměry jsou znázorněny na fotografiích v příloze P I - III.

V tabulce níže můžeme vidět hodnoty měřených rozměrů a horní a dolní tolerance každého kritického rozměru. Horní a dolní tolerance jsou uvedené v tabulce, která je vyobrazena na technickém výkrese v příloze P IV.

Tabulka 1 Tabulka s rozměry, hodnotami a horní a dolní tolerancí  
(interní materiály)

Rozměr číslo	1	2	3	4
Hodnota dle výkresu ( mm ) =	383	28	48,8	46
horní tolerance ( + ) =	0,2	0,5	0,5	0,2
dolní tolerance ( - ) =	0,2	0,5	0,5	0,2

Měření probíhá v průběhu každého měsíce. Třicet náhodně vybraných kusů plynového vedení je bráno ve skladu nebo na přípravě po pěti kusech. Následně se plynová vedení očišťují, aby nedošlo k nechtěné záměně dat. Po každé naměřené hodnotě je hodnota zapsána do tabulky v excelovském dokumentu a je zaznamenána do příslušného grafu.

### 8.1.2 Měření digitálním výškoměrem v červnu 2018

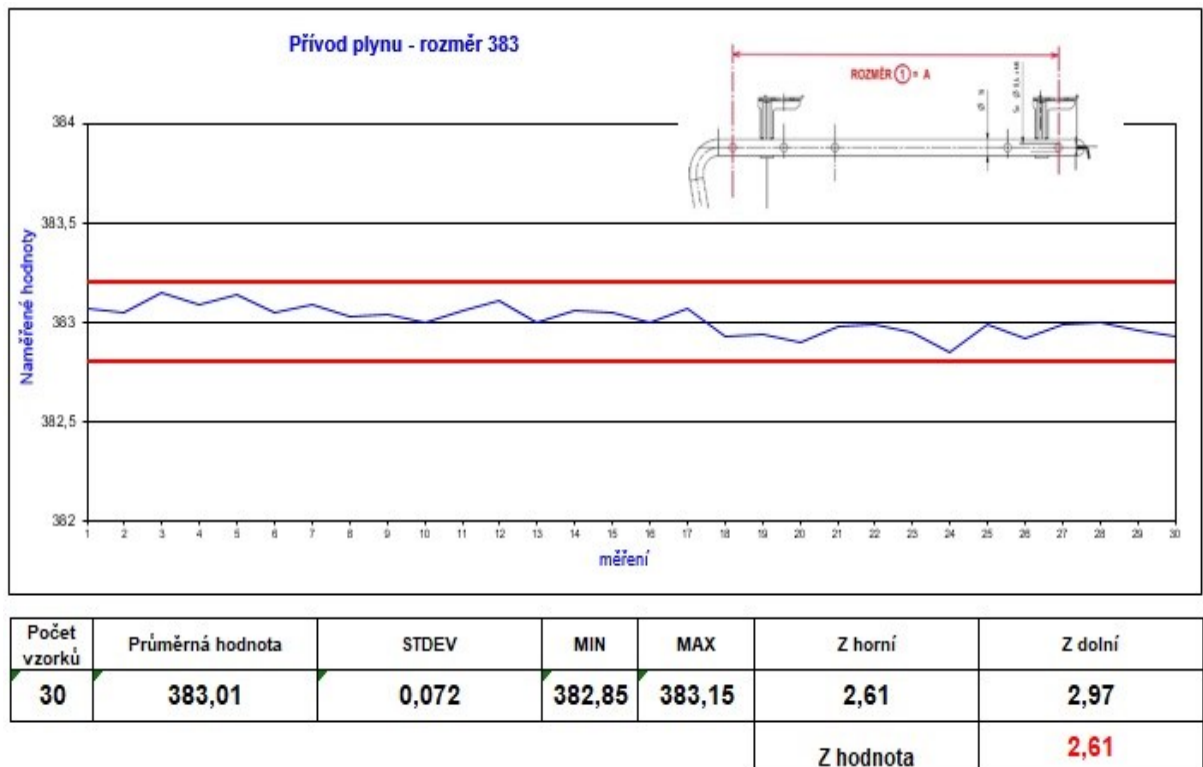
V červnu byly naměřeny hodnoty, které lze vidět v tabulce 2. Tabulka pro měřené hodnoty obsahuje pořadové číslo, které určuje, v jakém pořadí byla jednotlivá plynová vedení měřena. Následně se do tabulky zapisuje datum, kdy bylo plynové vedení měřeno, a osoba, která je za měření odpovědná. Důležitou součástí tabulky je i ID měřeného kusu a naměřené hodnoty.

Tabulka 2 Naměřené hodnoty za měsíc červen  
(vlastní zpracování dle interních materiálů)

Poř.č.	Datum	Měřil	ID	383	48,8	28	46
1.	19.06.2018	Číhalíková	565074	383,07	48,40	28,08	47,84
2.	19.06.2018	Číhalíková	565074	383,05	48,30	27,79	47,75
3.	19.06.2018	Číhalíková	565074	383,15	49,15	28,49	48,12
4.	19.06.2018	Číhalíková	565074	383,09	49,25	27,52	48,16
5.	19.06.2018	Číhalíková	565074	383,14	48,95	28,42	48,06
6.	20.06.2018	Číhalíková	565074	383,05	48,21	28,10	47,94
7.	20.06.2018	Číhalíková	565074	383,09	48,48	28,21	48,04
8.	20.06.2018	Číhalíková	565074	383,03	49,16	27,80	48,03
9.	20.06.2018	Číhalíková	565074	383,04	48,45	28,19	48,02
10.	20.06.2018	Číhalíková	565074	383,00	48,67	27,91	47,99
11.	20.06.2018	Číhalíková	565074	383,06	48,89	27,78	47,85
12.	20.06.2018	Číhalíková	565074	383,11	48,55	28,23	48,03
13.	20.06.2018	Číhalíková	565074	383,00	48,84	27,90	48,00
14.	20.06.2018	Číhalíková	565074	383,06	48,54	28,27	47,91
15.	20.06.2018	Číhalíková	565074	383,05	48,88	28,09	48,00
16.	25.06.2018	Číhalíková	565073	383,00	48,78	27,57	47,77
17.	25.06.2018	Číhalíková	565073	383,07	48,75	27,24	48,09
18.	25.06.2018	Číhalíková	565073	382,93	48,95	27,33	48,09
19.	25.06.2018	Číhalíková	565073	382,94	48,60	27,75	48,05
20.	25.06.2018	Číhalíková	565073	382,90	49,29	26,89	48,05
21.	26.06.2018	Číhalíková	565073	382,98	48,34	28,24	47,99
22.	26.06.2018	Číhalíková	565073	382,99	48,17	28,53	48,22
23.	26.06.2018	Číhalíková	565073	382,95	47,97	28,42	48,23
24.	26.06.2018	Číhalíková	565073	382,85	48,11	28,28	48,21
25.	26.06.2018	Číhalíková	565073	382,99	48,62	27,88	48,23
26.	26.06.2018	Číhalíková	565073	382,92	48,54	28,16	48,22
27.	26.06.2018	Číhalíková	565073	382,99	48,37	28,01	48,21
28.	26.06.2018	Číhalíková	565073	383,00	48,37	28,32	48,18
29.	26.06.2018	Číhalíková	565073	382,96	48,06	28,31	48,17
30.	26.06.2018	Číhalíková	565073	382,93	49,57	28,22	48,21

### Graf rozměru č. 1

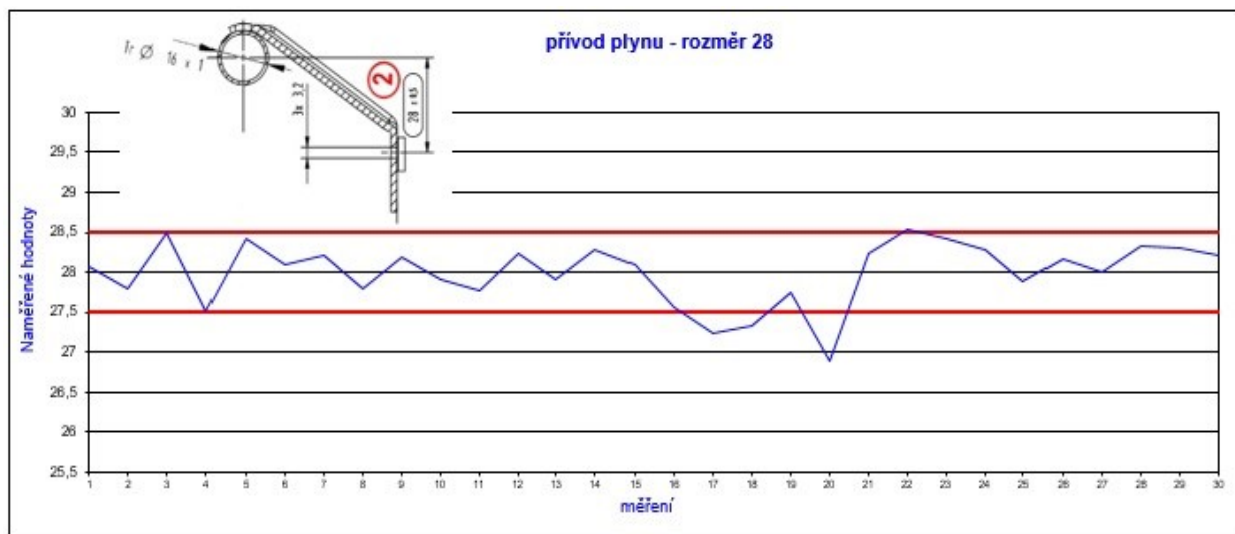
Graf s rozměrem jedna navazuje na měřenou hodnotu se stejným číslem. Rozměr 1 je měřen dle výkresu v příloze P I – rozměr 1. V grafu můžeme vidět na ose  $x$  počet měřených kusů a na ose  $y$  naměřené hodnoty. Graf ukazuje, že všechny naměřené kusy se pohybují mezi horní a dolní tolerancí.



Obrázek 14 Graf s tabulkou rozměru 383  
(vlastní zpracování dle interních materiálů)

### Graf rozměru č. 2

Graf s rozměrem dva navazuje na sloupec číslo 3 s hodnotou 28. Na ose  $x$  je vyobrazen počet měřených kusů a na ose  $y$  jsou vyjádřeny naměřené hodnoty. Rozměr 2 je měřen dle výkresu v příloze P II. V grafu lze vidět znázorněnou horní a dolní toleranci červenou barvou a barvou modrou znázorněné naměřené hodnoty. U rozměru č. 2 je vidět výrazně vyšší kolísavosti naměřených hodnot. V případech některých vzorků se hodnoty pohybují i nad horní a pod dolní toleranci.

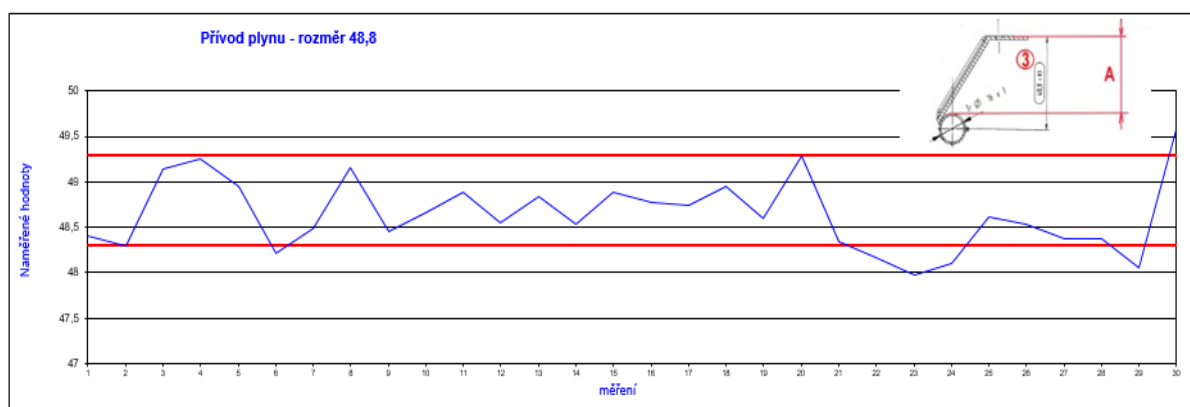


Počet vzorků	Průměrná hodnota	STDEV	MIN	MAX	Z horní	Z dolní
30	28,00	0,390	26,89	28,53	1,29	1,28
					Z hodnota	1,28

Obrázek 15 Graf s tabulkou rozměru 28  
(vlastní zpracování dle interních materiálů)

### Graf rozměru č. 3

Graf s rozměrem č. 3 navazuje na sloupec druhý s hodnotou 48,8. Na ose x je vyobrazen počet měřených kusů a na ose y jsou vyobrazeny naměřené hodnoty. Stejně jako u předchozích grafů, červená značí horní a dolní toleranci a modrá značí naměřené hodnoty. Stejně jako u předchozího grafu je zde vysoká kolísavost naměřených hodnot a v nemálo případech rozměry přesahují dolní a horní spodní hranci tolerance.

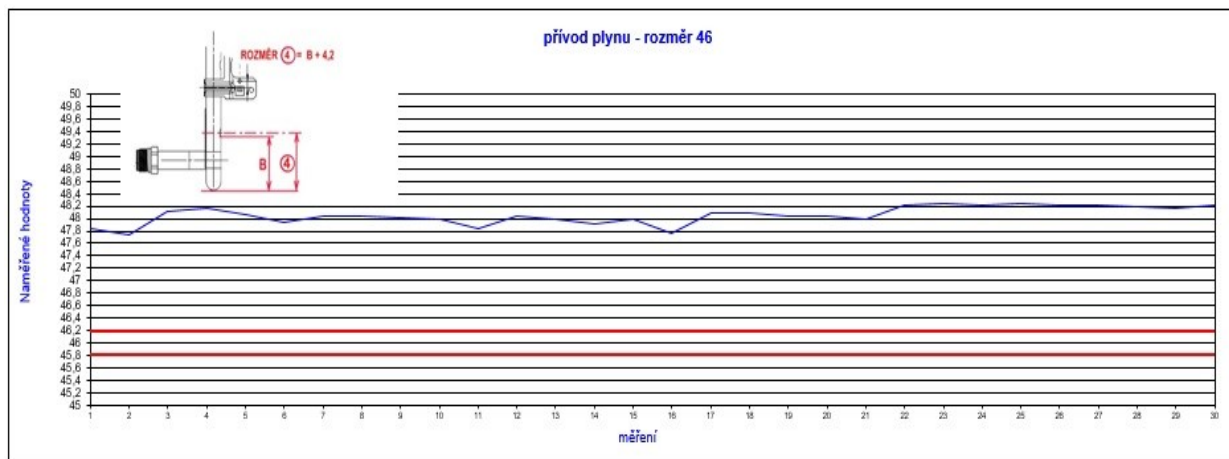


Počet vzorků	Průměrná hodnota	STDEV	MIN	MAX	Z horní	Z dolní
30	48,64	0,396	47,97	49,57	1,67	0,86
					Z hodnota	0,86

Obrázek 16 Graf s tabulkou rozměr 48,8  
(vlastní zpracování dle interních materiálů)

### Graf rozměru č. 4

Dle grafu je rozměr č. 4 nejkritičtější. Žádná hodnota není mezi horní a dolní tolerancí. Naměřené hodnoty jsou vysoko nad horní hranicí tolerance. Tento problém je způsoben nesprávnou technikou ohýbání slitinové trubky. Při ohýbání je průměr plynového vedení v ohybu zmenšen.



Počet vzorků	Průměrná hodnota	STDEV	MIN	MAX	Z horní	Z dolní
30	48,06	0,138	47,75	48,23	-13,49	16,40
					Z hodnota	-13,49

Obrázek 17 Graf s tabulkou rozměr 46  
(vlastní zpracování dle interních materiálů)

### 8.1.3 Přehled vad za měsíc červen 2018

V průběhu měsíce června roku 2018 bylo díky kontrolám a měření v průběhu montáže, zjištěno několik vad, mezi které patří:

- ucházení plynového vedení,
- chybějící držák,
- křivý držák,
- chybějící otvor,
- koroze,
- prasklý svár,
- křivé plynové vedení.

Tabulka 3 ukazuje, že nejvyšší počet vad je u koroze, ucházení a křivosti plynového vedení. Celkový počet vadných kusů určených k reklamaci je 459. Cena vyčíslená za veškeré vadné plynové vedení určené k reklamaci je 20 733,76 Kč.

Tabulka 3 Přehled vadných kusů plynového vedení a jejich cen za měsíc červen 2018  
(vlastní zpracování)

Červen					
ID	Název	Vada	Množství v MJ	Částka za MJ	Částka celkem
565059	Přívod plynu	Uchází	1	44,17	44,17 Kč
565059	Přívod plynu	Chybí držák	1	44,17	44,17 Kč
565068	Přívod plynu	Křivý držák	7	44,04	308,28 Kč
565073	Přívod plynu	Uchází	6	45,2	271,18 Kč
565073	Přívod plynu	Chybí otvor	2	45,2	90,39 Kč
565073	Přívod plynu	Prasklý pertl ve sváru	2	45,2	90,39 Kč
565073	Přívod plynu	Křivé plynové vedení	1	45,2	45,20 Kč
565074	Přívod plynu	Chybí otvor / koroze	55	45,19	2 485,82 Kč
565074	Přívod plynu	Chybí držák	1	45,19	45,19 Kč
565074	Přívod plynu	Uchází / koroze	101	45,19	4 564,88 Kč
565074	Přívod plynu	Chybí koncovka	1	45,19	45,19 Kč
565074	Přívod plynu	Křivý držák	2	45,19	90,39 Kč
565074	Přívod plynu	Prasklý pertl ve sváru / koroze	30	45,19	1 355,91 Kč
565074	Přívod plynu	Křivé plynové vedení / koroze	248	45,19	11 208,82 Kč
565075	Přívod plynu	Křivé plynové vedení	1	43,78	43,78 Kč
565076	Přívod plynu	Chybí držák	1	33,72	33,72 Kč
Celkem			459		20 733,76 Kč

#### 8.1.4 Měření digitálním výškoměrem v červenci 2018

Stejně jako v předchozím měsíci, bylo provedeno třicet měření a naměřené hodnoty byly zaznamenány v tabulkách, které můžeme najít v příloze P V. Hodnoty naměřené v červenci, se pohybují vždy mezi horní a dolní tolerancí, ale stejně jako u ostatních rozměrů jsou hodnoty hodně kolísavé. To stejné platí u rozměrů 2 a 3. Největším problémem je, jako u každého měření, rozměr 4. Hodnoty jsou opět poměrně vysoko nad horní hranicí tolerance.

#### 8.1.5 Přehled vad za měsíc červenec 2018

V červenci roku 2018 byly díky montáži a měření zjištěny tyto vady:

- koroze
- křivé plynové vedení

- ucházení plynového vedení
- chybějící otvor
- chybějící držák
- křivý držák

V tabulce 4 můžeme jasně vidět, že nejvyšší počet přívodů plynu bylo zkorodovaných. Množství dalších vad již bylo podstatně nižší. Celkový počet vadných kusů bylo díky zkorodovaným kusům 1227 a celková částka reklamovaných kusů se vyšplhala až na částku 54 851,10 Kč.

Tabulka 4 Přehled vadných kusů plynového vedení za měsíc červenec 2018

(vlastní zpracování)

Červenec					
ID	Název	Vada	Množství v MJ	Částka za MJ	Částka celkem
565 059	Přívod plynu	Koroze	1200	44,48 Kč	53 375,04 Kč
565 059	Přívod plynu	Křivé plynové vedení	1	44,48 Kč	44,48 Kč
565 059	Přívod plynu	Uchází	1	44,48 Kč	44,48 Kč
565 073	Přívod plynu	Chybí otvor	3	45,20 Kč	135,60 Kč
565 073	Přívod plynu	Křivé plynové vedení	3	45,20 Kč	135,60 Kč
565 073	Přívod plynu	Uchází	3	45,20 Kč	135,60 Kč
565 073	Přívod plynu	Chybí držák	2	45,20 Kč	90,40 Kč
565 074	Přívod plynu	Uchází	4	45,19 Kč	180,80 Kč
565 074	Přívod plynu	Chybí držák	8	45,19 Kč	361,60 Kč
565 075	Přívod plynu	Uchází	1	43,78 Kč	43,78 Kč
565 076	Přívod plynu	Křivý držák	1	33,72 Kč	33,72 Kč
Celkem			1227	x	54 581,10 Kč

### 8.1.6 Měření digitálním výškoměrem v měsíci srpnu 2018

Další měření proběhlo v měsíci srpnu, jehož výslednou tabulku spolu s grafy najdeme v příloze P VI. Jako každý jiný měsíc bylo měřeno třicet kusů plynového vedení a hodnoty zaznamenány do tabulky. V grafu s rozměrem 1 můžeme vidět, že hodnoty nepřesahují horní ani dolní hranici tolerance, ale hodně kolísají od horní k dolní hranici. Totéž můžeme vidět i u grafů s rozměry 2 a 3. Rozměr 4 se pohybuje stále nad horní hranicí tolerance a kolísavost hodnot je poměrně vysoká. Reklamace za měsíc srpen se do dodavatelské firmy odesílala až společně se zářím, z důvodu celozávodní dovolené jak v dodavatelské firmě, tak ve společnosti Mora.



### 8.1.7 Měření digitálním výškoměrem v měsíci září 2018

Měření, které proběhlo v měsíci září, je přiloženo v příloze P VII. Veškeré naměřené hodnoty můžeme najít v první tabulce. Naměřené hodnoty u rozměru 1,2 a 3 jsou stále v mezích tolerance, avšak můžeme si všimnout, že hodnoty u rozměru 2 a 3, se v mnoha případech ocitají na dolní hranici tolerance. Rozměr 4 zůstal beze změny. I přes dodavatelský audit, který se uskutečnil na počátku měsíce srpna, nedošlo k žádnému prokazatelnému zlepšení.

### 8.1.8 Přehled vad za měsíc srpen a září 2018

Z důvodu celozávodní dovolené jak ve společnosti Mora, tak v dodavatelské společnosti, byla reklamáce za měsíc srpen a září sloučena do jedné. Vadné kusy zjištěné za měsíc srpen a září díky kontrol v průběhu montáže a měření byly:

- ucházení plynového vedení,
- křivé plynové vedení,
- špatně vyražené otvory,
- koroze,
- chybějící oliva,
- prasklý svár,
- chybějící držák.

Stejně jako v předchozích měsících, nejčtenější vada byla koroze. Za měsíc srpen a září bylo zaznamenáno 563 vad za celkovou částku 21 268,85 Kč.

Tabulka 5 Přehled vadných kusů plynového vedení za srpen a září 2018  
(vlastní zpracování)

Srpen + září					
ID	Název	Vada	Množství v MJ	Částka za MJ	Částka celkem
564 059	Přívod plynu	Uchází	2	44,48 Kč	88,96 Kč
564 059	Přívod plynu	Křivé plynové vedení	2	44,48 Kč	88,96 Kč
564 059	Přívod plynu	Špatné otvory	1	44,48 Kč	44,48 Kč
564 063	Přívod plynu	Křivé plynové vedení	5	44,17 Kč	221,90 Kč
564 068	Přívod plynu	Koroze	7	45,74 Kč	307,79 Kč
565 073	Přívod plynu	Rezavé	1	45,20 Kč	45,23 Kč
565 073	Přívod plynu	Uchází	2	45,20 Kč	90,40 Kč
565 073	Přívod plynu	Křivý držák	2	45,20 Kč	90,40 Kč
565 073	Přívod plynu	Chybí oliva (vnz)	2	45,20 Kč	90,40 Kč
565 074	Přívod plynu	Koroze	428	45,19 Kč	19 341,32 Kč
565074	Přívod plynu	Prasklý pertl ve sváru	92	45,19 Kč	4,155,62Kč
565 074	Přívod plynu	Křivé plynové vedení	6	45,19 Kč	271,14 Kč
565 074	Přívod plynu	Chybí držák	3	45,19 Kč	135,57 Kč
565 074	Přívod plynu	Chybí oliva (vnz)	1	45,19 Kč	45,19 Kč
565 074	Přívod plynu	Uchází	8	45,19 Kč	361,52 Kč
565 075	Přívod plynu	Chybí otvory	1	43,78 Kč	45,59 Kč
Celkem			563	x	21 268,85 Kč

## 8.2 Výpočet způsobilosti procesu dodavatele

Dodavatel při zahájení projektu nedodržel podmínky pro uvolnění výroby, tj. tvorba PPAP a měření způsobilosti procesu, kterým se dodavatel zaručí, že je schopný dodávat výrobek v požadované kvalitě. Z tohoto důvodu požádalo vedení společnosti o výpočet způsobilosti procesu. Způsobilost procesu byla počítána na základě vzorců získaných z odborné literatury.

Měření probíhalo na základě kritických rozměrů (CTQ), č. 1, 2, 3 a 4, definovaných dle výkresové dokumentace, naměřených během čtyř měsíců po 30ti sadách výrobků. Výpočet způsobilosti procesu výroby nám říká, zda je proces způsobilý, či nikoliv. Způsobilost procesu byla vypočítána zvláště pro každý rozměr ze čtyř naměřených sad.

Pro výpočet způsobilosti procesu se používá index způsobilosti  $C_{pk}$ . Na základě výkresové dokumentace, kde je určen požadavek  $Zlt \geq 4,5$  dle 6 sigma (viz norma GOS 592 – interní norma GORENJE GROUP a. s.), byl určen jako cílový index způsobilosti  $C_{pk} = 1,33$ .

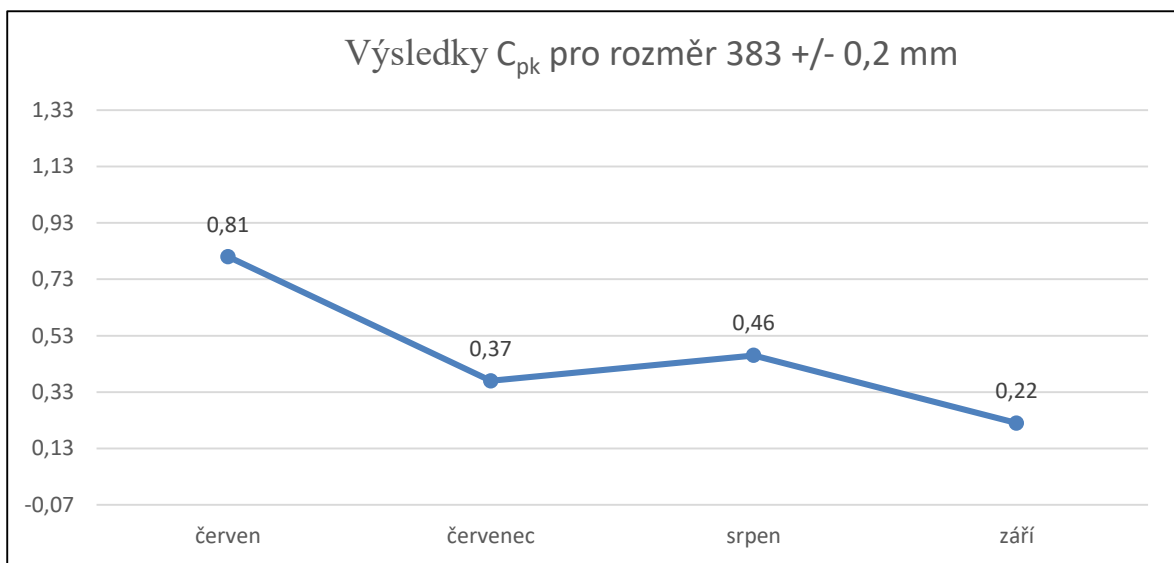
Při výpočtu  $C_{pk}$ , ani jedna z kritických (CTQ) rozměrů, nedosáhla úrovně  $C_{pk}=1,33$ , z čehož vyplývá, že je proces nezpůsobilý (viz příloha P X).

### 8.2.1 Výpočet $C_{pk}$ pro rozměr č. 1

Rozměr (dle CTQ - č. 1) 383 $\pm$  0,2 mm

Průměrná hodnota 382.947 mm

Naměřené celkové  $C_{pk} = 0,39$



Graf 1 Výsledky  $C_{pk}$  pro rozměr 383 +/- 0,2 mm v měsících červen až září  
(vlastní zpracování)

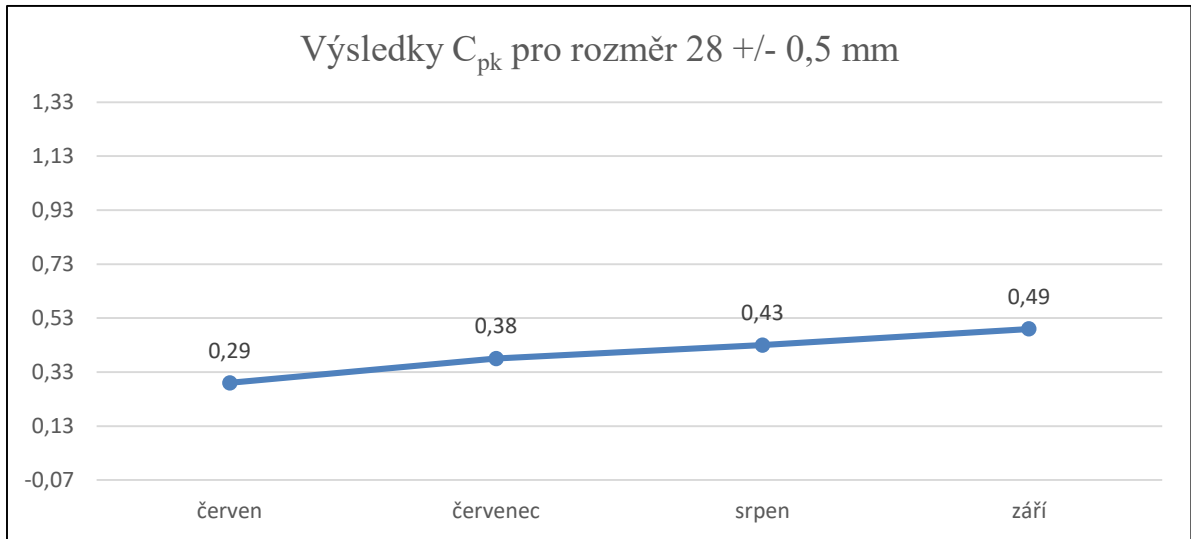
Závěr: Z grafu nelze určit potenciál zlepšení vstupního materiálu od dodavatele.

### 8.2.2 Výpočet $C_{pk}$ pro rozměr č. 2

Rozměr (dle CTQ - č. 2) 28 +/- 0,5 mm

Průměrná hodnota 27,893

Naměřené celkové  $C_{pk} = 0,41$



Graf 2 Výsledky  $C_{pk}$  pro rozměr 28 +/- 0,5 mm v měsících červen až září  
(vlastní zpracování)

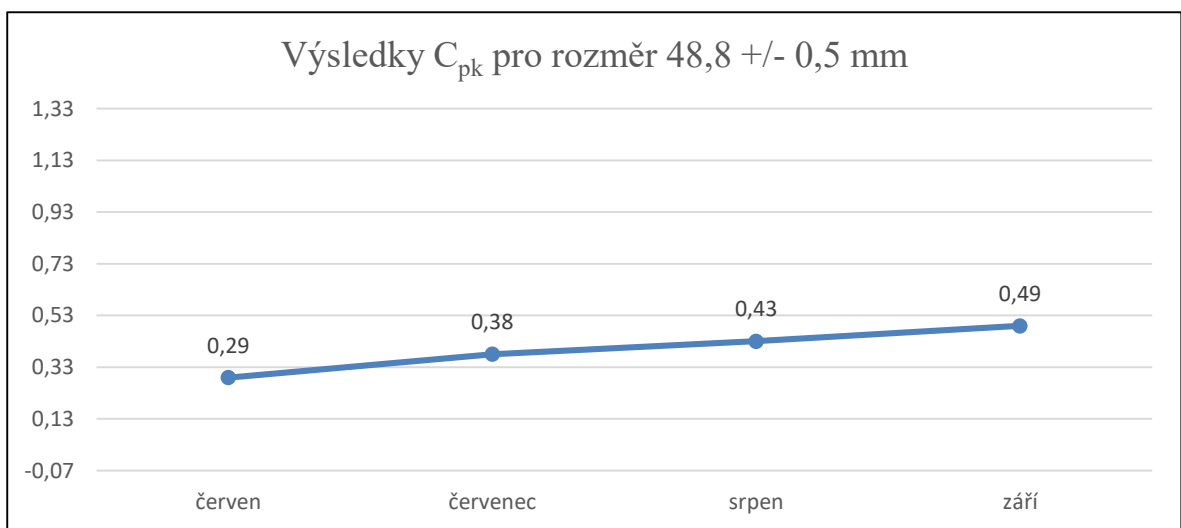
Závěr: Z grafu je patrný rostoucí trend a zlepšující se kvalita vstupního materiálu od dodavatele.

### 8.2.3 Výpočet $C_{pk}$ pro rozměr č. 3

Rozměr (dle CTQ – č. 3) 48,8 +/- 0,5 mm

Průměrná hodnota 48,716

Naměřené  $C_{pk} = 0,41$



Graf 3 Výsledky  $C_{pk}$  pro rozměr 48,8 +/- 0,5 mm v měsících červen až září  
(vlastní zpracování)

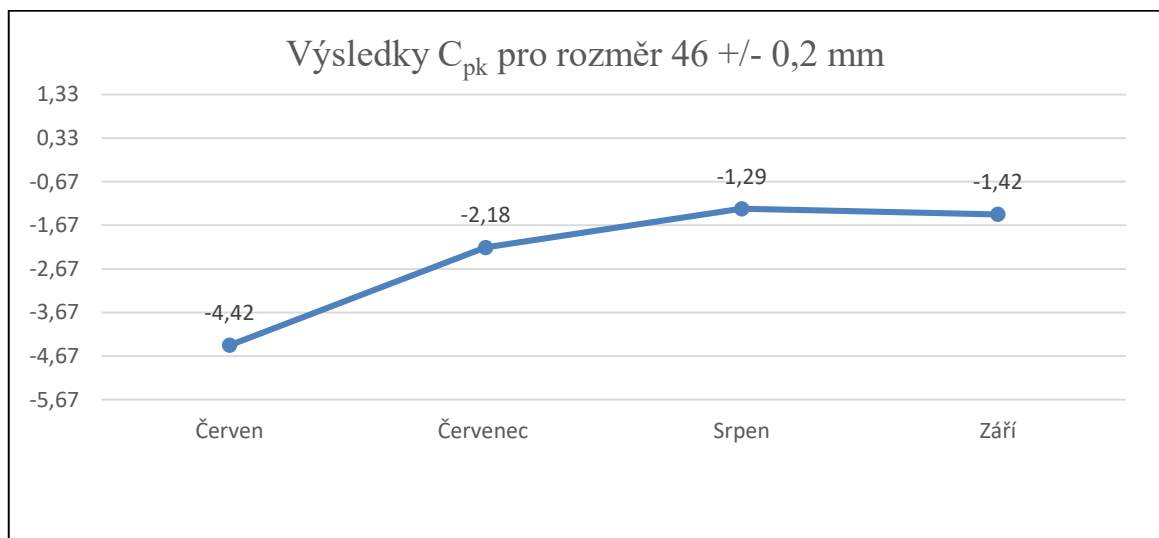
Závěr: Z grafu je patrný rostoucí trend a zlepšující se kvalita vstupního materiálu od dodavatele.

#### 8.2.4 Výpočet $C_{pk}$ pro rozměr č. 4

Rozměr (dle CTQ – č. 4)  $46 \pm 0,2$  mm

Průměrná hodnota 47,952

Naměřené  $C_{pk} = -1,73$



Graf 4 Výsledky  $C_{pk}$  pro rozměr  $46 \pm 0,2$  mm v měsících červen až září  
(vlastní zpracování)

Z grafu nelze určit potenciál zlepšení vstupního materiálu od dodavatele.

#### 8.2.5 Doporučení ke zlepšení způsobilosti procesu

*Vzhledem k výsledkům měření způsobilosti procesu byly doporučeny následné kroky:*

- Požadavek společnosti MORA MORAVIA, s.r.o. na dodavatele vstupního dílce na změnu procesu, technologie výroby, nebo přenastavení strojů pro dosažení výsledku min.  $C_{pk}$  1,33. Současně je doporučeno interní snížení požadovaných tolerancí u CTQ rozměrů dle variabilních výsledků pro dosažení lepší způsobilosti procesu, způsobenou zvýšenými požadavky na kvalitu dílce.
- Nákupní úsek MORA MORAVIA, s.r.o. poptá výrobu dílce u sekundárního dodavatele, u něhož bude odběr výrobků v porovnání se stávajícím dodavatelem

vstupního materiálu poníženo o několik procent poníženo. Tento dodavatel však v rámci kapacitního propočtu musí být schopen dodávat 100% roční odvolávané množství výrobků za stejnou prodejní cenu výrobku, jako hlavní dodavatel. Ve smlouvě se sekundárním dodavatelem bude stanoveno, že v případě výpadku výroby u hlavního dodavatele bude pokrývat celou výrobní dávku. Na sekundárního dodavatele se může MORA MORAVIA, s.r.o. obrátit i v případě, že hlavní dodavatel nebude schopen dodávat v kvalitě, odpovídající požadavkům (viz bod a). Jako sekundární dodavatel výrobku je navržena firma PEVEKO spol. s r.o., která se podobnou výrobou zabývá, tudíž má potřebné znalosti a technologie. Firma MORA MORAVIA, s.r.o. s firmou PEVEKO spol. s r.o. již dlouhodobě spolupracuje.

- c) Nákup ve společnosti MORA MORAVIA, s.r.o. může požadovat od dodavatele snížení prodejní ceny, nebo proplacení vícenákladů, způsobených zvýšenou vstupní kontrolou. Dle výsledků způsobilosti se doporučuje nastavit 100% kontrolu vstupního materiálu na CTQ rozměry a vizuální defekty.

### **8.3 Reklamacie vadných kusů**

S dodavatelsko-odběratelským vztahem souvisí i reklamacie, používání 8D reportu a zákaznický audit.

#### **8.3.1 Reklamacie a 8D report**

Kvalitu dodavatele má v MORAVII na starosti osoba ze vstupní kontroly, která se stará o kvalitu, ve které do společnosti MORA dodavatelé dodávají výrobky. Každý rok je prováděn dodavatelský audit, kde je projednáván každý problém s kvalitou – technický, systémový, komunikační apod.. Neustále se musí sledovat kvalita na vstupu, dle standardů vytvořených společností GORENJE. Kontrolují se kritické rozměry (viz. bod 6.1.1), dle plánu kontroly. Jakmile dojde ke kontrole kritických komponentů, je nutné o této kontrole informovat dodavatele.

V případě, že je nalezen kus, který se neshoduje s požadovanou kvalitou ve výrobě nebo při kontrole dle plánu kontroly, pořídí pověřený pracovník ze vstupní kontroly fotografie a provede další kontrolu dle firemních předpisů. Následně vstupní kontrola musí udělat reklamační zápis do systému SAP. Dodavatel musí být informován o nalezených poznátcích v podobě reklamačního protokolu a 8D reportu, aby věděl, kde má prostor pro zlepšení.

Vstupní kontrola vyplní pouze první část 8D reportu, kde vypíše vady, které byly nalezeny a přiloží fotky vad, popsanych v první části. Následně musí dodavatel vyplnit zbylé body 8D reportu, který mu byl zaslán a odeslat společnosti MORA zpětnou vazbu.

Ve společnosti MORA existuje více druhů reklamací:

- *Regular claim* – reklamace vad, které najde vstupní kontrola.
- *Warning claim* – reklamace, na kterou je možné napsat pouze upozornění, ale materiál může být dále zpracován.
- *Monthly claim* – reklamace materiálu, který je zasílán měsíčně – špatný materiál z výroby.

Ukázku 8D reportu a reklamace je znázorněna v příloze P IX.

## 8.4 Zákaznický audit

Jak už bylo zmíněno v bodě 6.3.1, dodavatelský audit dělá zaměstnanec odpovědný za práci s dodavateli. Zákaznický audit je prováděn jednou za rok. Struktura dodavatelského auditu ve společnosti MORA MORAVIA, s. r. o. se skládá ze čtyř částí – kvality, nákupu, technologií a konstrukce a procesu. Každá z těchto částí obsahuje další podbody, o které se auditor v rámci auditu zajímá.

**Kvalita** – v oblasti kvality se auditor zajímá o politiku kvality. Kontroluje, zda jsou pracovníci seznámeni se správnou kvalitou výrobku. Dále projednává, jaká je kvalita, kterou dodavatel dodává odběrateli. Je nutné provést i kontrolu zápisů z kontrol, jakým způsobem dodavatel kontroluje své dodavatele. Taktéž rozebírá kvalitu plynového vedení – proces výroby. Následně dochází ke kontrole předpisů, ve kterých je uváděn postup činnosti při objevení špatných kusů plynových vedení v průběhu procesu výroby. Auditor taktéž nahlíží

a kontroluje výstupní kontrolu, kvalitu na trhu (zda má GORENJE problém s dodávkami materiálu) a reklamace. U reklamací jejich postupy a činnosti, které spějí ke zlepšení a nápravě produktu. Nesmí být opomenuta ani otázka, jaké testy materiálu jsou prováděny pro zjištění životnosti. Z testů je nutné tvořit zápisy a další záznamy, které rovněž podléhají kontrole.

**Nákup** – je další oblastí pro auditora. Auditor v první řadě zjišťuje schopnost dodavatele vyrábět a dodávat pro společnost MORA. Zajímají ho reference na společnost od ostatních

odběratelů, zda má v plánu společnost modernizaci strojů, jakou technologii používá nyní a hlavně diskutuje s dodavatelem o spokojenosti ze strany MORY.

**Technologie a konstrukce** – další oblast ke zkoumání ze strany auditora. Hlavní důraz je kladen na zjištění, zda je dodavatel inovativní, obsah strojů a použité technologie ve výrobě. Auditora zajímá dodržování směrnice RoHS (akronym složený z prvních písmen anglického názvu – Restriction of Hazardous Substances tzn. omezování nebezpečných látek (Odbor 31200, MPO, 2017), jejímž cílem je přispět k ochraně lidského zdraví a životního prostředí. K ochraně lidského zdraví přispívá i bezpečnost práce na pracovišti, kterou též auditor v rámci auditu kontroluje. Zajímá se o to, zda mají operátoři ochranné pracovní pomůcky (např. brýle, rukavice apod..), míru zaškolení, jejich kvalifikaci a možnosti operátorů na další vzdělávání. V této oblasti je taktéž důraz kladen na konstrukci plynového vedení a na zkoušky, které provádí operátoři ke zjištění, zda je plynové vedení kvalitně vyrobeno.

**Proces** – poslední zkoumaná oblast, která se zabývá implementací nového výrobku, především jeho průběhem. Taktéž organizační strukturou v dodavatelské společnosti se zaměřením na změny dějící se v organizaci společnosti. Auditor pozornost obrací i na dokumenty používané ve výrobě (předpisy, technologické a výrobní postupy). V neposlední řadě zkoumá proces výroby od počátku do samotného konce, dívá se na proces interní kontroly, zápisy z procesu i výrobní potenciál (jaké množství kusů může dodavatel vyrábět). MORA klade důraz i na obeznámení se s údržbou strojů, metrologií a kalibrací a nakonec zkoumá skladováním plynového vedení.



## 9 NÁVRH NA ZLEPŠENÍ

V průběhu tří měsíců, kdy docházelo ke sledování kvality plynového vedení, byly vytvářeny návrhy, jak tuto kvalitu zlepšit. Jedním z možných důvodů, proč plynové vedení nepřichází v požadované kvalitě, je špatné seřízení stroje, který se ke kontrole využívá. Dalším faktorem mohly být lidská chyby – nepozornost operátorů a jejich pochybení při výrobě, nedostatečná kontrola kvality plynového vedení nebo nedostatečné zaškolení operátorů.

Z výše uvedených důvodů byla navržena kontrola funkčnosti stroje u dodavatele, popřípadě jeho přenastavení. Doporučena byla kontrola stroje a jeho zařízení po určitých intervalech, které si dodavatel sám určí. Přesné intervaly by měly zabránit špatnému nastavení stroje a eliminaci nekvalitních kusů. Dalším návrhem bylo zvýšení počtu kontrol jak vizuálních, tak kontrol úniku plynu. Kontrol úniku plynu je bohužel vzhledem k současné kvalitě plynového vedení nedostatek. Četnější kontroly by měly pomoci častěji odhalit vadu.

Jak už bylo zmíněno, možným faktorem může být i lidská chyba. Aby došlo k podchycení možného pochybení operátora, bylo doporučeno lépe zaškolit operátory, déle dohlížet na nového pracovníka popřípadě ověřit pracovníkovi znalosti výrobního postupu. Dále bylo navrženo, aby byl zkontrolován výrobní postup a kladen důraz hlavně na jeho jednoduchost a srozumitelnost. Činnosti ve výrobním postupu by měly být názorně ukázány na fotografiích, nebo formou videa tak. Cílem je, aby každý operátor přehledně viděl jednotlivé činnosti a celkový postup výroby výrobku.

Kvalita plynového vedení by mohla být ovlivněna i jeho skladováním u dodavatele. Bylo doporučeno, prokládat plynová vedení bílou pěnovou fólií. Což by znamenalo zvýšení nákladů na skladování k vůli místu, kde by byla pěnová fólie skladována. Avšak kvalita plynového vedení by díky prokladu byla vyšší, protože by se předcházelo zachytávání plynových vedení o sebe. Bohužel by se zřejmě zvýšily náklady i na dopravu, jelikož by se do jednoho roll kontejneru nevezlo tolik kusů plynového vedení. Krom prokladové fólie bylo navrženo i pozměnit skládání plynového vedení do roll kontejnerů.

Nesmí být opomenuta ani motivace operátorů, Je obecně známo, že se operátoři významně podílejí na chodu společnosti a na samotné výrobě. Díky správně zvolené motivační strategii by mohlo být docíleno větší spokojenosti zaměstnanců. Spokojení zaměstnanci pracují rychleji, svědomitěji a lépe. Namotivovat pracovníky by bylo možné pomocí proplacených pětiminutových bezpečnostních přestávek, které by mohly sloužit ke krátkému odpočinku od monotónní práce, protažení. Dalším druhem motivace by mohlo být zvýšení finanční

odměny za splnění normy v požadované kvalitě nebo snížení počtu zmetků. Nicméně i samotná pochvala za dobře odvedenou práci nebo zajištění pitného režimu, pokud již není ve firmě zaveden, by mohlo pozitivně ovlivnit výkon operátora.

Jelikož je dodavatel i Mora součástí Gerenje Group, je možné tato opatření dodavateli navrhnout, popřípadě některá opatření by mohla být navržena i prostřednictvím auditu.

Dále bylo navrženo, aby společnost MORA MORAVIA, s. r. o. prováděla více kontrol, zda vady popsané v 8D reportu a odeslané společností MORA MORAVIA, s. r. o. byly dodavatelem dostatečně vyřešeny. Následně by měla být kontrolována i opatření, která dodavatel udělal a jestli jsou opatření dostatečná a dlouhodobá. Tyto kontroly by mohly probíhat pomocí videokonference z výroby nebo videí. Navrženo také bylo, aby častěji probíhaly dodavatelské audity, které by mohly být vykonávány dvakrát ročně. Tato opatření bylo doporučeno zavést do doby, než bude dodavatel schopen dodávat plynové vedení v požadované kvalitě po dobu stanovenou společností MORA MORAVIA, s. r. o.

## 10 SITUACE PO AUDITU A NÁVRHU NA OPATŘENÍ

Na dodavatelském auditu konaném v srpnu roku 2018 došlo ke zjištění, že stroj, kontrolující plynové vedení je nefunkční a všechna plynová vedení kontroluje pouze jeden operátor. Auditor, který prováděl dodavatelský audit, navrhl společnosti návrhy zmíněné v kapitole 9. V lednu roku 2019 došlo k opravě stroje a zvýšení počtu operátorů, kteří kontrolují plynové vedení. Také došlo ke změně skladování a balení plynového vedení, které už se tolik nezachytává do sebe a celkově se lépe operátorům vytahuje z roll kontejneru. Výsledkem těchto opatření je vyšší kvalita a tudíž i nižší zmetkovitost plynového vedení. Důkazem může být i tabulka s celkovým počtem vadných kusů plynového vedení za leden 2019, kterou můžeme najít v kapitole 10.1.2.

### 10.1.1 Měření digitálním výškoměrem v lednu 2019

Výsledky měření za měsíc leden jsou zobrazeny v příloze P VIII. V měsíci lednu bylo plynové vedení měřeno novou zaměstnankyní, která je v tabulce označena xy. V tabulkách a grafech (příloha P VIII) můžeme vidět, že naměřené hodnoty u rozměrů 1-3 jsou stále kolísavé a v některých případech překračují horní nebo dolní hranici tolerance. U rozměru 4 je prvních 20 hodnot stále nad horní hranicí tolerance.

### 10.1.2 Přehled vad za měsíc leden 2019

Počet vad nalezených v měsíci lednu roku 2019, je oproti letním a podzimním měsícům roku 2018 výrazně méně. Cílem společnosti MORA je, aby byl nadále snižován počet vadných kusů, popřípadě aby bylo současné zlepšení udržováno.

Tabulka 6 Přehled vadných kusů plynového vedení za měsíc leden 2019  
(vlastní zpracování)

Leden					
ID	Název	Vada	Množství v MJ	Částka za MJ	Částka celkem
565 073	Přívod plynu	Křivý držák	1	45,20 Kč	45,20 Kč
565 073	Přívod plynu	Uchází	3	45,20 Kč	135,60 Kč
565 074	Přívod plynu	Chybí držák	2	45,19 Kč	90,38 Kč
565 074	Přívod plynu	Křivé plynové vedení	4	45,19 Kč	180,76 Kč
565 074	Přívod plynu	Uchází	8	45,19 Kč	361,52 Kč
565 074	Přívod plynu	Křivý držák	3	45,19 Kč	135,57 Kč
565 074	Přívod plynu	Špatné otvory	1	45,19 Kč	45,19 Kč
565 076	Přívod plynu	Uchází	1	33,72 Kč	33,72 Kč
Celkem			23	x	1 027,94 Kč

## 10.2 Návrh na udržování a zlepšování kvality

Kvalita se po auditu a návrhu na opatření viditelně zlepšila. Nyní je velice důležité, aby se kvalita nadále udržovala, v lepším případě i zlepšovala. Z toho důvodu bylo doporučeno zavést několik opatření navíc.

Prvním opatřením bylo doporučení, aby k auditu u dodavatele nedocházelo pouze jednou ročně, ale minimálně dvakrát ročně. Do doby, než bude prokázáno dlouhodobé zvýšení kvality. Dále by bylo vhodné navrhnout dodavateli, aby pomocí měření a výpočtu SPC vypočetli způsobilost procesu a následně prodiskutovali, co bude potřeba zavést za opatření, aby byl proces způsobilý. Výše zmíněné opatření by výrazně napomohlo předejít odesílání rozměrově vadných kusů odběrateli. Tím, a samozřejmě i dalšími návrhy na řešení, by mohlo dojít k celkovému úbytku reklamací, ušetření nákladů a snížení plýtvání jak u dodavatele, tak u odběratele. Dle předchozích návrhů na opatření byla vytvořena tabulka návrhů, možných bariér a přínosů. Náklady na opatření není možné přesně vyčíslit, proto nejsou v tabulce uvedeny.

Tabulka 7 Tabulka návrhů na opatření  
(vlastní zpracování)

Opatření	Bariéry	Přínosy
Přenastavení / seřízení stroje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• diagnostika stroje</li> <li>• výpočet nebo kontrola výpočtu správného nastavení stroje</li> <li>• čas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jistota správně nastaveného stroje</li> <li>• nižší zmetkovitost</li> <li>• méně plýtvání</li> </ul>
Zvýšení počtu kontrol	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vyšší počet operátorů</li> <li>• zaškolení operátorů</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• snížení zmetkovitosti</li> <li>• větší spokojenost odběratele</li> <li>• kvalitnější výrobky – pokud se zjištěné vady při kontrolách budou projednávat</li> </ul>
Důkladnější zaškolení operátorů	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vyšší náklady</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• snížení zmetkovitosti způsobené operátory</li> <li>• vyšší kvalita výrobků</li> </ul>
Zlepšení popisu a vizualizace výrobního postupu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• čas potřebný k zlepšení výrobního postupu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lepší pochopení výroby bude mít za následek kvalitnější výrobu</li> </ul>
Zlepšení skladování	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vyšší náklady</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nižší pravděpodobnost vytvoření vad při skladování nebo převozu</li> <li>• zlepšení vytahování výrobků ve výrobě odběratele</li> </ul>
Motivace operátorů	X	<ul style="list-style-type: none"> <li>• větší spokojenost operátorů</li> <li>• větší pracovitost</li> <li>• nižší zmetkovitost</li> </ul>
SPC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• čas THP pracovníka</li> <li>• úpravy procesu výroby</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• spokojený zákazník</li> <li>• způsobilost procesu výroby</li> <li>• nižší zmetkovitost</li> </ul>
Zvýšení počtu auditů	<ul style="list-style-type: none"> <li>• čas dodavatelské i odběratelské společnosti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• větší přehled o činnosti a výrobě u dodavatele</li> <li>• větší možnost zajištění kvality</li> </ul>

## 11 SHRNUÍ PRAKTICKÉ ČÁSTI

Praktická část nejprve představuje společnost, ve které byla bakalářská práce zpracovávána. V této části byla popsána historie a současnost společnosti, cíle společnosti GORENJE GROUP a. s. jejíž je MORA MORAVIA, s. r. o. součástí a organizační struktura společnosti. Další kapitola zprvu popisuje plynové vedení, následně jeho výrobu a skladování u dodavatele, převzetí dodávky plynového vedení. Součástí kapitoly je i popis kontrol na přípravě, na montážním páse a konečné výstupní kontroly. Na základě těchto kontrol jsou popsány vady nalezené v průběhu sledování.

Následující kapitola obsahuje podstatnou část této práce a tou je analýza kvality plynového vedení. Ta byla provedena metodou měření kritických rozměrů kvality pomocí digitálního výškoměru. Pokračuje popis měření plynových vedení a přehled vad za měsíce červen až září 2018. Na základě požadavků, byla vypočítána i způsobilost procesu u dodavatele. V rámci dodavatelsko-odběratelského vztahu probíhá reklamace, používání 8D reportu a zákaznického auditu, které by měly pomoci zlepšit kvalitu plynového vedení.

V předposlední kapitole jsou popsány návrhy na opatření, které by mohly vést ke zvýšení kvality.

V poslední kapitole praktické části je vylíčena situace po auditu a návrhu na opatření, podán konečný návrh na zlepšení a udržení vzniklé situace.

## 12 ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo popsat a analyzovat kvalitu plynového vedení u sporáků ve firmě MORA MORAVIA, s. r. o. a podat doporučení pro dlouhodobé zvýšení kvality plynového vedení. Všechny informace, které byly použity při zpracování bakalářské práce, byly získány v průběhu praxe ve společnosti MORA MORAVIA, s. r. o.

Bakalářská práce je rozdělena do dvou částí teoretické a praktické. Teoretická část se zaměřuje na poznatky potřebné ke zpracování praktické části. Objasňuje základní pojmy jako např. kvalita, normy ISO, nástroje a metody řízení kvality, metodika Six Sigma, Total Quality Management a metrologie.

Praktická část bakalářské práce má za cíl analyzovat kvalitu plynového vedení ve firmě. Nejprve je charakterizována společnost MORA MORAVIA, s. r. o., ve které byla práce zpracovávána. Následně je uveden důvod zpracování tohoto tématu, kterým byl narůstající problém s kvalitou plynového vedení. Ve stejné kapitole jsou popsány vady, vyskytující se během sledování kvality. Nejdůležitější částí celé práce je použití metody CTQ, díky které bylo zjištěno, že některé rozměry nejsou v rámci tolerance a pohybují se nad nebo pod její hranicí, což nespĺňuje kvalitativní požadavky zákazníka. Následně byl použit výpočet ke zjištění způsobilosti procesu pro každý ze čtyř kritických rozměrů. Dle výpočtu bylo zjištěno, že je proces nezpůsobilý.

Na základě těchto informací a faktů byla navržena doporučení pro zvýšení kvality a snížení počtu vadných kusů plynového vedení. Mezi navržená doporučení patří přenastavení stroje, zvýšení počtu kontrol v průběhu výroby, důkladnější zaškolování operátorů, zlepšení popisu a vizualizace výrobního postupu, který by mohl pomoci lépe pochopit výrobu výrobku. Na základě sledování skladování plynového vedení, bylo navrženo zlepšení skladování např. pomocí pěnové fólie. Motivace nebo demotivace operátorů je ve výrobní sféře velice důležitá. Proto byly navrženy různé motivační prostředky, které by mohly ovlivnit kvalitu vyráběných kusů. Předposlední návrh se týká výpočtu způsobilosti procesu a vytvoření opatření dodavatelem. Nakonec i dočasné zvýšení počtu auditů může mít příznivý dopad na kvalitu dodávaných výrobků.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

BLECHARZ, Pavel, 2011. Základy moderního řízení kvality. 1. vyd. Praha: Ekopress, 122 s. ISBN 978-80-86929-75-0.

BLECHARZ, Pavel, 2015. Kvalita a zákazník. 1. vydání. Praha: Ekopress, 160 s. ISBN 978-80-87865-20-0.

BRASSARD, Michael a Ritter, Diane S. Memory Jogger, 2005. II: kapesní průvodce nástroji pro neustálé zlepšování a efektivní plánování. vyd. 1. Praha: Česká společnost pro jakost, vii, 164 s. ISBN 80-02-01758-7.

BRIŠ, Petr, 2005. Management kvality. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 213 s. ISBN 80-7318-312-9.

BURTON, Terence T, 2011. Accelerating lean six sigma results: how to achieve improvement excellence in the new economy. Fort Lauderdale, FL: J. Ross Pub., xxii, 409 s. ISBN 978-1-60427-054-9.

ČASTORÁL, Zdeněk, 2013. Management lidského faktoru: management lidských zdrojů, management lidského kapitálu, personální management. Praha: Univerzita Jana Amose Komenského Praha, 336 s. ISBN 978-80-7452-038-9.

FIALA, Alois a kol., 2006. Management jakosti s podporou norem ISO 9000: 2000. Praha: Dashöfer, s. 20, ISBN 80-86229-19-X.

FREHR, Hans Ulrich, 1995. Total Quality Management: Příručka ved. sil: Zlepšení kvality podnikání. 1. vyd. Brno: Unis, 258 s. ISBN 3-446-17135-5.

GAŠPARÍK, Jozef a Gašparík, Marián, 2016. Quality management in organizations. First edition in Tribun EU, s.r.o. Brno: Tribun EU, 128 s. Librix.eu. ISBN 978-80-263-1136-2.

GEORGE, Michael L, 2010. Kapesní příručka Lean Six Sigma: rychlý průvodce téměř 100 nástroji na zlepšování kvality procesů, rychlosti a komplexity. Brno: SC&C Partner, 280 s. ISBN 978-80-904099-2-7.

HNÁTEK, Jan a kol., 2016. Komentované vydání normy ČSN EN ISO 9001:2016: systémy managementu kvality - Požadavky. Praha: Česká společnost pro jakost, 136 s. ISBN 978-80-02-02642-6.

*Ipaczech*, 1. 3. 2007, *CTQ* [online], [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: <https://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/ctq>



JANEČEK, Zdeněk, 2001. Zajišťování jakosti. 1. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita, 94 s. ISBN 80-7082-807-2.

*Managementmania*, © 2011-2016, *Audit* [online], [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/audit?fbclid=IwAR3yHNeYJYQIfzCFjswXJpEyzlzKfF-dCXahxwuOlkSr4rgxmKYR95H4x3->

*Managementmania*, © 2011-2016, *Historie řízení kvality (History of Quality Management)* [online], [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/historie-rizeni-kvality>

*Mora*, ©2017, Tradice od roku 1825 [online], [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://www.mora.cz/tradice-od-roku-1825/>

ODBOR 31200, 2017, *Ministerstvo Průmyslu a Obchodu: Základní informace k problematice RoHS* [online]. [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/cz/prumysl/prumysl-a-zivotni-prostredi/rohs-elektrozarizeni/zakladni-informace-k-problematice-rohs--158558/>

PLURA, Jiří, 2001, Plánování a neustálé zlepšování jakosti. Praha: Computer Press, xii, Praxe manažera., 244 s. ISBN 80-7226-543-1.

STIEBEROVÁ, Barbora, 2.1.2017, *Qmprofi: Nástroje a metody managementu kvality ve výrobě* [online], [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: [https://www.qmprofi.cz/33/nastroje-a-metody-managementu-kvality-ve-vyrobe-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4EiBeLd-WHWiHXMemMHg3mM8JZwRYsMFH\\_3w/](https://www.qmprofi.cz/33/nastroje-a-metody-managementu-kvality-ve-vyrobe-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4EiBeLd-WHWiHXMemMHg3mM8JZwRYsMFH_3w/)

SVOZILOVÁ, Alena, 2011, Zlepšování podnikových procesů. Praha: Grada, 223 s. Expert. ISBN 978-80-247-3938-0.

VEBER, Jaromír a kol., 2007. Řízení jakosti a ochrana spotřebitele. 2., aktualiz. vyd. Praha: Grada. Manažer. Management, 201 s. ISBN 978-80-247-1782-1.

VEBER, Jaromír, Marie HŮLOVÁ a Alena PLÁŠKOVÁ, 2006. Management kvality, environmentu a bezpečnosti práce: legislativa, systémy, metody, praxe. Praha: Management Press, 358, viii s. barev. obr. příl. ISBN 80-7261-146-1.

VEBER, Jaromír, Marie HŮLOVÁ a Alena PLÁŠKOVÁ, 2010. Management kvality, environmentu a bezpečnosti práce: legislativa, systémy, metody, praxe. 2., aktualiz. vyd. Praha: Management Press, 359 s. ISBN 978-80-7261-210-9.

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

ID	Identifikační číslo
CTQ	Význam druhé zkratky.
SPC	Význam třetí zkratky.
TQM	Total Quality Management
$C_p$	Míra způsobilosti
Cr	Inverze k indexu míra způsobilosti - $C_p$
$C_{pk}$	Oboustranné mezní hodnoty způsobilosti
$C_{pu}$	Jednostranné mezní hodnoty specifikací
$C_{pl}$	Jednostranné mezní hodnoty specifikací
USL	Horní mezní hodnota
LSL	Dolní mezní hodnota
S	Směrodatná odchylka
RoHS	Restriction of Hazardous Substances (omezování nebezpečných látek)
QFD	Quality Function Deployment

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1	System managementu kvality dle ISO 9001:2015 V PDCA cyklu (vlastní zpracování dle Gašparík Jozef a Marián, 2016, s. 15) .....	18
Obrázek 2	Typické nástroje fází cyklů DMAIC (Svozilová, 2011, s. 130).....	25
Obrázek 3	Organizační struktura MORA MORAVIA, s.r.o. (interní materiály) .....	38
Obrázek 4	Technický výkres plynového vedení (interní materiály).....	39
Obrázek 5	Ucházející plynové vedení – kontrola pomocí mýdlového roztoku (interní matriály).....	43
Obrázek 6	Křivé plynové vedení (interní materiály) .....	44
Obrázek 7	Špatně svařený držák (interní materiály) .....	45
Obrázek 8	Chybějící díry (interní materiály).....	45
Obrázek 9	Rez na plynovém vedení (interní materiály) .....	46
Obrázek 10	Prasklý svár (interní materiály) .....	47
Obrázek 11	Chybějící koncovka (interní materiály).....	47
Obrázek 12	Špatně svařené plynové vedení – uchází (vlastní zpracování).....	48
Obrázek 13	Výškoměr používaný k měření (interní materiály) .....	49
Obrázek 14	Graf s tabulkou rozměru 383 (vlastní zpracování dle interních materiálů).....	52
Obrázek 15	Graf s tabulkou rozměru 28 (vlastní zpracování dle interních materiálů).....	53
Obrázek 16	Graf s tabulkou rozměr 48,8 (vlastní zpracování dle interních materiálů).....	53
Obrázek 17	Graf s tabulkou rozměr 46 (vlastní zpracování dle interních materiálů)	54

**SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1 Tabulka s rozměry, hodnotami a horní a dolní tolerancí (interní materiály).....	50
Tabulka 2 Naměřené hodnoty za měsíc červen (vlastní zpracování dle interních materiálů).....	51
Tabulka 3 Přehled vadných kusů plynového vedení a jejich cen za měsíc červen 2018 (vlastní zpracování) .....	55
Tabulka 4 Přehled vadných kusů plynového vedení za měsíc červenec 2018 (vlastní zpracování) .....	56
Tabulka 5 Přehled vadných kusů plynového vedení za srpen a září 2018 (vlastní zpracování) .....	58
Tabulka 6 Přehled vadných kusů plynového vedení za měsíc leden 2019 (vlastní zpracování) .....	67
Tabulka 7 Tabulka návrhů na opatření (vlastní zpracování) .....	69

**SEZNAM GRAFŮ**

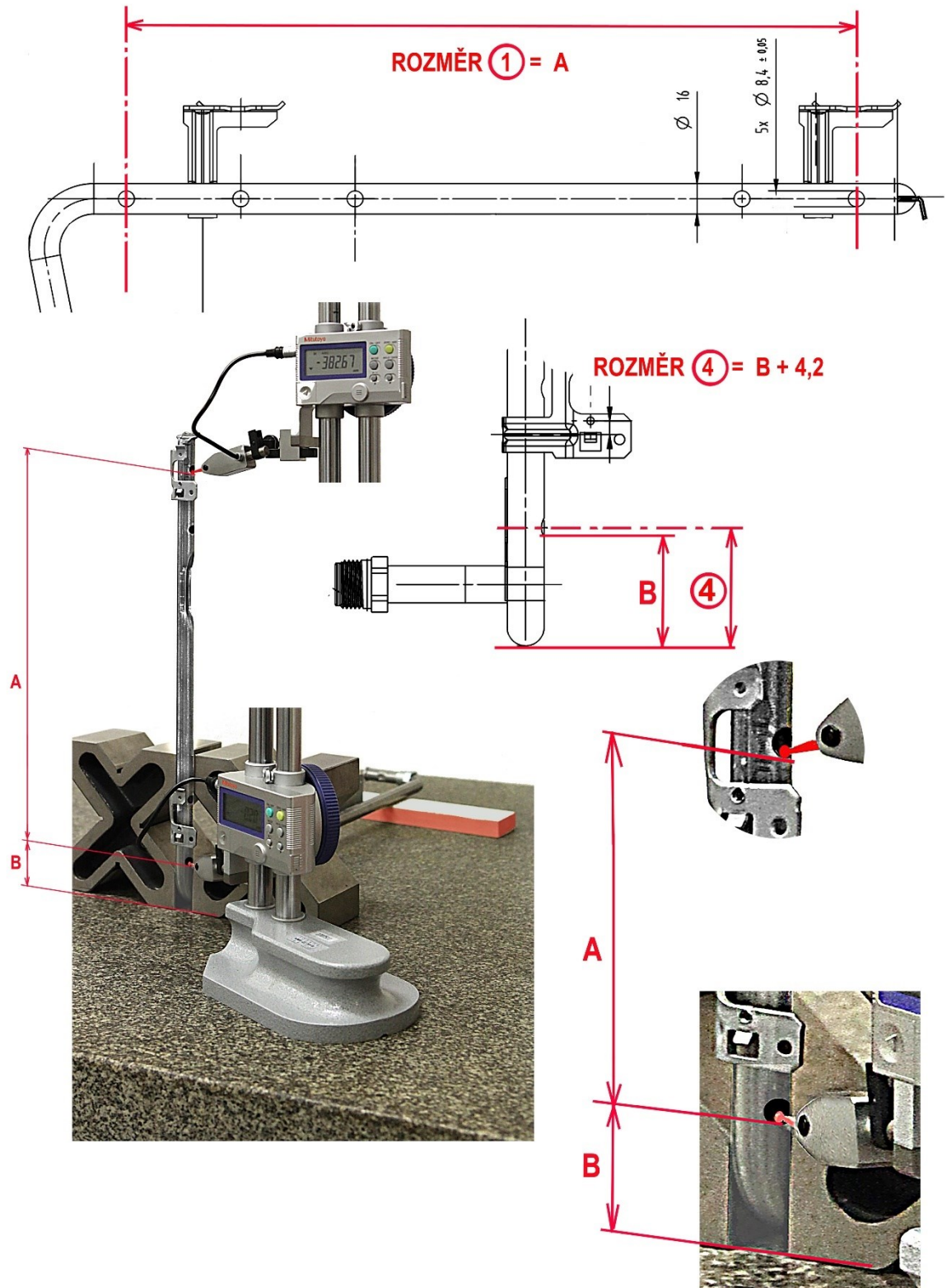
Graf 1 Výsledky $C_{pk}$ pro rozměr 383 +/- 0,2 mm v měsících červen až září (vlastní zpracování) .....	59
Graf 2 Výsledky $C_{pk}$ pro rozměr 28 +/- 0,5 mm v měsících červen až září (vlastní zpracování) .....	60
Graf 3 Výsledky $C_{pk}$ pro rozměr 48,8 +/- 0,5 mm v měsících červen až září (vlastní zpracování) .....	60
Graf 4 Výsledky $C_{pk}$ pro rozměr 46 +/- 0,2 mm v měsících červen až září (vlastní zpracování) .....	61

**SEZNAM PŘÍLOH**

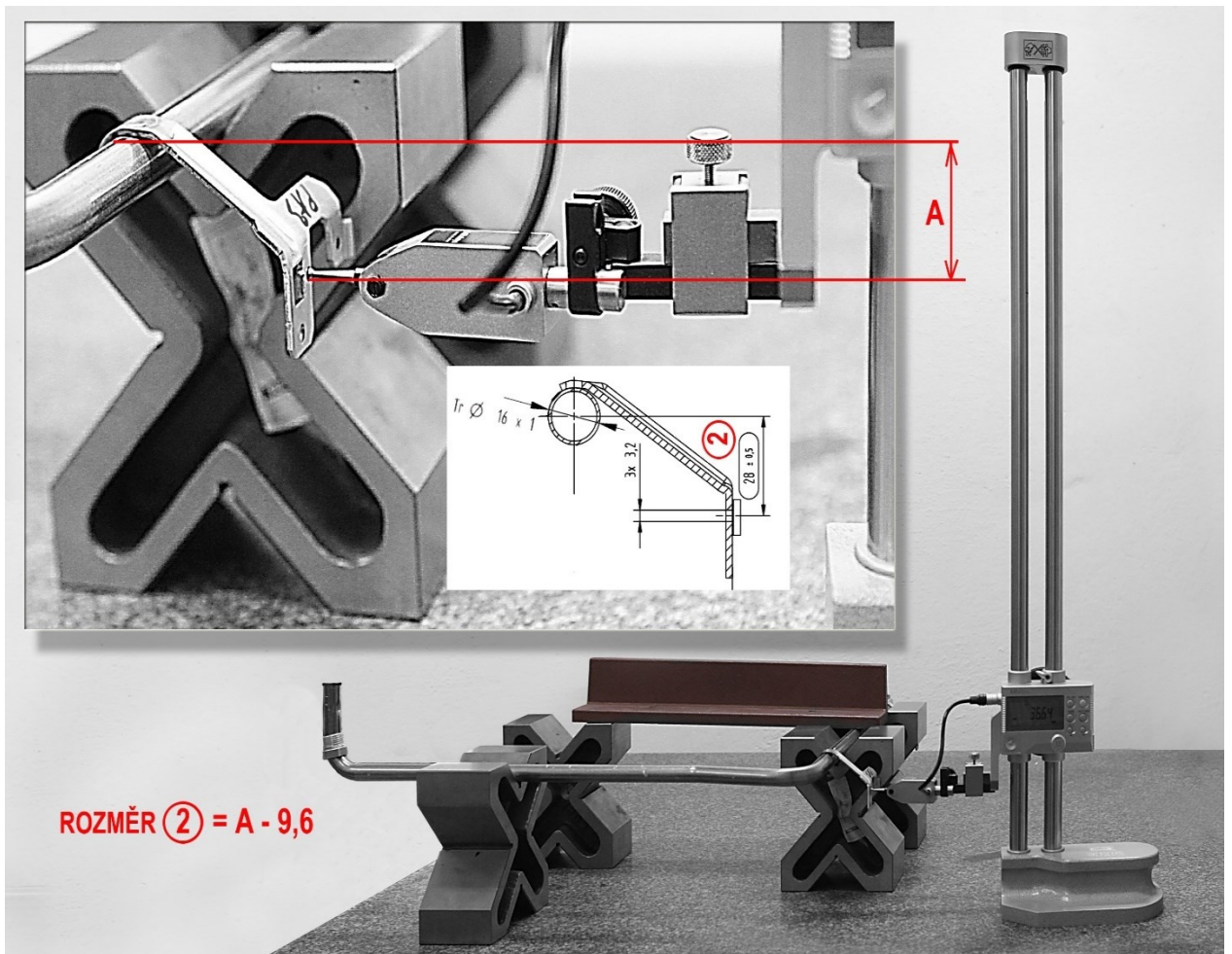
PŘÍLOHA P I:	PLYNOVÉ VEDENÍ ROZMĚR 1 A 4
PŘÍLOHA P II:	PLYNOVÉ VEDENÍ ROZMĚR 2
PŘÍLOHA P III:	PLYNOVÉ VEDENÍ ROZMĚR 3
PŘÍLOHA P IV:	TECHNICKÝ VÝKRES
PŘÍLOHA P V:	MĚŘENÍ DIGITÁLNÍM VÝŠKOMĚREM V ČERVENCI 2018
PŘÍLOHA P VI:	MĚŘENÍ DIGITÁLNÍM VÝŠKOMĚREM V SRPNU 2018
PŘÍLOHA P VII:	MĚŘENÍ DIGITÁLNÍM VÝŠKOMĚREM V ZÁŘÍ 2018
PŘÍLOHA P VIII:	MĚŘENÍ DIGITÁLNÍM VÝŠKOMĚREM V LEDNU 2019
PŘÍLOHA P IX:	8D REPORT A REKLAMAČNÍ PROTOKOL
PŘÍLOHA P X:	VÝPOČTY ZPŮSOBILOSTI PROCESU

# PŘÍLOHA P I: PLYNOVÉ VEDENÍ ROZMĚR 1 A 4

## MĚŘENÍ ROZMĚRŮ 1 - 4 PLYNOVÝCH VEDENÍ dle požadavku pro SIX SIGMA (výkres 77-10041358)

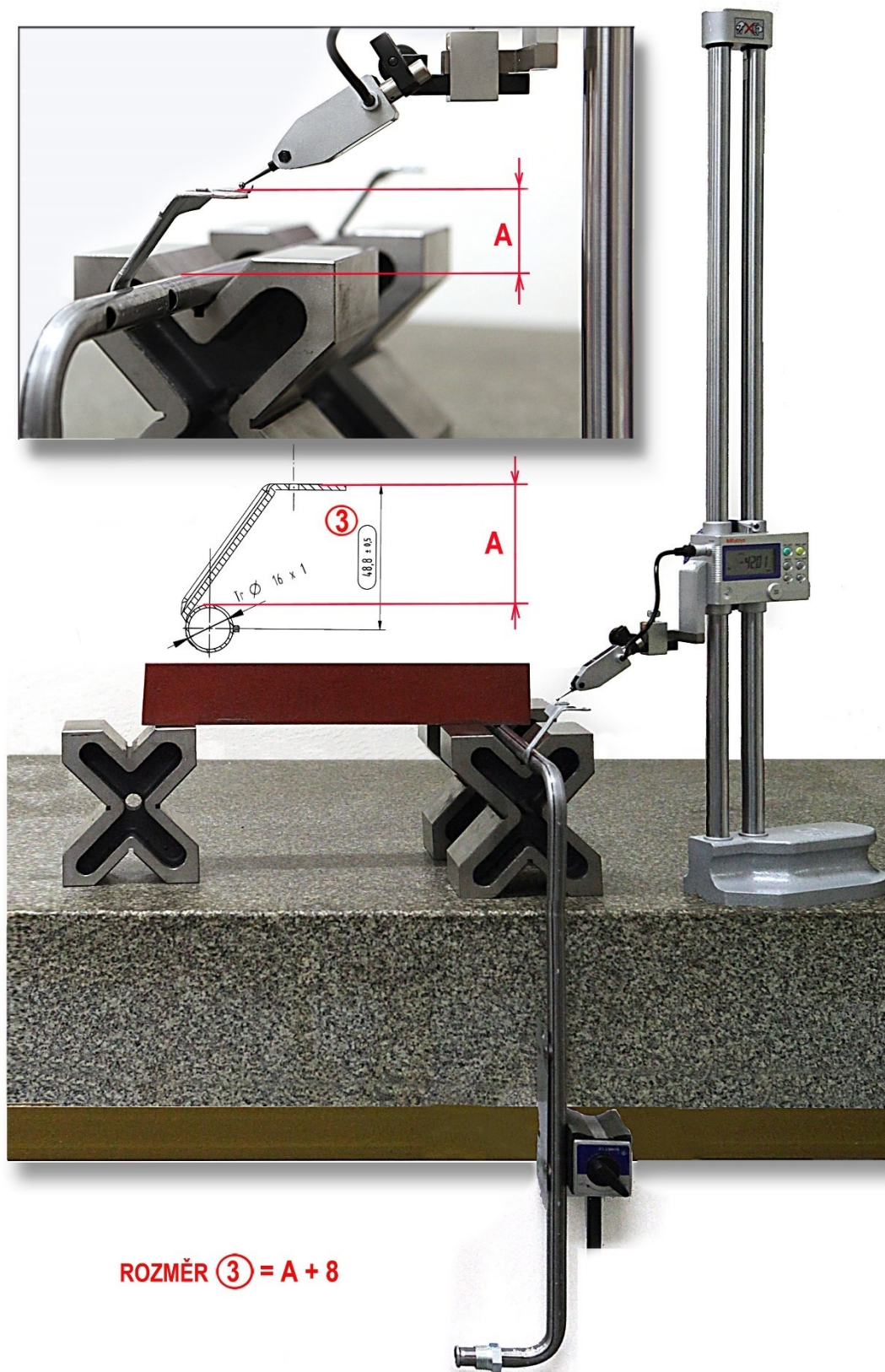


## PŘÍLOHA P II: PLYNOVÉ VEDENÍ ROZMĚR 2





### PŘÍLOHA P III: PLYNOVÉ VEDENÍ ROZMĚR 3



# PŘÍLOHA P IV: TECHNICKÝ VÝKRES

**VERZE A / VERSION A**  
BENDING-GAS-LIGHT WELDED

**VERZE B / VERSION B**  
WAXATION SLOTTED PLATE

**001 UGM/UGD 77-10047179**

**002 UGM/UGD 77-10047179**

**004 UGM/UGD 77-10052022**

**DETAIL E (2:1)**

**B-B (1:1)**

**C-C (1:1)** WELD  
EDGE OF THE WELD MAX. LEN  
EDGE OF THE TUBE

**D-D (1:1)**

**E-E (1:1)**

**F-F (1:1)**

**PLACE FOR SPEC WELDING**

**REMARKS:**

- spot test by zinc test or corrosion dry. Zkouška litost 3 bar
- Before stress point, fully test by bar test.
- After test, fully test by bar test.
- After test, fully test by bar test.
- Before test, fully test by bar test.
- 2 substitute test by test set 3.5
- 4 - force is within plate tolerance

**REMARKS:**

- The welded test is completely tight when closed holes and 3 bar pressure is applied.
- After use of material, test must be without restrictions.
- The welded test is to be carried out.
- After test, fully test by bar test.
- After test, fully test by bar test.
- After test, fully test by bar test.
- 2 rolls must be higher than 3.5.
- 4 - position is optional according to BOM

**001 UGM/UGD 77-10047179**

**002 UGM/UGD 77-10047179**

**004 UGM/UGD 77-10052022**

**DETAIL E (2:1)**

**B-B (1:1)**

**C-C (1:1)** WELD  
EDGE OF THE WELD MAX. LEN  
EDGE OF THE TUBE

**D-D (1:1)**

**E-E (1:1)**

**F-F (1:1)**

**PLACE FOR SPEC WELDING**

**REMARKS:**

- spot test by zinc test or corrosion dry. Zkouška litost 3 bar
- Before stress point, fully test by bar test.
- After test, fully test by bar test.
- After test, fully test by bar test.
- After test, fully test by bar test.
- Before test, fully test by bar test.
- 2 substitute test by test set 3.5
- 4 - force is within plate tolerance

**REMARKS:**

- The welded test is completely tight when closed holes and 3 bar pressure is applied.
- After use of material, test must be without restrictions.
- The welded test is to be carried out.
- After test, fully test by bar test.
- After test, fully test by bar test.
- After test, fully test by bar test.
- 2 rolls must be higher than 3.5.
- 4 - position is optional according to BOM

001 UGM/UGD 77-10047179		002 UGM/UGD 77-10047179		004 UGM/UGD 77-10052022	
Material	Quantity	Material	Quantity	Material	Quantity
001	1	002	1	004	1
002	1	001	1	003	1
003	1	004	1	002	1
004	1	003	1	001	1
005	1	002	1	004	1

**001 UGM/UGD 77-10047179**

**002 UGM/UGD 77-10047179**

**004 UGM/UGD 77-10052022**

**DETAIL E (2:1)**

**B-B (1:1)**

**C-C (1:1)** WELD  
EDGE OF THE WELD MAX. LEN  
EDGE OF THE TUBE

**D-D (1:1)**

**E-E (1:1)**

**F-F (1:1)**

**PLACE FOR SPEC WELDING**

**REMARKS:**

- spot test by zinc test or corrosion dry. Zkouška litost 3 bar
- Before stress point, fully test by bar test.
- After test, fully test by bar test.
- After test, fully test by bar test.
- After test, fully test by bar test.
- Before test, fully test by bar test.
- 2 substitute test by test set 3.5
- 4 - force is within plate tolerance

**REMARKS:**

- The welded test is completely tight when closed holes and 3 bar pressure is applied.
- After use of material, test must be without restrictions.
- The welded test is to be carried out.
- After test, fully test by bar test.
- After test, fully test by bar test.
- After test, fully test by bar test.
- 2 rolls must be higher than 3.5.
- 4 - position is optional according to BOM

**001 UGM/UGD 77-10047179**

**002 UGM/UGD 77-10047179**

**004 UGM/UGD 77-10052022**

**DETAIL E (2:1)**

**B-B (1:1)**

**C-C (1:1)** WELD  
EDGE OF THE WELD MAX. LEN  
EDGE OF THE TUBE

**D-D (1:1)**

**E-E (1:1)**

**F-F (1:1)**

**PLACE FOR SPEC WELDING**

**REMARKS:**

- spot test by zinc test or corrosion dry. Zkouška litost 3 bar
- Before stress point, fully test by bar test.
- After test, fully test by bar test.
- After test, fully test by bar test.
- After test, fully test by bar test.
- Before test, fully test by bar test.
- 2 substitute test by test set 3.5
- 4 - force is within plate tolerance

**REMARKS:**

- The welded test is completely tight when closed holes and 3 bar pressure is applied.
- After use of material, test must be without restrictions.
- The welded test is to be carried out.
- After test, fully test by bar test.
- After test, fully test by bar test.
- After test, fully test by bar test.
- 2 rolls must be higher than 3.5.
- 4 - position is optional according to BOM

**001 UGM/UGD 77-10047179**

**002 UGM/UGD 77-10047179**

**004 UGM/UGD 77-10052022**

**DETAIL E (2:1)**

**B-B (1:1)**

**C-C (1:1)** WELD  
EDGE OF THE WELD MAX. LEN  
EDGE OF THE TUBE

**D-D (1:1)**

**E-E (1:1)**

**F-F (1:1)**

**PLACE FOR SPEC WELDING**

**REMARKS:**

- spot test by zinc test or corrosion dry. Zkouška litost 3 bar
- Before stress point, fully test by bar test.
- After test, fully test by bar test.
- After test, fully test by bar test.
- After test, fully test by bar test.
- Before test, fully test by bar test.
- 2 substitute test by test set 3.5
- 4 - force is within plate tolerance

**REMARKS:**

- The welded test is completely tight when closed holes and 3 bar pressure is applied.
- After use of material, test must be without restrictions.
- The welded test is to be carried out.
- After test, fully test by bar test.
- After test, fully test by bar test.
- After test, fully test by bar test.
- 2 rolls must be higher than 3.5.
- 4 - position is optional according to BOM

**001 UGM/UGD 77-10047179**

**002 UGM/UGD 77-10047179**

**004 UGM/UGD 77-10052022**

**DETAIL E (2:1)**

**B-B (1:1)**

**C-C (1:1)** WELD  
EDGE OF THE WELD MAX. LEN  
EDGE OF THE TUBE

**D-D (1:1)**

**E-E (1:1)**

**F-F (1:1)**

**PLACE FOR SPEC WELDING**

**REMARKS:**

- spot test by zinc test or corrosion dry. Zkouška litost 3 bar
- Before stress point, fully test by bar test.
- After test, fully test by bar test.
- After test, fully test by bar test.
- After test, fully test by bar test.
- Before test, fully test by bar test.
- 2 substitute test by test set 3.5
- 4 - force is within plate tolerance

**REMARKS:**

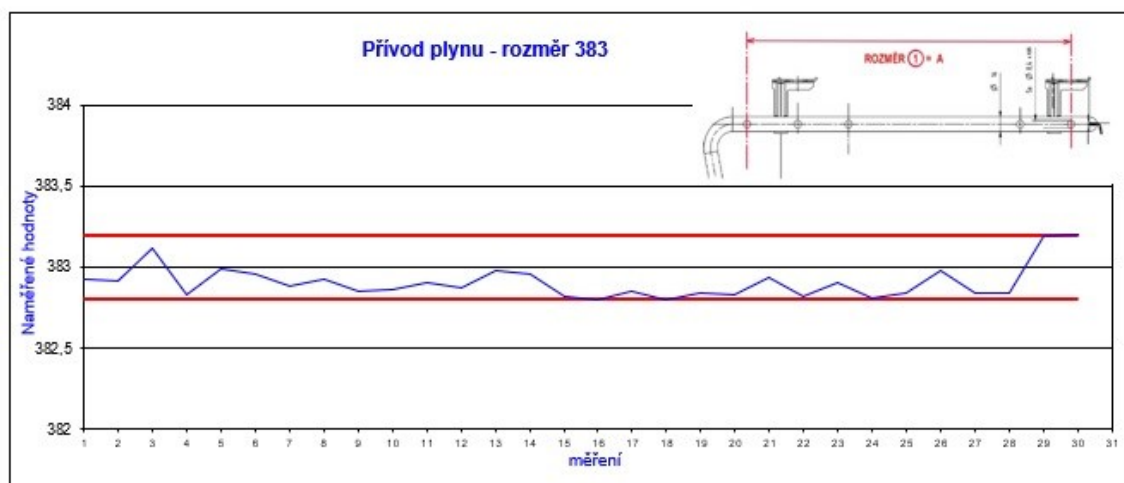
- The welded test is completely tight when closed holes and 3 bar pressure is applied.
- After use of material, test must be without restrictions.
- The welded test is to be carried out.
- After test, fully test by bar test.
- After test, fully test by bar test.
- After test, fully test by bar test.
- 2 rolls must be higher than 3.5.
- 4 - position is optional according to BOM

## PŘÍLOHA P V: MĚŘENÍ DIGITÁLNÍM VÝŠKOMĚREM V ČERVENCI 2018

Tabulka s naměřenými hodnotami

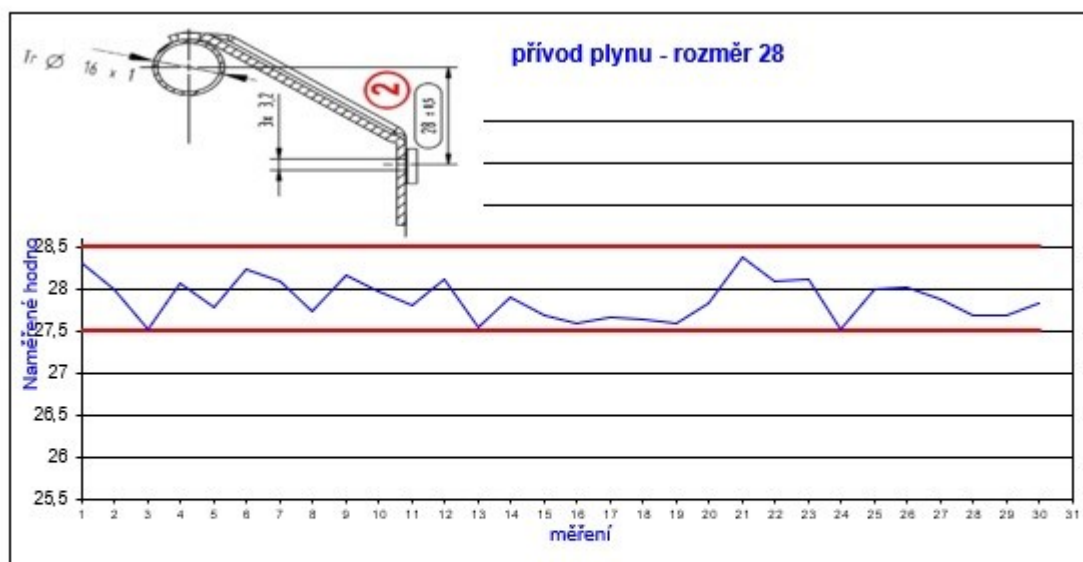
Poř.č.	Datum	Měřil	ID	383	48,8	28	46
1.	4.7.2018	Čihalíková	565074	382,93	48,71	28,31	47,82
2.	4.7.2018	Čihalíková	565074	382,92	48,51	28,00	48,12
3.	4.7.2018	Čihalíková	565074	383,12	48,88	27,51	48,71
4.	4.7.2018	Čihalíková	565074	382,83	48,31	28,08	47,78
5.	4.7.2018	Čihalíková	565073	382,99	48,60	27,79	47,76
6.	4.7.2018	Čihalíková	565073	382,96	48,40	28,23	48,12
7.	4.7.2018	Čihalíková	565073	382,88	48,34	28,10	47,80
8.	4.7.2018	Čihalíková	565073	382,93	48,91	27,73	48,11
9.	4.7.2018	Čihalíková	565073	382,85	48,30	28,16	47,67
10.	4.7.2018	Čihalíková	565073	382,86	48,39	27,97	47,59
11.	4.7.2018	Čihalíková	565073	382,90	48,43	27,80	47,75
12.	4.7.2018	Čihalíková	565073	382,87	48,75	28,11	47,78
13.	4.7.2018	Čihalíková	565073	382,98	48,42	27,54	48,08
14.	4.7.2018	Čihalíková	565073	382,96	48,76	27,90	48,09
15.	16.7.2018	Čihalíková	565073	382,82	48,92	27,69	47,79
16.	16.7.2018	Čihalíková	565073	382,80	48,84	27,59	47,98
17.	16.7.2018	Čihalíková	565073	382,85	48,65	27,67	47,61
18.	16.7.2018	Čihalíková	565073	382,80	48,81	27,63	48,01
19.	16.7.2018	Čihalíková	565073	382,84	48,64	27,60	47,76
20.	16.7.2018	Čihalíková	565073	382,83	48,43	27,82	48,56
21.	16.7.2018	Čihalíková	565073	382,94	48,91	28,38	47,88
22.	16.7.2018	Čihalíková	565073	382,82	48,47	28,10	48,13
23.	16.7.2018	Čihalíková	565073	382,90	48,31	28,12	47,79
24.	16.7.2018	Čihalíková	565073	382,81	48,70	27,53	48,25
25.	16.7.2018	Čihalíková	565073	382,84	47,97	27,99	47,70
26.	16.7.2018	Čihalíková	565073	382,98	48,62	28,02	47,93
27.	16.7.2018	Čihalíková	565073	382,84	48,40	27,87	47,72
28.	16.7.2018	Čihalíková	565073	382,84	48,60	27,68	47,51
29.	27.7.2018	Čihalíková	565073	383,19	49,11	27,69	48,61
30.	27.7.2018	Čihalíková	565073	383,20	49,19	27,82	47,83

Graf rozměr č. 1



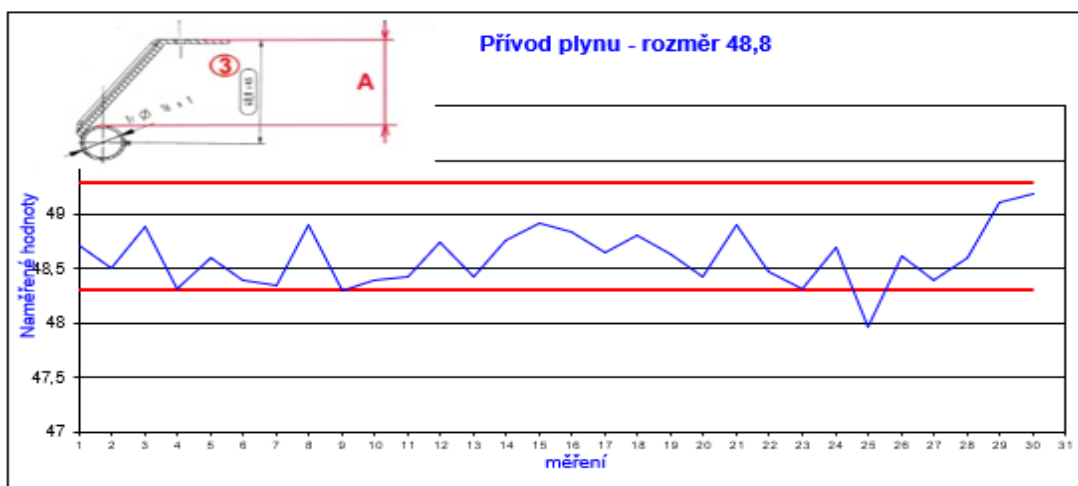
Počet vzorků	Průměrná hodnota	STDEV	MIN	MAX	Z horní	Z dolní	
30	382,91	0,106	382,80	383,20	2,75	1,03	
						Z hodnota	1,03

Graf rozměr č. 2



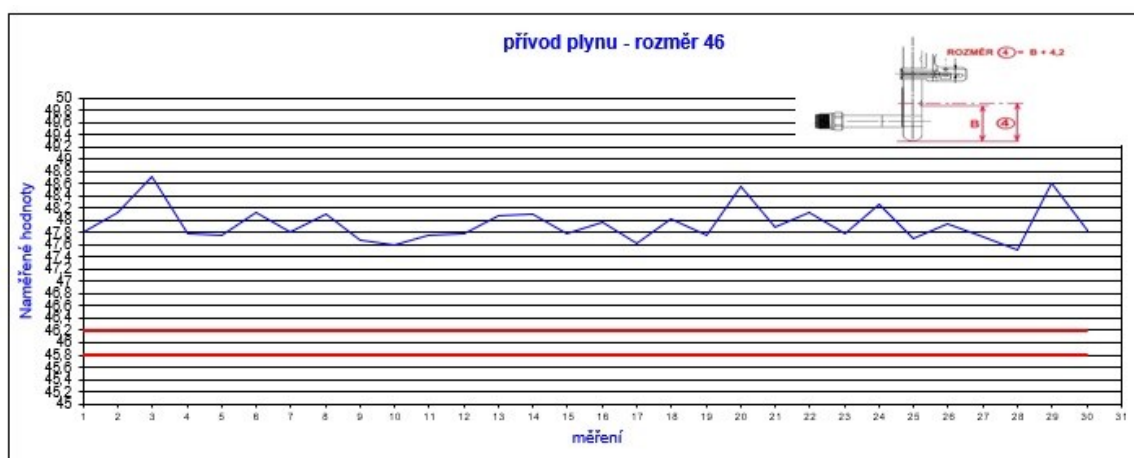
Počet vzorků	Průměrná hodnota	STDEV	MIN	MAX	Z horní	Z dolní	
30	27,88	0,245	27,51	28,38	2,53	1,56	
						Z hodnota	1,56

Graf rozměr č. 3



Počet vzorků	Průměrná hodnota	STDEV	MIN	MAX	Z horní	Z dolní	
30	48,61	0,270	47,97	49,19	2,56	1,14	
						Z hodnota	1,14

Graf rozměr č. 4



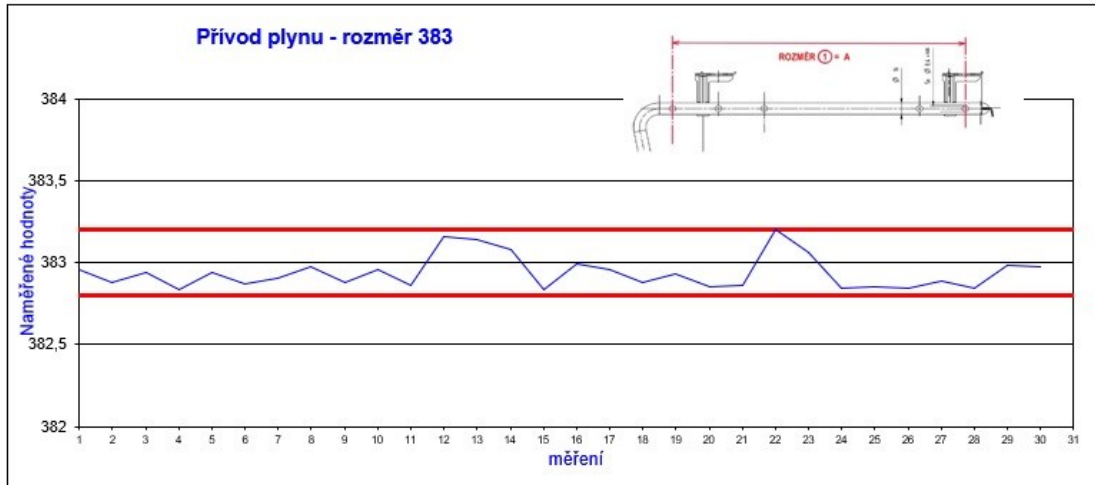
Počet vzorků	Průměrná hodnota	STDEV	MIN	MAX	Z horní	Z dolní	
30	47,94	0,296	47,51	48,71	-5,88	7,23	
						Z hodnota	-5,88

## PŘÍLOHA P VI: MĚŘENÍ DIGITÁLNÍM VÝŠKOMĚREM V SRPNU 2018

Tabulka s naměřenými hodnotami

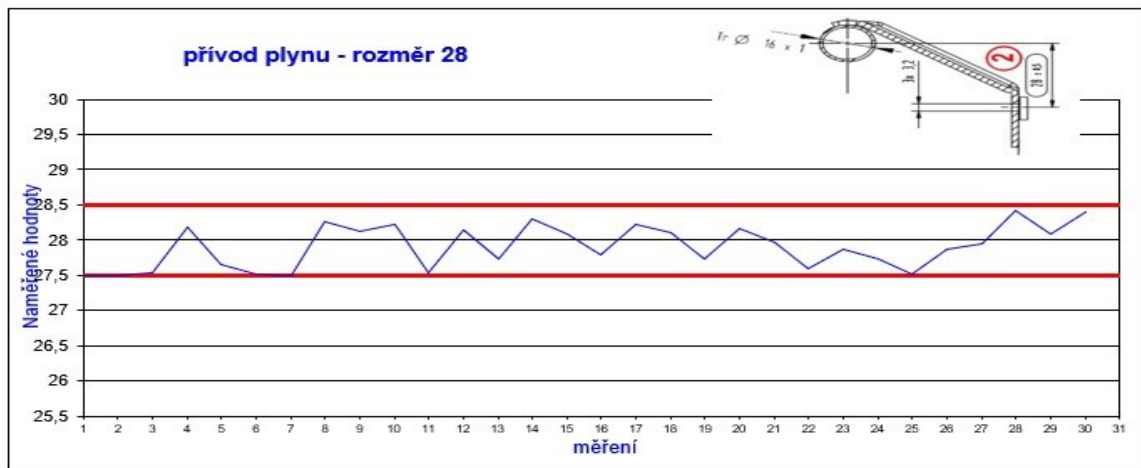
Poř.č.	Datum	Měřil	ID	383	48,8	28	46
1.	3.8.2018	Číhalíková	565074	382,96	48,93	27,50	48,09
2.	3.8.2018	Číhalíková	565074	382,88	48,95	27,50	48,61
3.	3.8.2018	Číhalíková	565074	382,94	49,21	27,53	48,89
4.	3.8.2018	Číhalíková	565074	382,83	48,99	28,18	47,59
5.	3.8.2018	Číhalíková	565074	382,94	49,19	27,65	48,32
6.	3.8.2018	Číhalíková	565073	382,87	48,73	27,51	48,00
7.	3.8.2018	Číhalíková	565073	382,90	49,23	27,50	48,30
8.	3.8.2018	Číhalíková	565073	382,97	49,28	28,26	47,31
9.	3.8.2018	Číhalíková	565073	382,88	49,11	28,12	47,84
10.	3.8.2018	Číhalíková	565073	382,96	48,82	28,23	47,22
11.	3.8.2018	Číhalíková	565073	382,86	49,04	27,54	48,25
12.	24.8.2018	Číhalíková	565074	383,16	49,14	28,15	47,24
13.	24.8.2018	Číhalíková	565074	383,14	48,94	27,74	47,23
14.	24.8.2018	Číhalíková	565074	383,08	49,02	28,31	47,85
15.	24.8.2018	Číhalíková	565074	382,83	48,31	28,08	47,78
16.	24.8.2018	Číhalíková	565074	382,99	48,60	27,79	47,76
17.	24.8.2018	Číhalíková	565074	382,96	48,40	28,23	48,12
18.	24.8.2018	Číhalíková	565074	382,88	48,34	28,10	47,80
19.	24.8.2018	Číhalíková	565074	382,93	48,91	27,73	48,11
20.	30.8.2018	Číhalíková	565074	382,85	48,30	28,16	47,67
21.	30.8.2018	Číhalíková	565074	382,86	48,39	27,97	47,59
22.	30.8.2018	Číhalíková	565074	383,20	49,11	27,59	48,17
23.	30.8.2018	Číhalíková	565074	383,06	48,32	27,86	47,88
24.	30.8.2018	Číhalíková	565074	382,84	49,09	27,73	47,59
25.	30.8.2018	Číhalíková	565074	382,85	49,14	27,51	48,30
26.	30.8.2018	Číhalíková	565074	382,84	49,22	27,87	47,31
27.	30.8.2018	Číhalíková	565074	382,89	49,14	27,94	47,84
28.	30.8.2018	Číhalíková	565074	382,84	48,60	28,41	47,22
29.	30.8.2018	Číhalíková	565074	382,98	49,13	28,08	47,60
30.	30.8.2018	Číhalíková	565074	382,97	48,44	28,39	47,98

Graf s rozměry č. 1



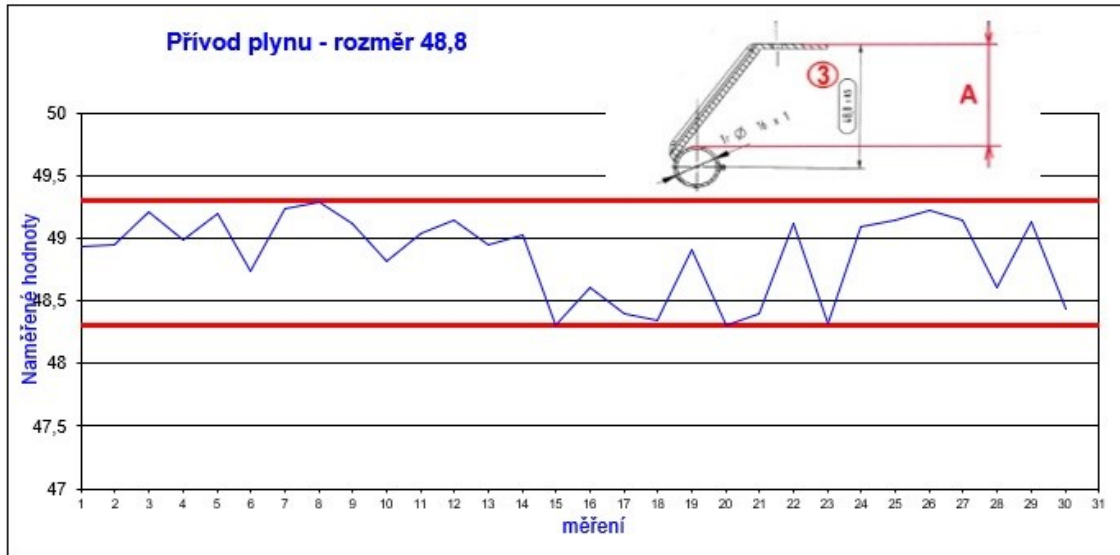
Počet vzorků	Průměrná hodnota	STDEV	MIN	MAX	Z horní	Z dolní
30	382,94	0,102	382,83	383,20	2,58	1,36
					Z hodnota	1,36

Graf s rozměry č. 2



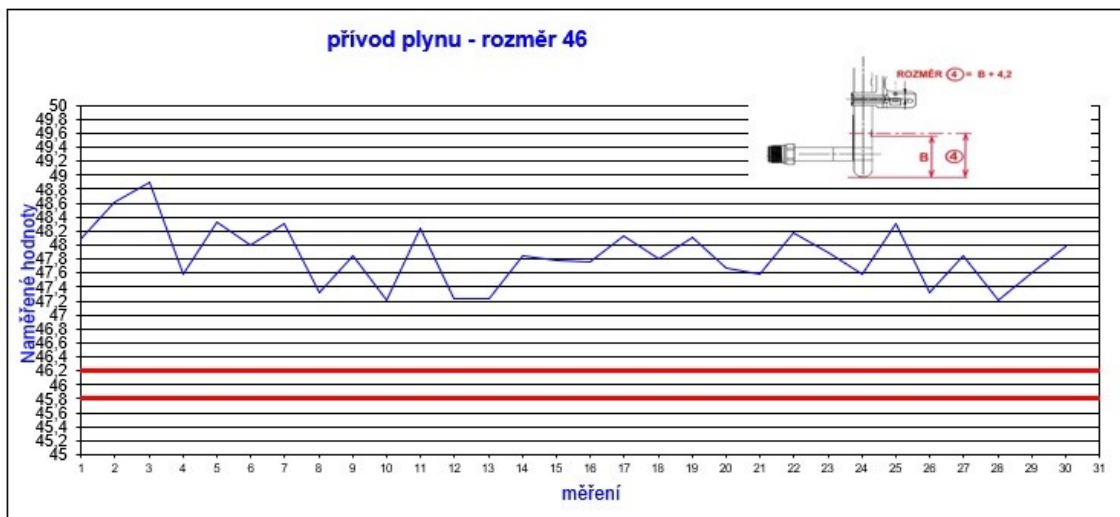
Počet vzorků	Průměrná hodnota	STDEV	MIN	MAX	Z horní	Z dolní
30	27,91	0,305	27,50	28,41	1,95	1,33
					Z hodnota	1,33

Graf s rozměry č. 3



Počet vzorků	Průměrná hodnota	STDEV	MIN	MAX	Z horní	Z dolní	
30	48,87	0,332	48,30	49,28	1,30	1,71	
						Z hodnota	1,30

Graf s rozměry č. 4



Počet vzorků	Průměrná hodnota	STDEV	MIN	MAX	Z horní	Z dolní	
30	47,85	0,425	47,22	48,89	-3,88	4,82	
						Z hodnota	-3,88

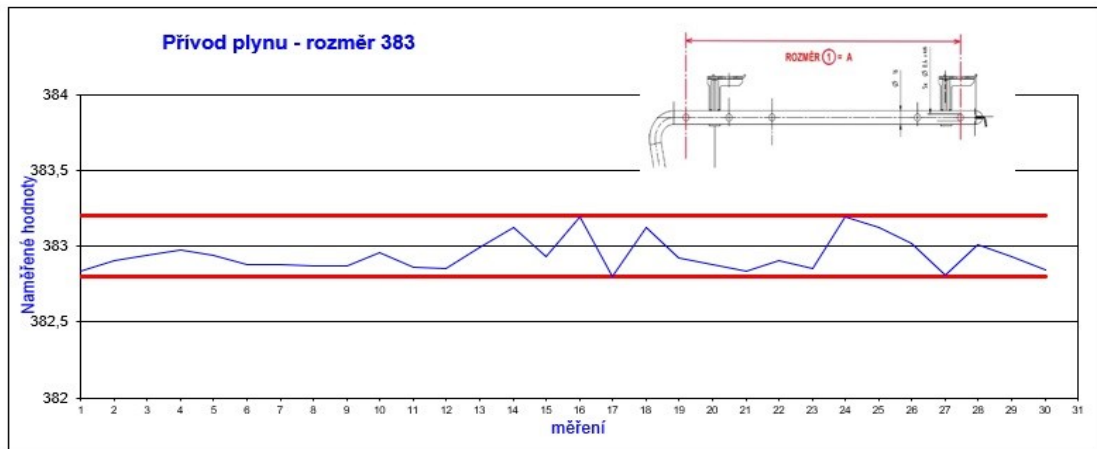


# PŘÍLOHA P VII: MĚŘENÍ DIGITÁLNÍM VÝŠKOMĚREM V ZÁŘÍ 2018

Tabulka naměřených hodnot

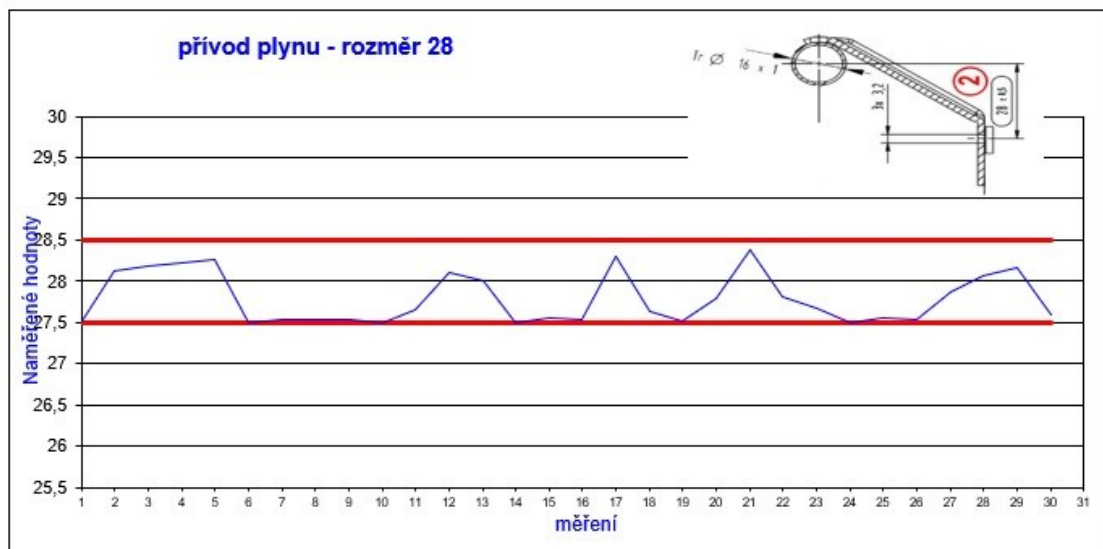
Poř.č.	Datum	Měřil	ID	383	48,8	28	46
1.	3.9.2018	Čihalíková	565074	382,83	48,73	27,51	48,30
2.	3.9.2018	Čihalíková	565074	382,90	49,28	28,12	47,22
3.	3.9.2018	Čihalíková	565074	382,94	48,95	28,18	48,89
4.	3.9.2018	Čihalíková	565074	382,97	48,82	28,23	48,33
5.	3.9.2018	Čihalíková	565074	382,94	49,04	28,26	47,31
6.	3.9.2018	Čihalíková	565074	382,88	49,11	27,50	47,59
7.	3.9.2018	Čihalíková	565074	382,88	49,03	27,53	48,25
8.	3.9.2018	Čihalíková	565074	382,87	49,19	27,53	48,61
9.	3.9.2018	Čihalíková	565074	382,87	48,99	27,54	47,59
10.	3.9.2018	Čihalíková	565074	382,96	49,21	27,50	47,84
11.	3.9.2018	Čihalíková	565074	382,86	49,23	27,65	47,59
12.	13.9.2018	Čihalíková	565074	382,85	48,40	28,10	47,88
13.	13.9.2018	Čihalíková	565074	382,99	48,91	28,00	48,26
14.	13.9.2018	Čihalíková	565074	383,12	48,43	27,50	48,03
15.	13.9.2018	Čihalíková	565074	382,93	48,32	27,55	47,82
16.	13.9.2018	Čihalíková	565074	383,19	48,47	27,53	47,78
17.	13.9.2018	Čihalíková	565074	382,80	48,81	28,31	47,76
18.	13.9.2018	Čihalíková	565074	383,12	48,71	27,63	47,80
19.	13.9.2018	Čihalíková	565074	382,92	48,31	27,51	48,71
20.	13.9.2018	Čihalíková	565074	382,88	48,60	27,79	48,11
21.	13.9.2018	Čihalíková	565074	382,83	48,51	28,38	47,59
22.	13.9.2018	Čihalíková	565074	382,90	48,43	27,80	47,75
23.	13.9.2018	Čihalíková	565074	382,85	48,65	27,67	47,61
24.	17.9.2018	Čihalíková	564059	383,19	48,31	27,50	48,57
25.	17.9.2018	Čihalíková	564059	383,12	48,32	27,55	48,26
26.	17.9.2018	Čihalíková	564059	383,02	48,85	27,53	48,03
27.	26.9.2018	Čihalíková	565074	382,81	48,89	27,87	48,62
28.	26.9.2018	Čihalíková	565074	383,01	48,47	28,07	48,39
29.	26.9.2018	Čihalíková	565074	382,93	48,88	28,16	48,01
30.	26.9.2018	Čihalíková	565074	382,84	48,64	27,60	47,76

Graf rozměr č. 1



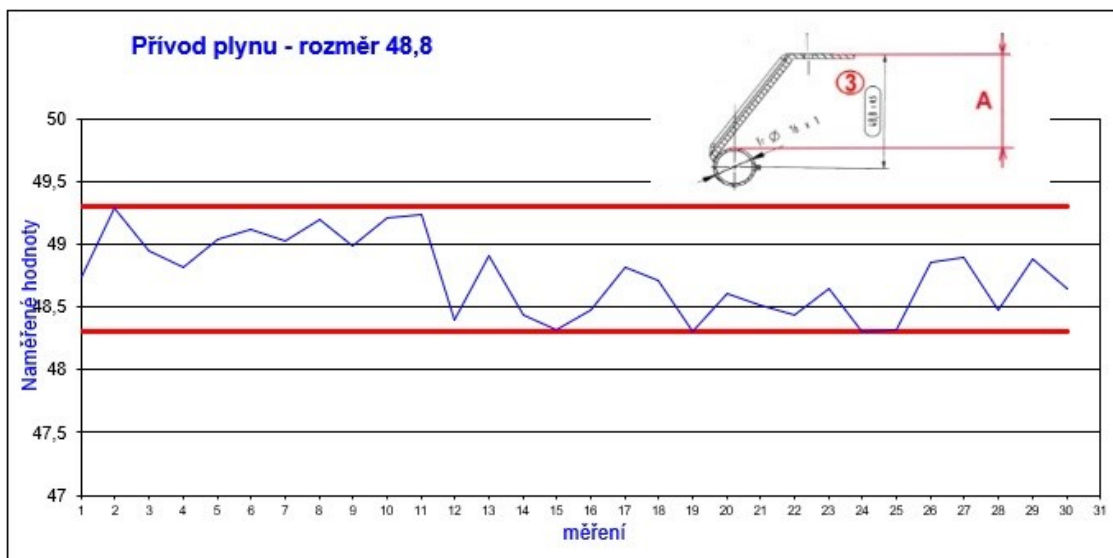
Počet vzorků	Průměrná hodnota	STDEV	MIN	MAX	Z horní	Z dolní
30	382,94	0,111	382,80	383,19	2,35	1,27
					Z hodnota	1,27

Graf rozměr č. 2



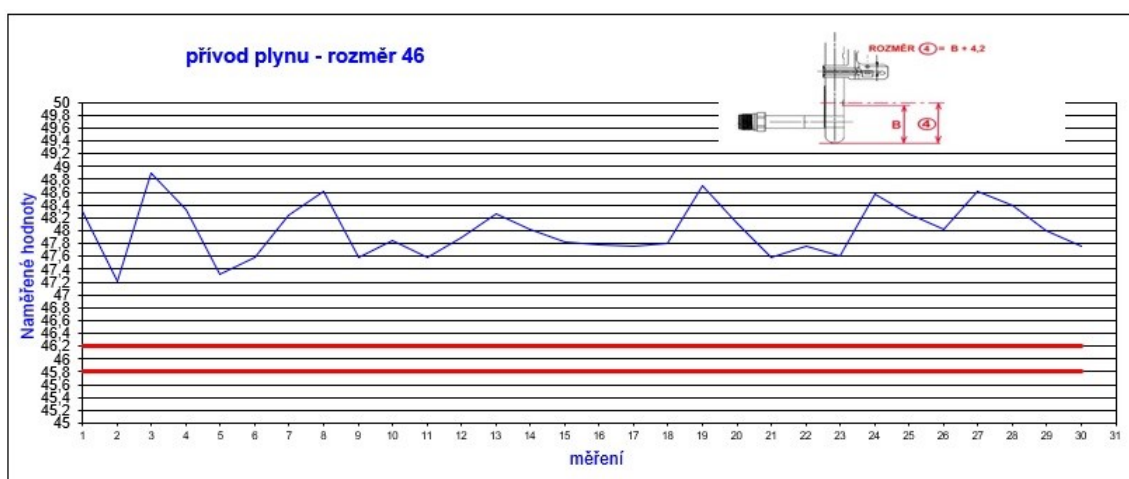
Počet vzorků	Průměrná hodnota	STDEV	MIN	MAX	Z horní	Z dolní
30	27,79	0,305	27,50	28,38	2,34	0,94
					Z hodnota	0,94

Graf rozměr č. 3



Počet vzorků	Průměrná hodnota	STDEV	MIN	MAX	Z horní	Z dolní
30	48,75	0,307	48,31	49,28	1,79	1,47
					Z hodnota	1,47

Graf rozměr č. 4



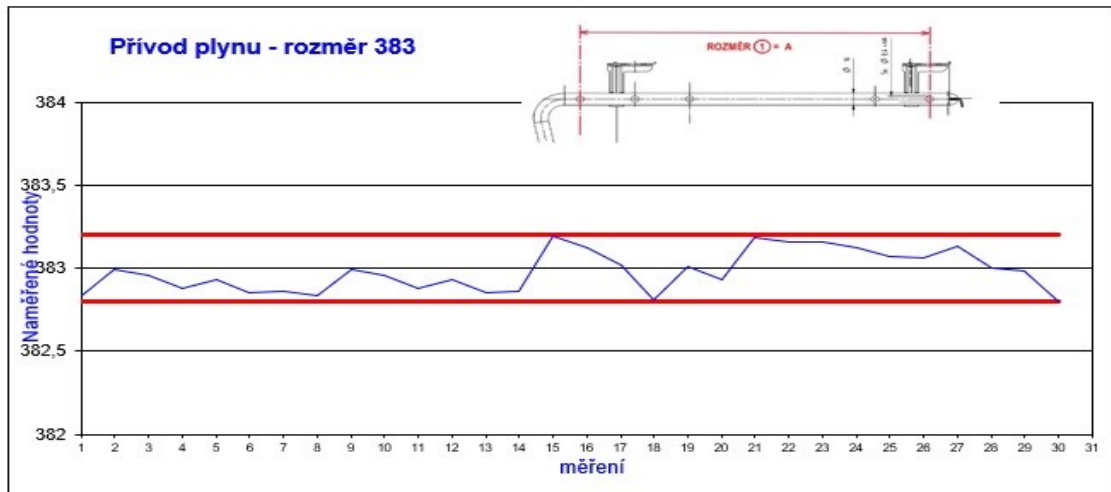
Počet vzorků	Průměrná hodnota	STDEV	MIN	MAX	Z horní	Z dolní
30	48,01	0,423	47,22	48,89	-4,28	5,22
					Z hodnota	-4,28

## PŘÍLOHA P VIII: MĚŘENÍ DIGITÁLNÍM VÝŠKOMĚREM V LEDNU 2019

Tabulka s naměřenými hodnotami

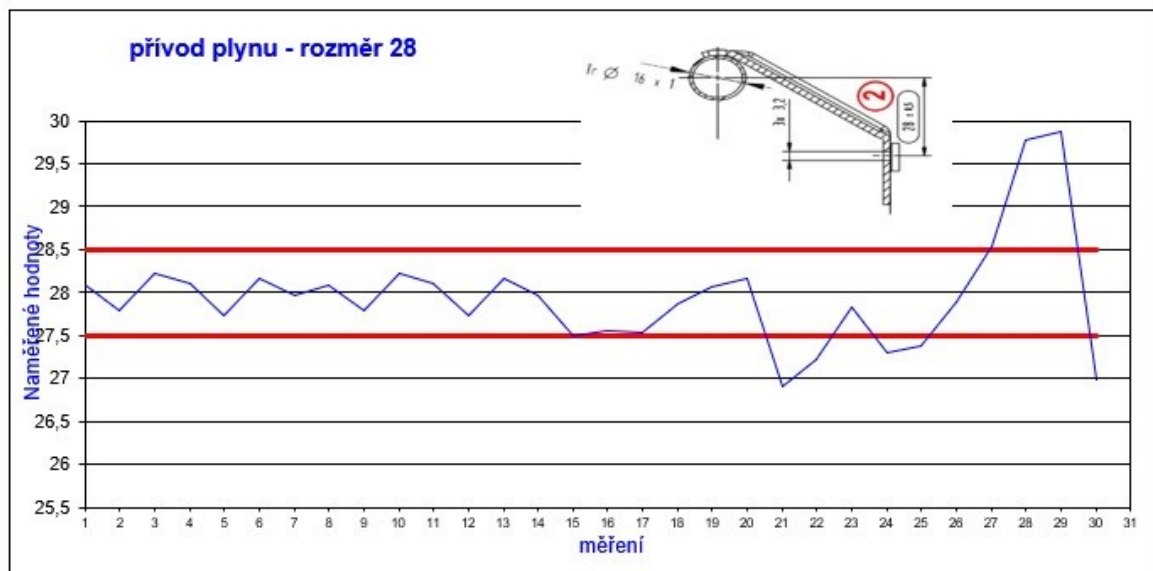
Poř.č.	Datum	Měřil	ID	383	48,8	28	46
1.	9.1.2019	xy	565074	382,83	48,31	28,08	47,78
2.	9.1.2019	xy	565074	382,99	48,60	27,79	47,76
3.	9.1.2019	xy	565074	382,96	48,40	28,23	48,12
4.	9.1.2019	xy	565074	382,88	48,34	28,10	47,80
5.	9.1.2019	xy	565074	382,93	48,91	27,73	48,11
6.	9.1.2019	xy	565074	382,85	48,30	28,16	47,67
7.	9.1.2019	xy	565074	382,86	48,39	27,97	47,59
8.	9.1.2019	xy	565074	382,83	48,31	28,08	47,78
9.	9.1.2019	xy	565074	382,99	48,60	27,79	47,76
10.	9.1.2019	xy	565074	382,96	48,40	28,23	48,12
11.	15.1.2019	xy	565074	382,88	48,34	28,10	47,80
12.	15.1.2019	xy	565074	382,93	48,91	27,73	48,11
13.	15.1.2019	xy	565074	382,85	48,30	28,16	47,67
14.	15.1.2019	xy	565074	382,86	48,39	27,97	47,59
15.	15.1.2019	xy	565074	383,19	48,31	27,50	48,57
16.	15.1.2019	xy	565074	383,12	48,32	27,55	48,26
17.	15.1.2019	xy	565074	383,02	48,85	27,53	48,03
18.	23.1.2019	xy	565074	382,81	48,89	27,87	48,62
19.	23.1.2019	xy	565074	383,01	48,47	28,07	48,39
20.	23.1.2019	xy	565074	382,93	48,88	28,16	48,01
21.	23.1.2019	xy	565074	383,18	47,90	26,90	46,05
22.	23.1.2019	xy	565074	383,16	48,19	27,22	46,15
23.	23.1.2019	xy	565074	383,16	47,67	27,83	46,07
24.	23.1.2019	xy	565074	383,12	47,89	27,30	46,06
25.	30.1.2019	xy	565074	383,07	47,88	27,38	46,19
26.	30.1.2019	xy	565074	383,06	48,61	27,89	45,62
27.	30.1.2019	xy	565074	383,13	48,29	28,54	45,52
28.	30.1.2019	xy	565074	383,00	46,82	29,77	45,79
29.	30.1.2019	xy	565074	382,98	46,92	29,88	45,63
30.	30.1.2019	xy	565074	382,80	48,94	26,98	45,70

Graf rozměr č. 1



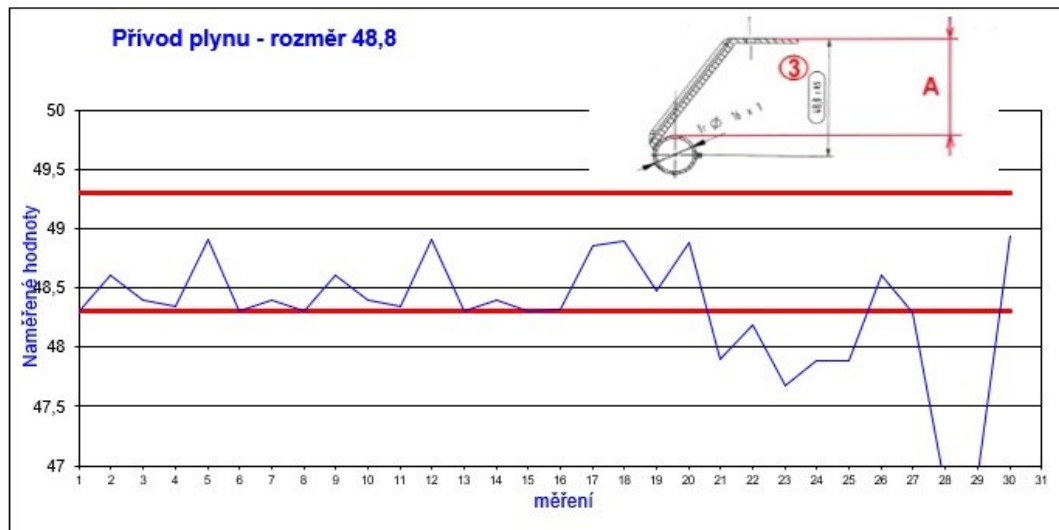
Počet vzorků	Průměrná hodnota	STDEV	MIN	MAX	Z horní	Z dolní	
30	382,98	0,121	382,80	383,19	1,83	1,47	
						Z hodnota	1,47

Graf rozměr č. 2



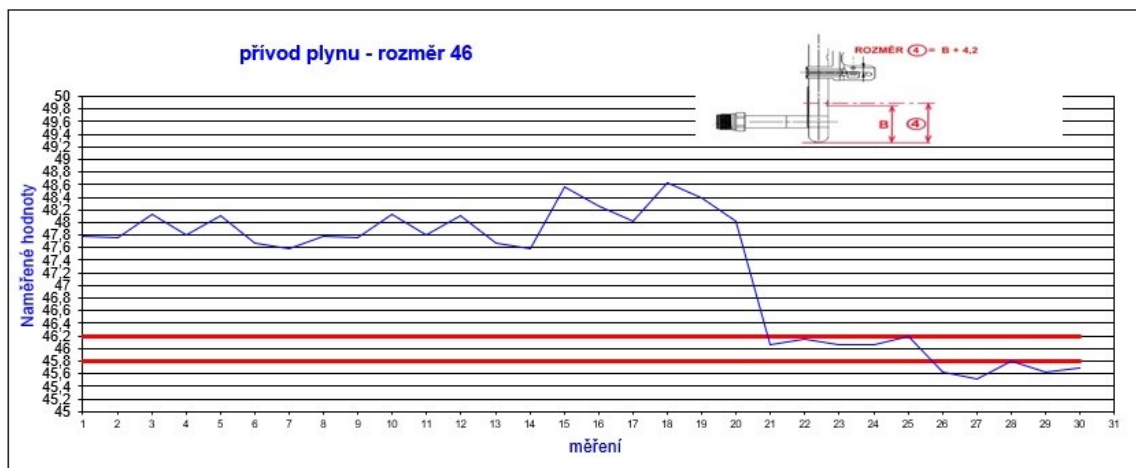
Počet vzorků	Průměrná hodnota	STDEV	MIN	MAX	Z horní	Z dolní	
30	27,95	0,638	26,90	29,88	0,86	0,70	
						Z hodnota	0,70

Graf rozměr č. 3



Počet vzorků	Průměrná hodnota	STDEV	MIN	MAX	Z horní	Z dolní
30	48,31	0,508	46,82	48,94	1,95	0,02
Z hodnota						0,02

Graf rozměr č. 4



Počet vzorků	Průměrná hodnota	STDEV	MIN	MAX	Z horní	Z dolní
30	47,28	1,046	45,52	48,62	-1,03	1,41
Z hodnota						-1,03

# PŘÍLOHA P IX: 8D REPORT A REKLAMAČNÍ PROTOKOL

Complaint number	201016436	Complaint date	26.06.2018	Start of 8D	26.06.2018	<b>gorenjegrup</b>
Product name	MANIFOLDS	Part number	27 pcs	Location of problem	MORA	
<b>D1</b>	<b>Problem description</b>					Slika/picture
	ID Problem ŠTEVILO/ kusi 565076 Manjka nogica/ Chybí capka 1 565075 Rampa je kriva/křiví 1 565073 Rampa je kriva/křiví 1 Prasklé/počena rampa 2 Napačna luknja za plinsko pipo, zamaknjena/vadna díra na kohouty 2 Puščanje/uchází 6 565074 Kriva nogica/křiva capka 1 Napačna luknja za plinsko pipo, zamaknjena, ni luknje/ chybí otvor, vadna díra na kohouty 2 Rampa je kriva/křiví 2 Chybí koncovka/manjka oliva 1 Puščanje/uchází 5 Manjka nogica/ Chybí capka 1 564059 Manjka nogica/ Chybí capka 1 Puščanje/uchází 1 SKUPAJ/CELKEM (v proizvodnji Mora 25., 26 teden) 27 ks					
<b>D2</b>	<b>Team members</b>					
	Name	Position	Team role			
	XY	Vodja obrata Galvane	Quality team			
<b>D3</b>	<b>Containment action</b>					
	Action	Date	Responsible	Result		
	we have to warn all employees in the production	26.06.2018	XY	they perform 100% of visual inspection and they also check each piece on ATEQ		
	one more inspection - measuring all critical dimensions	26.06.2018	XY	for each schift they have to measure 20 pcs - in case if they find non-conformity pieces they have to inform immediately responsible person		
	control of the template	26.06.2018	XY	we have to check dimension of the template - it must be in accordance with the drawing		
	<b>Root cause</b>					
	Creation	leakage the hole for gas valve is missing the holder is missing the manifold is not straight				
	Detection	leakage: each piece must be controlled by ATEQ the hole for gas valve is missing: each piece must be controlled by responsible worker (visual control) the holder is missing: each piece must be controlled by responsible worker (visual control) the manifold is not straight: each piece must be controlled on the template				
	<b>Corrective actions</b>					
	Action	Date	Responsible	Result		
	<b>Verification of corrective actions</b>					
	Action	Date	Responsible	Result		
	each piece must be controlled by responsible worker (visual control)	26.06.2018	XY	the quality of manifolds are better		
	each piece must be controlled by ATEQ	26.06.2018	XY	the quality of manifolds are better		
	each piece must be controlled on the template	26.06.2018	XY	the quality of manifolds are better		
	<b>Preventive actions</b>					
	Action	Date	Responsible	Result		
	We are waiting for reaction from Mora	06.07.2018	XY			
	<b>Review and closing</b>					
	Review of results	Closing date		Closed by		
	In Mora they don't have problem with the quality anymore.	06.07.2018		XY		

<b>gorenje</b> group 10 - řádná reklamacie	Záznam o reklamaci Číslo: 201013381
	Vytvořeno: 12.6.2018

Dodavatel: Gorenje gospodinjski aparati, Číslo dodavatele: 190000  
 Číslo materiálu: 565073  
 Popis materiálu: PRIVOD PLYNU 4+1 I FS50  
 Číslo výkresu: UGD/77-10041358/000/01

Nákupní doklad: 4502643859 Číslo položky: 520  
 Objednané množství: 200 KS Referenční množství: 200 KS  
 Datum doručení: 6.6.2018 Mater. doklad: 5024286900 / 28  
 Rekl. množství: 29 KS Dodací list: 0181142683

Zodpov. oddělení: Vladimíra Šestáková  
 Koordinátor: Simona Šinkovec Kontrolor: Simona Šinkovec

Popis reklamacie: problem with the quality

Položky neshody:

Další informace / nápravná a preventivní opatření:

ID Problem ŠTEVILO/ kusí  
 565073 Neustrežne luknje/nesprávné otvory 2  
 Vadný ohyb/neustrezen upogib 1  
 Počen navoj/prasklý závit 3  
 Počena oliva-pušanje/prasklá oliva-uchází 2  
 Uhaja/uchází 18  
 Chybí koncovka/manjka oliva 3  
 565074  
 Manjka luknja/chybí díra 3  
 uhaja/uchází 21  
 564059 Rampa je kriva/křiví 1  
 Uhaja/uchází 2  
 SKUPAJ/CELKEM (v proizvodnji Mora od 22., 23. teden /týden) 56

Velikost vzorku: 0  
 Počet vadných: 0  
 Počet kritických vad (A): 0  
 Počet hlavních funkčních vad (B): 0  
 Počet hlavních vizuálních vad (C): 0  
 Počet drobných vad (D): 0

OPATŘENÍ:


13.06.2018 - materiál musí být vrácen dodavateli / .

Prosím pošlete nám do 5 dnů v podobě 8D reportu výsledky analýzy příčin chyb a vašich opatření, aby se zabránilo opakování.

V případě zpětného dodavatele materiálu musí přijmout a odstranění materiálu z Gorenje do 30 dnů po podnětu.







## Způsobilost procesu $C_p, C_{pk}$

Vycištění

## SPC

---

**Název dílu** Plynové vedení

**Číslo:** ID

**Otisk:** XXX

**Proces:** Rozměr 28 +/-0,5mm

**Parametr:** AAA

**Datum:**

**Firma:** MORA.MORAVIA, s.r.o.

**Sídlo:**

**Kontakt:**

**Tel.:**

**Fax:**

---

**Nominál** 28,000 + 0,500 - 0,500

**1. Záruka  $C_p = C_{pk}$**  1,33 3 5

**2. Záruka  $C_p = C_{pk}$**  1,33 3 5

**USL:** 28,50 ST Sířed Tol 28,000

**LSL:** 27,50 T Sířka Tol 1,000

**Záruka pro  $C_p = C_{pk}$**

$C_p = C_{pk} =$	1,33	$C_p = C_{pk} =$	1,33
MdH	28,27	MdH	28,27
MdD	27,73	MdD	27,73
Rh	0,54	Rh	0,54

---

**Drtěněř**  $\bar{x} = 27,893$

**Smařodanař ořdnyřia :**  $s = 0,420$

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

---

**Proces způsobilosti index:**

$$C_{pk} = \min\left(\frac{USL - \bar{x}}{3s}; \frac{\bar{x} - LSL}{3s}\right)$$

0,41

**Cp**

$$C_p = \frac{USL - LSL}{6s}$$

0,52

Proces je nezpůsobilý!!

---

Dřna	Hodina	ZP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	28,08	27,79	28,49	27,50	28,42	28,10	28,21	27,80	28,19	27,91	27,76	28,23	27,50	28,27	28,09	27,50	27,24	27,33	27,75	28,59	28,24	28,53	28,42	28,28	27,83	28,16	28,01	28,32	28,31	28,22			
2	28,31	28,00	27,51	28,08	27,79	28,23	28,10	27,73	28,16	27,97	27,80	28,11	27,54	27,90	27,89	27,59	27,81	27,83	27,80	27,82	28,38	28,10	28,12	27,53	27,99	28,02	27,87	27,88	27,89	27,82			
3	27,50	27,50	27,53	28,18	27,65	27,51	27,50	28,26	28,12	28,23	27,54	28,15	27,74	28,31	28,08	27,79	28,23	28,10	27,79	28,16	27,97	27,55	27,89	27,79	27,51	27,87	27,94	28,41	28,08	28,39			
4	27,51	28,12	28,18	28,23	28,26	27,50	27,53	27,53	27,54	27,50	27,89	28,10	28,00	27,50	27,50	27,53	28,31	27,83	27,51	27,79	28,38	27,80	27,67	27,50	27,56	27,53	27,87	28,07	28,16	27,60			

# Výpočet způsobilosti procesu rozměr 48,8

## Způsobilost procesu $C_p$ , $C_{pk}$

Název dílu: Plynové vedení ID: 48.800

Číslo: 0.500 0.500

Otisk: 1.33 1.33

Proces: 49.30

Parametr: 48.30

Datum: 48.30

## Vycištění SPC

Firma: MORA MORAVIA, s.r.o.

Sídlo: 1.33

Kontakt: 49.07

Tel.: 48.53

Fax: 0.54

Noninal: 48.800 0.500 0.500

1. Záruka  $C_p = C_{pk}$ : 1.33 1.33

2. Záruka  $C_p = C_{pk}$ : 49.07 48.53

USL: 49.30

LSL: 48.30

ST: 48.800

T: 1.000

**Záruka pro  $C_p = C_{pk}$**

$C_p = C_{pk} =$	1.33	$C_p = C_{pk} =$	1.33
MeH	49.07	MeH	49.07
MeD	48.53	MeD	48.53
Rh	0.54	Rh	0.54

Průměr:  $\bar{x} = 48,716$   $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$

Standardní odchylka:  $s = 0,340$   $s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$

Proces způsobilosti index:  $C_{pk} = \min\left(\frac{USL - \bar{x}}{3s}, \frac{\bar{x} - LSL}{3s}\right)$  **0,41**

$C_p = \frac{USL - LSL}{6s}$  **0,49**

**Proces je nezpůsobilý!!**

Datum	Hodina	ZP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	48.40	48.30	49.15	49.25	48.95	48.21	48.48	49.16	48.45	48.67	48.89	48.88	48.84	48.54	48.88	48.78	48.75	48.95	48.60	48.25	48.34	48.17	47.97	48.11	48.62	48.54	48.37	48.37	48.08	48.57		
2	48.71	48.88	48.31	48.60	48.40	48.34	48.91	48.30	48.39	48.43	48.75	48.42	48.75	48.82	48.84	48.65	48.83	48.64	48.43	48.83	48.64	48.43	48.47	48.31	48.70	47.97	48.62	48.40	48.60	49.11	48.19	
3	48.93	48.95	49.21	48.99	49.19	48.73	49.23	49.28	49.11	48.82	49.04	49.14	48.94	49.02	48.31	48.60	48.40	48.34	48.91	48.30	48.39	49.11	48.32	49.09	49.14	49.22	49.14	48.60	49.13	48.44		
4	48.73	49.23	48.95	48.82	49.04	49.11	49.09	49.19	48.95	49.21	49.23	48.40	48.91	48.43	48.32	48.47	48.81	48.71	48.31	48.60	48.51	48.43	48.65	48.31	48.32	48.85	48.47	48.88	48.64			

# Výpočet způsobilosti procesu rozměr 46

## Vyčištění

## Způsobilost procesu $C_p$ , $C_{pk}$

## SPC

Název dílu: Plynové vedení  
 Číslo: ID  
 Otisk: 46,0 +/- 0,2 mm  
 Proces: 46,0 +/- 0,2 mm  
 Parametr:  
 Datum:

Firma: MORAVIA, s.r.o.  
 Sidlo:  
 Kontakt:  
 Tel.:  
 Fax:

Nominál	+	-	3σ	13σ
1. Záruka $C_p = C_{pk}$	0,200	0,200	3	5
2. Záruka $C_p = C_{pk}$	1,33	1,33		
USL:	46,20	ST	Šířka Tol	46,000
LSL:	45,80	T	Šířka Tol	0,400

Průměr:  $\bar{x} = 47,952$

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

Směrodatná odchylka:  $s = 0,338$

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Proces způsobilosti index:  $C_{pk}$

$$C_{pk} = \min\left(\frac{USL - \bar{x}}{3s}, \frac{\bar{x} - LSL}{3s}\right)$$

**-1,73**

$C_p = \frac{USL - LSL}{6s}$

**0,20**

Proces je nezpůsobilý!!

Datum	Hodina	ZP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
			47,84	47,75	48,12	48,16	48,05	47,94	48,04	48,03	48,02	47,99	47,85	48,03	48,00	47,91	48,00	47,77	48,05	48,05	48,05	47,99	48,22	48,23	48,21	48,23	48,22	48,21	48,18	48,17	48,21	48,21
			47,82	48,12	47,71	47,78	47,76	48,12	47,80	48,11	47,67	47,59	47,75	47,78	48,08	48,09	47,79	47,90	47,81	48,01	47,76	48,66	47,88	48,13	47,79	48,25	47,70	47,93	47,72	47,61	48,61	47,83
			48,09	48,61	48,89	47,69	48,32	48,00	48,30	47,31	47,64	47,22	48,25	47,24	47,23	47,85	47,76	48,12	48,12	47,80	48,11	47,67	47,55	48,11	47,68	47,59	48,30	47,31	47,84	47,22	47,60	47,96
			48,30	47,22	48,89	48,33	47,31	47,59	48,25	47,61	47,59	47,84	47,59	47,84	47,88	48,26	48,03	47,82	47,78	47,76	47,80	48,71	47,59	47,75	47,61	48,57	48,26	48,03	48,62	48,39	48,01	47,78