

# **Analýza procesu akreditované kalibrace v oboru délka**

Kamila Sobolová

---

Bakalářská práce

2020



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: 2019/2020

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Kamila Sobolová**  
Osobní číslo: **M17366**  
Studijní program: **B6209 Systémové inženýrství a informatika**  
Studijní obor: **Řízení výroby a kvality**  
Forma studia: **Prezenční**  
Téma práce: **Analýza procesu akreditované kalibrace v oboru délka**

### Zásady pro vypracování

#### Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

#### I. Teoretická část

- Provedte literární rozbor z oblasti metrologie.

#### II. Praktická část

- Představte vybranou společnost.
- Provedte kalibraci daného měřidla z oboru délka.
- Zrevidujte kalibrační postup dané metody.

#### Závěr

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

**Seznam doporučené literatury:**

- BRIŠ, Petr. *Management kvality*. 2. opr. vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2010, 208 s. ISBN 978-80-7318-912-9.  
MAUCH, Peter D. *Quality Management: Theory and Application*. 1st edition. New York: CRC Press, 2010, 149 s. ISBN 978-1-4398-1380-5.  
MILITKÝ, Jiří a Dana KŘEMENÁKOVÁ. *Metrologie a řízení jakosti*. 1.vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2015, 373 s. ISBN 978-80-7494-242-6.  
NENADÁL, Jaroslav a kol. *Management kvality pro 21. století*. 1.vyd. Praha 4: Albatros, 2018, 366 s. ISBN 978-80-726-1561-2.

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Petr Briš, CSc.**  
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů

Datum zadání bakalářské práce: **6. ledna 2020**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **19. května 2020**

L.S.

---

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

---

**Ing. Eva Juříčková, Ph.D.**  
ředitel ústavu

Ve Zlíně dne 6. ledna 2020

## PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

### Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen na elektronickém nosiči v příruční knihovně Fakulty managementu a ekonomiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- 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 užit své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen přípouští-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, považuji 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: KAMILA SOBOLOVA

.....  
podpis diplomanta

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce je zaměřena na analýzu procesu akreditované kalibrace v oboru délka v kalibrační laboratoři společnosti TM Technik, s. r. o. Společnost je řídit normou ČSN EN ISO 17025. Tato práce je pojata jako interní audit při mimořádné kontrole. Cílem práce je odhalit problém vzniklý při samotné kalibraci a následně navržení opatření na zlepšení. V rámci kalibrace bylo provedeno ukázkové měření koncové měřky 20 mm, která již byla v minulých letech měřena. Měření bylo provedeno za stejných podmínek, jak tomu bylo v minulosti. Při výsledném porovnání měření byl zjištěn rozdíl. Za pomoci použitých metod (SWOT analýza, Ishikawův diagram), byly vyhodnoceny nedostatky. Následovaly návrhy na zlepšení layoutu a nákup nové klimatizační jednotky. Návrh na zlepšení layoutu byl zhotoven, firmou odložen a byl vybrán nákup klimatizace. V závěru jsou výpočty nákladů při nákupu nové jednotky a vypracována návratnost investice, při pořízení nové klimatizační jednotky.

Klíčová slova: Kvalita, metrologie, systém managementu kvality, norma, proces

## **ABSTRACT**

The thesis is focused on the process of accredited calibration in the field of length in the calibration laboratory of TM Technik, s. r. o. The company follows the ČSN EN ISO 17025 standard. This work is conceived as an internal audit during an extraordinary inspection. The aim of this work is to reveal the problem that arose when looking at calibration and potential measures for improvement. During the analysis was performed a sample measurement of the end gauge 20 mm, which has already been measured in previous years. The measurements were performed under the same conditions as in the past. A difference was found in the resulting comparison of measurements. Using the used methods (SWOT analysis, Ishikawa diagram), shortcomings were evaluated. This was followed by proposals to improve the layout and purchase a new air conditioning unit. A proposal to improve the layout was made, postponed by the company and the purchase of air conditioning was chosen. In the end, the cost calculations for the purchase of a new unit are made and the return on investment is worked out, when purchasing a new air conditioning unit.

Keywords: Quality, metrology, quality management system, standard, process

Tímto bych chtěla poděkovat panu doc. Ing. Petr Brišovi, CSc., za odborné vedení mé bakalářské práce, věcné rady a připomínky při zpracování bakalářské práce.

Dále bych ráda poděkovala pracovníkům společnosti TM Technik, s. r. o., za poskytnutí potřebných materiálů, odborné vedení a vstřícný přístup při vypracování bakalářské práce.

V poslední řadě bych ráda poděkovala svým rodičům za trpělivost a podporu, kterou mi po celou dobu dodávali.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

## **OBSAH**

<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>CÍLE A METODY ZPRACOVANÉ PRÁCE</b> .....	<b>10</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>11</b>
<b>1 MANAGEMENT KVALITY</b> .....	<b>12</b>
1.1 KVALITA .....	13
1.2 DOKUMENTACE V RÁMCI MANAGEMENTU KVALITY .....	13
1.3 PŘÍRUČKA KVALITY .....	14
1.4 POLITIKA KVALITY .....	14
1.5 NÁSTROJE ŘÍZENÍ .....	16
<b>2 SYSTÉM MANAGEMENTU KVALITY</b> .....	<b>18</b>
2.1 KONCEPCE MANAGEMENTU KVALITY .....	18
2.1.1 Koncepce na bázi norem ISO .....	18
2.1.2 Koncepce odvětvových standardů.....	18
2.1.3 Koncepce na bázi TQM .....	19
2.2 ZÁSADY QMS .....	19
2.2.1 PDCA .....	22
2.3 PROCES ŘÍZENÍ KALIBRAČNÍ LABORATOŘE .....	22
2.3.1 Řízení rizik .....	24
<b>3 METROLOGIE</b> .....	<b>25</b>
3.1 PRÁVNÍ PŘEDPISY V RÁMCI METROLOGIE .....	26
3.2 ŘÍZENÍ METROLOGIE V ČR .....	27
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>29</b>
<b>4 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI TM TECHNIK, S. R. O.</b> .....	<b>30</b>
4.1 HISTORIE A STRUKTURA SPOLEČNOSTI .....	30
4.2 PRODUKTOVÉ PORTFOLIO SPOLEČNOSTI .....	32

<b>5</b>	<b>ANALÝZA PROCESU KALIBRACE</b> .....	<b>34</b>
5.1	PŘEZKOUMÁNÍ POPTÁVKY.....	34
5.2	PRACOVNÍCI.....	35
5.3	KALIBRAČNÍ POSTUP.....	38
5.4	UKONČENÍ ZAKÁZKY.....	44
5.5	MANAŽERSKÉ SHRUTÍ ANALÝZY.....	44
5.6	NÁSTROJE ŘÍZENÍ KVALITY.....	44
5.6.1	SWOT analýza.....	44
5.6.2	Ishikawův diagram.....	45
5.7	LAYOUT KALIBRAČNÍ LABORATOŘE.....	46
5.8	NÁVRH NA ZLEPŠENÍ LAYOUTU.....	47
5.9	EKONOMICKÝ DOPAD PŘI ZMĚNĚ LAYOUTU.....	49
5.10	NÁVRH NA ZLEPŠENÍ VÝKONU KLIMATIZACE.....	49
5.11	VÝBĚR VHODNÉ KLIMATIZACE.....	50
5.12	EKONOMICKÝ DOPAD PŘI INSTALACI VÝKONNĚJŠÍ JEDNOTKY KLIMATIZACE.....	52
	<b>ZÁVĚR</b> .....	<b>55</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY</b> .....	<b>56</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK</b> .....	<b>60</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ</b> .....	<b>61</b>
	<b>SEZNAM TABULEK</b> .....	<b>62</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH</b> .....	<b>63</b>



## ÚVOD

Kvalita je všude kolem nás. Najdeme ji v jakékoliv činnosti, předmětu nebo procesu, který ovlivňuje nejen zákazníky a jejich spokojenost, ale také úspěšnost firem a organizací. Za poslední desetiletí se kvalita vyvinula natolik, že se změnily i požadavky na ni.

Cílem bakalářské práce je zpracovat analýzu procesu akreditované kalibrace v oboru délka a na základě provedené analýzy vytvořit návrh na zlepšení dané problematické části.

Tato práce se rozděluje na dvě části. Teoretická část je rozdělena na tři základní kapitoly. První z nich je zaměřena převážně na management kvality, vysvětlení, co je to vlastně kvalita, kterou se společnost zabývá a popsání významu slov příručka kvality, politika kvality a dokumentace v rámci řízení kvality. V této kapitole jsou také uvedeny nástroje řízení, které jsou uvedeny v praktické části, jejich popis a základní charakteristika. Druhá kapitola se zabývá samotným systémem managementu kvality a jeho koncepcí. Dále se tu objevují pojmy, jako jsou zásady managementu kvality, PCDA a rizika při procesu řízení kalibrační laboratoře. Praktická část obsahuje dvě kapitoly. První kapitola se zabývá historií společnosti TM Technik, s. r. o., následně je zde vyobrazena struktura organizace a pro přehled, které produkty byly prodány v roce 2019. Následuje samotná analýza procesu akreditované laboratoře. Analýza je pojata jako interní audit při mimořádné kontrole kalibrační laboratoře. Jde tedy o postup práce od přezkoumání poptávky vytvořené zákazníkem přes pracovníky a jejich kvalifikaci, zda mají všechna osvědčení o provádění měření dle požadavků příručky kvality. V další části se nachází kalibrační postup, kde je vybrána kalibrace koncové měřky 20 mm. Bylo provedeno opakované měření, které se již v minulosti provádělo u stejné měřky. Výsledek měření neodpovídá minulému měření a je nutné zjistit příčinu. Dále je provedeno ukončení zakázky, kde si zákazník přebírá své měřidlo a podepisuje záznam o převzetí měřidel ke kalibraci. Při zhodnocení analýzy se provádí metody, které daný problém identifikují a lépe se s nimi poté dá pracovat. Následně je zpracován layout laboratoře a následné navrhnutí opatření, která by zjištěná problém vyřešila. Po výběru jednoho z navrhovaných opatření, kterým je nákup nové klimatizace, je následující část vztahována k ní. V závěru je vybrán vhodný model vyhovující požadavkům firmy a jsou vyhodnoceny náklady, které při nákupu nové klimatizace vzniknou.

## CÍLE A METODY ZPRACOVANÉ PRÁCE

Cílem této práce je provést analýzu procesu akreditované kalibrace v oboru délka. Na základě provedené analýzy vytvořit návrh na zlepšení vzniklého problému. Byl analyzován problém při měření koncové měrky. V rámci interního auditu byla přezkoumána poptávka od zákazníka. Dále byli přezkoumáni technici měření, dle matice odpovědnosti a bylo analyzováno prostředí a kalibrační postup. Byla kalibrována koncová měrka 20 mm. Návrhy na vyřešení problému jsou v podobě layoutu pracoviště laboratoře a nákup nové klimatizační jednotky.

V teoretické části práce jsou zpracovány metody SWOT analýzy, diagram příčin a následků neboli Ishikawův diagram. Následně je na SWOT analýzu odkazováno v praktické části, kde jsou zhodnoceny silné a slabé stránky společnosti. Následně je vyhotoven Ishikawův diagram, kde se za pomoci jednotlivých faktorů identifikuje hlavní příčina vzniklého problému. Na základě výsledků z těchto vypracovaných metod je v praktické části vytvořen layout pracoviště s vyznačeným prostorem, kde se nachází přístroj pro kalibraci koncové měrky. Díky zpracovanému layoutu šlo navrhnout několik řešení, jak vzniklý problém odstranit. Ve spolupráci se zaměstnanci společnosti se za pomoci brainstormingu vyhodnotil nejlepší návrh na zlepšení. Vytvořil se nový návrh kalibrační laboratoře s úpravami přesunutí pracoviště s přístrojem pro kalibraci koncové měrky a zazdění dveří, aby se místnost stala neprůchozí a nevznikal tím průvan, kvůli kterému vznikly rozdílné teplotní podmínky. Tento návrh byl pozastaven a zařazen do budoucího zlepšování laboratoře a dále byl vybrán návrh na nákup nové klimatizační jednotky, kdy byly vybrány tři potencionální jednotky, které byly opět za pomoci metody brainstormingu ekonomicky zhodnoceny. Vedení kalibrační laboratoře vybralo klimatizační jednotku, která je ekonomicky nejméně náročná a má požadovaný výkon. Za pomoci výpočtů nákladů na nákup klimatizační jednotky vyhodnotily primární náklady spojené s instalací, dovozem a ročním servisem. Ze stránek společnosti EON byly zjištěny náklady na spotřebu energie, kterou společnost odebírá. Tyto výpočty se porovnaly a bylo zjištěno, že nová jednotka díky nižší spotřebě energie a vyššímu výkonu bude pro společnost efektivnější.

V závěru byla vypočítána návratnost, za jak dlouho se nám částka ze stávající klimatizace, při instalaci nové jednotky, vrátí.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 MANAGEMENT KVALITY

Podle normy ČSN EN ISO 9000:2016 (ÚNMZ, 2016) se jedná o takzvaný „*management s ohledem na kvalitu*.“

Pojem management kvality popsal již v roce 1993 M. Umeda slovy: „*Systém managementu kvality je ta část celkového systému řízení organizací, která má garantovat maximální spokojenost zákazníků tím nejefektivnějším způsobem.*“ Tato definice vystihuje následující:

- Musí být chápán jako součást systému managementu (QMS) jakýchkoliv organizací
- Musí podporovat úsilí všech skupin zaměstnanců („*Všichni jsme kvalitáři!*“)
- Má garantovat jeho typické funkce (Nenadál, 2016, s. 12)

Funkce, které mají systém managementu garantovat jsou:

1. *Zaručovat maximální spokojenost a loajalitu externích zákazníků i dalších zainteresovaných stran.*
2. *Vytvářet prostředí a kulturu neustálého zlepšování výkonnosti lidí, procesů i celé organizace a být motorem pozitivních změn a inovací.*
3. *Podporovat úsilí organizací o dosažení tzv. excellence, jak v oblasti používaných přístupů k řízení, tak i v oblasti dosahovaných výsledků.*
4. *Výše uvedené tři funkce zabezpečovat s co nejmenší spotřebou zdrojů, zejména osvojením si zásady dělat správné věci hned napoprvé.* (Nenadál, 2016, s. 13)

Z historického pohledu byla kvalita vnímána již v období krále Chammurapiho, na jehož kodexu je často připomínán jeden ze zákonů: „*Jestliže stavitel pevně postavil někomu dům a neudělal své dílo pevně a zeď spadne, tento stavitel pevně postaví tuto zeď ze svých vlastních prostředků.*“ Dalšími velkými jmény, a to zejména v padesátých letech byli Juran, Deming a postupem času dalších začaly rozvíjet úplně první systémové přístupy k managementu kvality, které poté v Japonsku vytvořili první modely filozofie, které jsou označovány jako TQM (Total Quality Management).

## 1.1 Kvalita

Podle Nenadála (2018) je *kvalita* komplexní vlastnost, díky které se projevují schopnosti plnit požadavky. Veškeré požadavky se ale dají vztáhnout k zákazníkům, předpisům a zainteresovaných stran. Ačkoliv jsou v této souvislosti uváděny požadavky externích zákazníků, v systému managementu kvality mají stejnou váhu i jiné zainteresované strany.

„Kvalita je shoda s požadavky.“ (Crosby)

„Kvalita je to, co za ni považuje zákazník.“ (Feigenbaum)

„Kvalita je způsobilost k užití.“ (Juran)

Podle normy ČSN EN ISO 9000 je pojem kvalita univerzální a v dnešní době dostatečně srozumitelná.

Nenadál (2018) říká, že existuje také špatná kvalita. Ta může nastat v případech jako je nízká produktivita, zhoršující se pracovní morálka zaměstnanců nebo neplnění obchodních závazků.

## 1.2 Dokumentace v rámci managementu kvality

Podle Nenadála (2018) se žádná organizace nemůže obejít bez dokumentace. Jedná se o přínosnou činnost, kterou však řada zaměstnanců považuje za zcela zbytečnou, a to pouze z toho důvodu, že je účel řízení dokumentace nepochopen. Tento problém by se dal ale vyřešit a tím by se mohly projevit následující přínosy řízené dokumentace:

- a) Dokumentace, pokud nastanou opakující se činnosti, definuje standardizovaný postup jejich provádění, což přispívá k jasnému vymezení odpovědnosti a pravomocí, zabezpečení efektivnosti vynakládaných prostředků atd.,
- b) Dokumentace uchováající vědomosti (know-how) organizace,
- c) Dokumentace, která může doložit správné provádění dané činnosti.

ČSN EN ISO 9000:2016 říká, že: „*dokument je souborem dokumentů, kde dokument je definován velmi stručně a výstižně jako informace, resp. smysluplná data, ukládaná na vhodném podpůrném médiu.*“

Rozlišují se dva typy dokumentace, řízená dokumentace a dokumentace informativní. Podle Briše (2010) je řízená dokumentace ta, která podléhá evidenci, aktualizaci i archivaci dokumentace. Jedná je o postup, který je nutné dodržovat. Informativní dokumentaci lze

chápat jako kopii, například při informování zákazníků. Tyto dokumenty nepodléhají řízení a jsou řádně označeny.

Tabulka 1 Dokumentované informace dané normou ISO 9001:2015 (Becková, 2017)

Poř. č.	Oblast dokumentované informace	Článek 9001:2015
1.	Určení rozsahu systému managementu kvality	4.3
2.	Určení a fungování procesů	4.4.2
3.	Politika kvality	5.2.2
4.	Cíle kvality	6.2.1
5.	Zdroje pro monitorování a měření	7.1.5.1
6.	Podklad použitý pro kalibraci	7.1.5.2
7.	Kompetence	7.2
8.	Plánování a řízení provozu	8.1
9.	Výsledky přezkoumání požadavků na produkty/služby	8.2.3.2
10.	Plánování návrhu a vývoje	8.3.2
11.	Vstupy návrhu a vývoje	8.3.3
12.	Způsoby řízení návrhu a vývoje	8.3.4
13.	Výstupy z návrhu a vývoje	8.3.5
14.	Změny návrhu a vývoje	8.3.6
15.	Výsledky monitorování výkonnosti, hodnocení opakovaného hodnocení externích poskytovatelů	8.4.1
16.	Řízení výroby	8.5.1
17.	Identifikace a sledovatelnost	8.5.2
18.	Majetek zákazníků nebo externích poskytovatelů při ztrátě nebo poškození	8.5.3
19.	Výsledky přezkoumání změn podstatných pro výrobu a služby	8.5.6
20.	Uvolnění výrobku a služby	8.6
21.	Opatření k vypořádání s neshodou	8.7.2

### 1.3 Příručka kvality

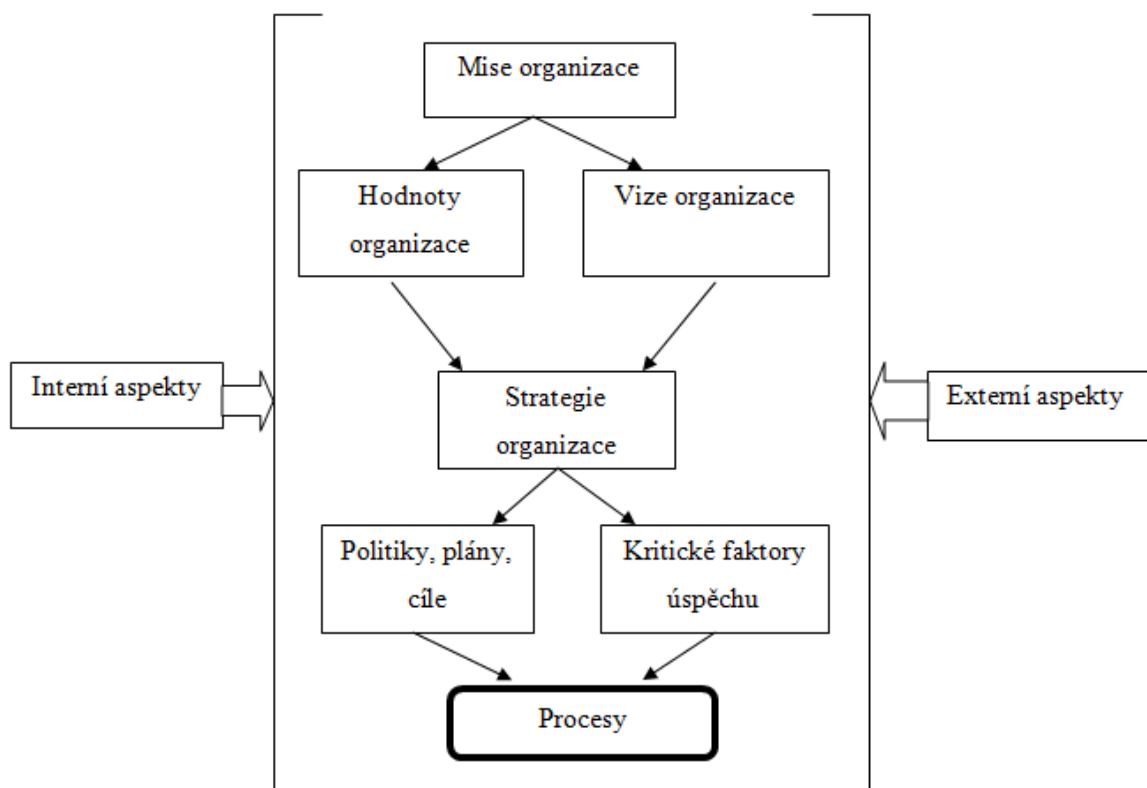
Podle Briše (2010) jde o jakousi mapu systému managementu kvality. Pro normu 9001 jsou stanoveny následující požadavky:

- *Jasně vymezení systému managementu kvality včetně možného vyloučení některých požadavků a jejich zdůvodnění,*
- *Postupy QMS či odkazy na ně,*
- *Popis vzájemného působení mezi procesy.*

### 1.4 Politika kvality

Určením, zda má norma nějaké nedostatky, je možné zjistit téměř úplnou absenci požadavků týkajících se takzvaného strategického směřování organizací.

Podle Nenadála (2018) určení strategického směřování je určitý proces, kde se tvoří nějaká cestovní mapa organizace, která propojuje vizi s realitou. J. C. Spender říká: „*podobné cestovní mapy umožňují přesnější dosahování cílů s využitím vhodných metod a nástrojů a následně také realizaci jasných rozhodnutí, efektivní alokaci zdrojů, sjednocení motivů i úsilí lidí, a nakonec i objektivní měření výkonnosti*“. Existuje základní rámec, který určuje strategické směřování jako součást pokročilého systému managementu kvality. Ten najdeme v obrázku 1.



Obrázek 1 Rámec pro určení strategického směřování organizací (vlastní zpracování, Nenadál, 2018, s. 180)

Nenadál (2018) uvádí, jak můžeme vidět na obrázku 1, k naplňování slouží také rozpracování dílčích politik. Jedna z nich se nazývá právě *politika kvality*, jejíž konkretizací s přímo navazující vazbou na vizi jsou později stanoveny cíle kvality.

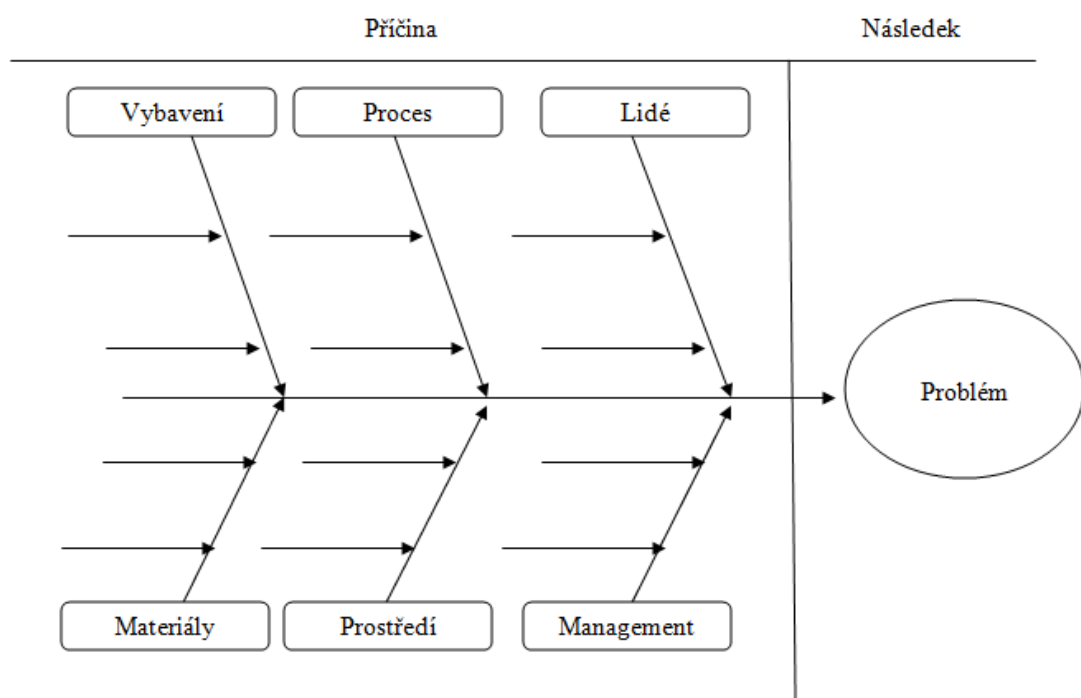
ČSN EN ISO 9001:2016 v článku 5.2 uvádí, že hlavní vedení musí v organizaci zavést, vytvořit a udržovat politiku kvality, která:

- a) „je vhodná pro účely a kontext organizace a podporuje její strategické zaměření,
- b) poskytuje rámec pro stanovení cílů kvality,
- c) obsahuje závazek plnit příslušné požadavky,
- d) obsahuje závazek k neustálému zlepšování systému managementu kvality.“ (ÚNMZ, 2016)

Norma ČSN EN ISO 9000:2016 definuje politiku kvality jako: „záměry a zaměření organizace týkající se kvality a formálně vyjádřené vrcholovým vedením“.

## 1.5 Nástroje řízení

- **Diagram příčin a následků** neboli Ishikawův diagram je základní nástroj shromažďování informací o procesech, výkonnosti a výsledcích za účelem zdokonalování procesů. Dá se snadno pochopit a proto, ho jde použít při řešení možných problémů, všude. (Briš, 2010)



Obrázek 2 Vzorový diagram příčin a následků (vlastní zpracování)

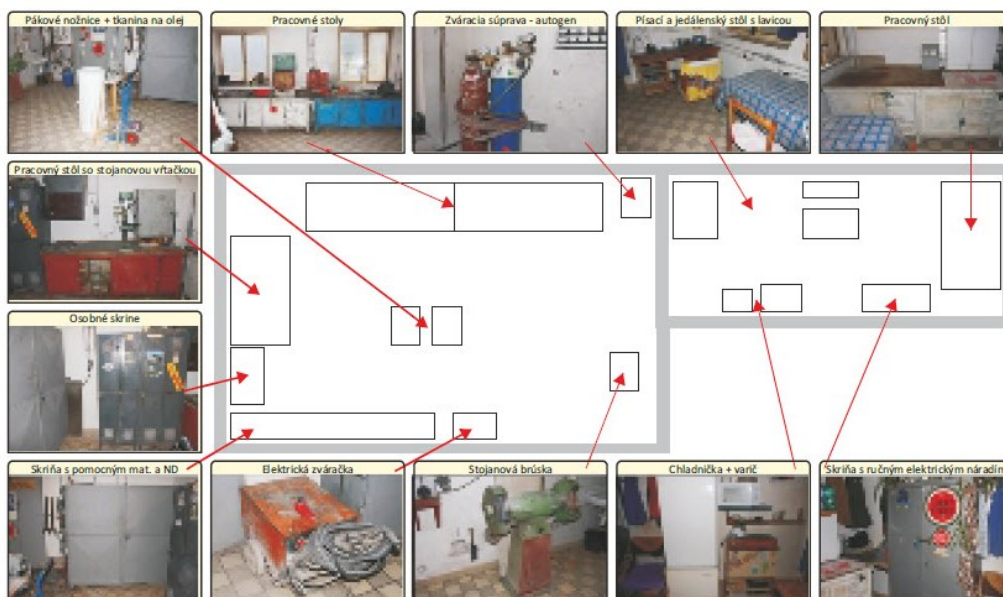


- **SWOT analýza** je podle Horákové (2014) pro organizace velmi důležitá. Sumarizuje, identifikuje a hodnotí silné a slabé stránky a hrozby a příležitosti, kterým se musí vyvarovat. Swot analýza je tvořena z anglických názvů strengths (S), weaknesses (W), opportunities (O) a threats (T).

Obsah faktorů	Typy faktorů	
	Příznivé	Nepříznivé
Interní faktory	Silné stránky (S)	Slabé stránky (W)
Externí faktory	Příležitosti (O)	Hrozby (T)

Obrázek 3 Souvislosti vnitřních a vnějších podmínek (vlastní zpracování, Horáková, s. 80)

- **Layout** je jinými slovy schéma plochy, kterou popisujeme. Layout pracoviště graficky znázorňuje umístění jednotlivých přístrojů, strojů a různých zařízení. Na layoutu je také možné znázornit hmotný tok.



Obrázek 4 Vzorová ukázka layoutu pracoviště (Svetproduktivity.cz, 2012)

## 2 SYSTÉM MANAGEMENTU KVALITY

Podle Filipa (2017) je důležité stanovit kvalitu pro řízení systému kvality. Dále je potřeba určit jejich vazby a řídit je tak, aby jakákoliv společnost mohla provádět změny a řídit organizaci.

### 2.1 Koncepce managementu kvality

Podle Nenadála (2018) se různé druhy firem snaží, těmi nejlepšími způsoby a cestami, zlepšit kvalitu v jejich každodenní praxi. V dnešní době jsou známy tři základní koncepce, které se odlišují nejen svojí mírou komplexnosti, ale i požadavky na zdroje a potřebné znalosti lidí:

- a) koncepce na bázi norem ISO,
- b) koncepce odvětvových standardů,
- c) koncepce na bázi TQM (Total Quality Management).

#### 2.1.1 Koncepce na bázi norem ISO

Zde podle Nenadála (2018) je charakteristická úplná univerzálnost. Normy z řad 9000 jde aplikovat v kterémkoliv odvětví a všech společnostech, jinými slovy jsou generické. I přesto je třeba ale podotknout, že i nejnovější verze normy z řad 9000, především norma 9001, zaostává za vývojem managementu kvality, kvůli dlouhým intervalům revizí a je možné, že se tento problém bude dále zvětšovat a komplikovat činnosti.

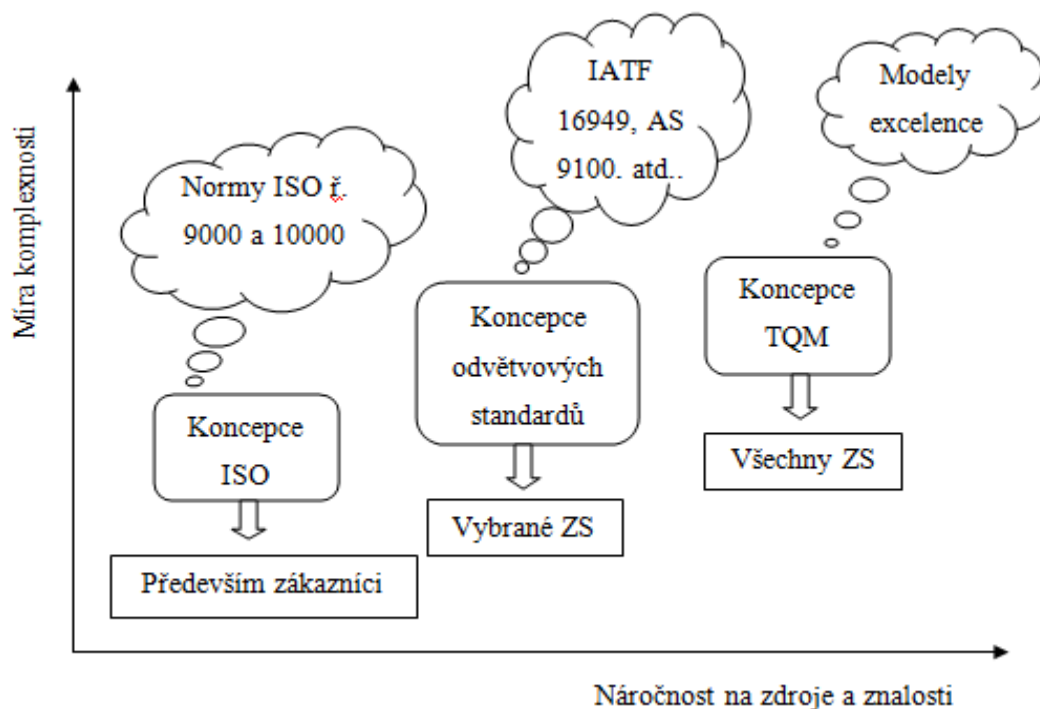
Co se týče historie normy 17025, která je s normou 9001 velmi úzce spjatá, první verze byla vydána až v roce 2001. Tato norma, společně s normou ISO 9001, byly několikrát upravovány a revizovány. V roce 2016 byla provedena úprava normy ISO 9001 a až po téměř dvou letech byla tato změna přijata v nové verzi normy 17025, 17025:2018.

#### 2.1.2 Koncepce odvětvových standardů

U této koncepce je to přesně naopak než u norem ISO. Zde totiž nejsou generické. Nenadál (2018) uvádí, že jsou vytvářeny tak, aby se dotkly charakteru a zvláštnosti jednotlivých odvětví ekonomiky, například zdravotnické potřeby, jaderná bezpečnost nebo telekomunikace. Tento standard sice ctí základní penzum požadavků i celkovou strukturu normy 9001, ale mají i své specifické požadavky v jednotlivých odvětvích. Je tedy náročnější než norma ISO. Na obrázku 1 jsou představeny dva nejnovější standardy.

### 2.1.3 Koncepte na bázi TQM

Nenadál (2018) tuto část představuje jako nejkompexnější. V roce 1995 uvedl J. Carrigan definici: „TQM je filozofie managementu, formující všemi zainteresovanými stranami řízenou a učící se organizaci k tomu, aby se dosáhlo naprosté spokojenosti těchto zainteresovaných stran díky trvalému zlepšování účinnosti procesů.“ (Nenadál, 2018, s. 24) Znamená to, že je TQM označováno jako otevřený systém, který získává „to nejlepší“ z celé praxe a dále s ním pracuje.



Obrázek 5 Koncepte managementu kvality (vlastní zpracování, Nenadál, 2018, s. 23)

## 2.2 Zásady QMS

Dle Nenadála (2018), je důležitým faktorem k dosažení stejného výsledku, společný shodný názor více odborníků.

Nenadál (2018) rozlišuje 11 základních zásad, na které je potřeba dbát a respektovat je:

- hodnota zákazníka,
- leadership (vůdcovství),
- zapojení zaměstnanců,

- d) aktivnost vedení,
- e) procesní přístup,
- f) předcházení možných problémů,
- g) inovace,
- h) rozhodování založené na faktech,
- i) partnerství,
- j) odpovědnost společnosti,
- k) učení se.

Každá společnost, která chce úspěšně zavést systém řízení kvality, musí tento systém postavit na pevných základech neboli principech. Jde právě o výše zmíněné zásady QMS.

Každá ze zmíněných zásad má i krátký popis.

#### **ad A) Hodnota zákazníka**

Žádná organizace nedokáže fungovat bez zákazníků. Proto je potřeba dbát na jejich požadavky a vytvořit tak i těchto lidí pocit, že jsou u této organizace bráni s maximální hodnotou.

#### **ad B) Leadership (vůdcovství)**

V organizaci musí vždy být jedinec, který vlastní autoritativní vlastnosti a půjde svým podřízeným příkladem. Jeho chování a vedení svých pracovníků později dostává za následek dlouhodobého zvyšování výkonnosti a nejlepší výsledky. (Mauch, 2017, s.3)

#### **ad C) Zapojení zaměstnanců**

Pokud jsou zaměstnanci vedení správným směrem, jak je již zmíněno v ad B, je největší pravděpodobnost, právě díky tomuto činu bude organizace fungovat bez problémů. Zaměstnanci jsou pro organizace tím nejdůležitějším faktorem, který ovlivňuje celý chod. Ti správně vedení mohou dosahovat a dokončovat i ty nejtěžší úkoly a cíle celé organizace.

#### **ad D) Aktivnost vedení**

Aby organizace měla dlouhodobě úspěch na trhu, je důležité udržovat vedení pracovníků efektivní a rovnoměrné, aby se dalo v dostatečném předstihu reagovat na možné neúspěchy, budoucí zlepšování i hrozby.

**ad E) Procesní přístup**

Nenadál (2018) uvádí, že je prokázána efektivnější práce, pokud každý v organizaci chápe svoji práci a řídí ji jako procesy.

**ad F) Předcházení možných problémů**

Podle Nenadála (2018) je neefektivnější předem řešit možné problémy, než dopředu hledat možné následky.

Pokud organizace předem stanoví možné potenciální problémy a hrozby, nebude v budoucnu překvapena.

**ad G) Inovace**

Inovace slouží k neustálému zlepšování výkonnosti v organizaci. Díky inovacím je i pravděpodobnější, že nastane méně problémových situací či hrozeb.

**ad H) Rozhodování založené na faktech**

Podle Nenadála (2018) říká, že řádně kvalifikovaní pracovníci s povolením rozhodovat o různých činnostech v organizaci, by měli být otevření rozhodování a vždy by měli vyžadovat a uplatňovat zjištěné informace.

**ad I) Partnerství**

Pokud má organizace vizi v dosahování těch nejlepších možných výsledků a být na vrcholových příčkách trhu, musí mít důkladně vybrané a vhodné partnery, se kterými se díky dobrým vztahům mohou k těmto cílům dostat.

**ad J) Odpovědnost společnosti**

Nenadál (2018) uvádí, že každá organizace má určitou odpovědnost nejen za celou firmu, ale také za pracovníky a jejich působení v organizaci. Také uvádí odpovědnost za přítomný i budoucí vývoj ve svém okolí.

**ad K) Učení se**

Umění učit se novým věcem je u lidí velmi cenná věc. Speciálně ve společnostech, které mají oborové zaměření, je vítána kvalifikace a učení se daného oboru.

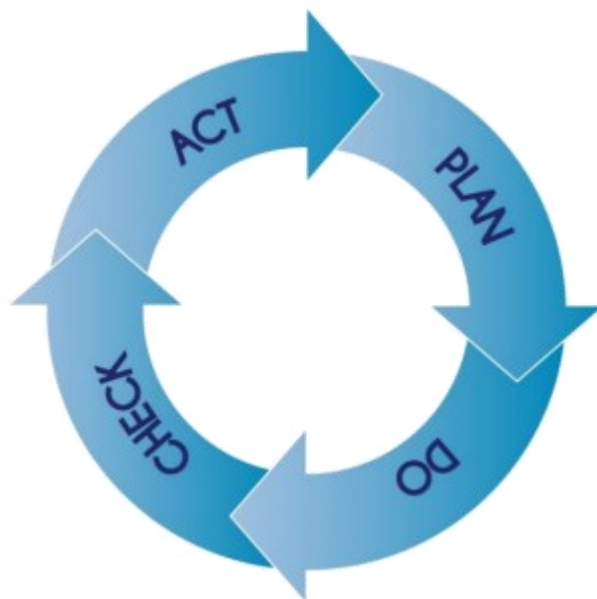
### 2.2.1 PDCA

PDCA, neboli Demingův cyklus je využíván k postupnému zlepšování. Jedná se například o zlepšování kvality služeb, procesů nebo výrobků za pomoci čtyř prováděných činností.

Jedná se o činnosti:

- Plan (Plánuj)- Jedná se o plánování zlepšení činnosti (záměr)
- Do (Dělej) – Provádění činnosti, která byla plánována
- Check (Kontroluj) – Kontrolování procesů a výsledných záměrů oproti předchozím
- Act (Jednej) – Za pomoci ověření svého provedení a záměru je potřeba jednat ve směru implementace vylepšení do praxe

Dá se říct, že Demingův cyklus je totožný s principy Kaizen a mnoha dalšími. Hlavním principem této metody je cyklické opakování kroků u zavádění inovací a zvyšování kvality. (ManagementMania, 2016)



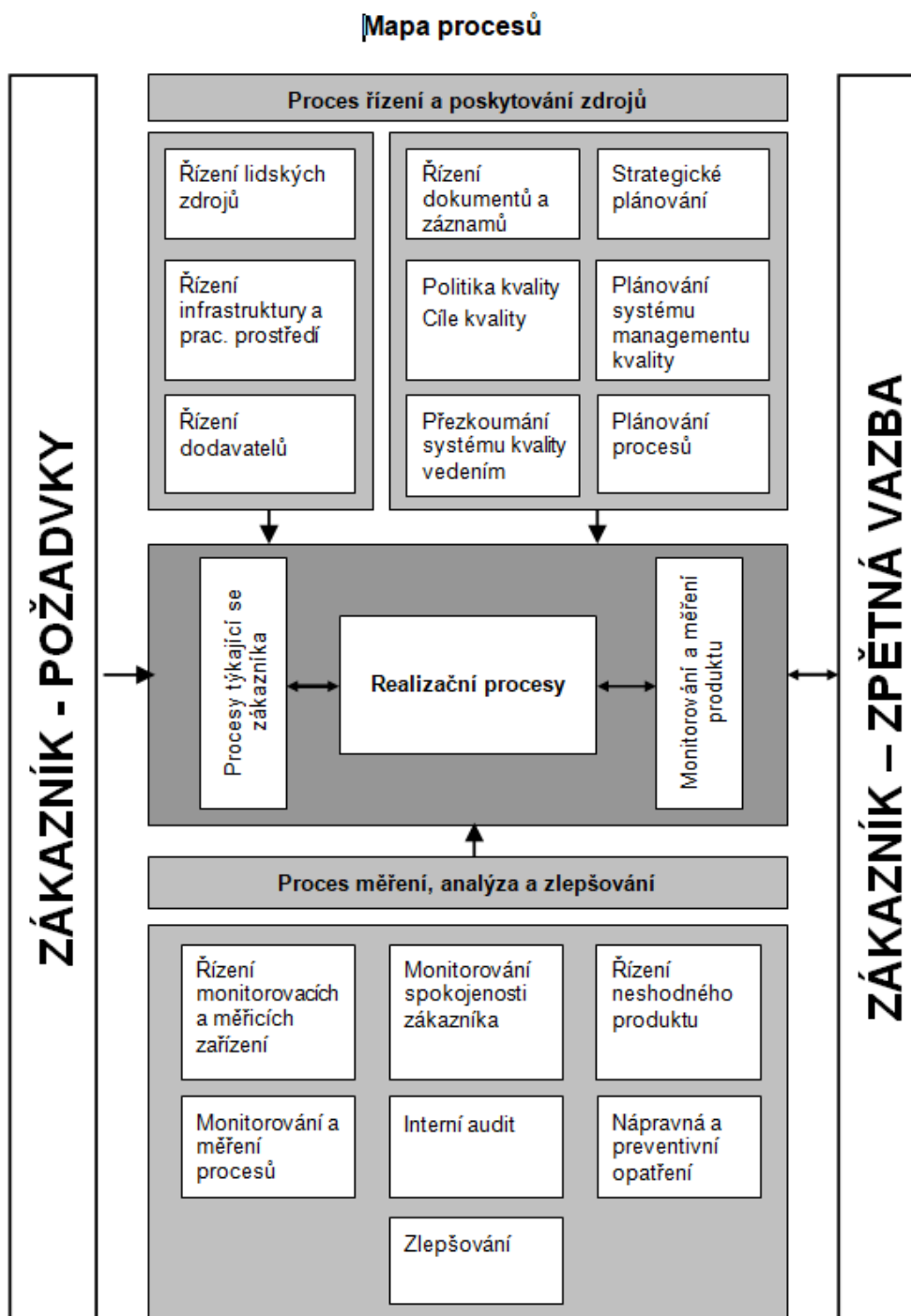
Obrázek 6 Demingův cyklus PDCA (zdroj: Elat.cz, 2016)

### 2.3 Proces řízení kalibrační laboratoře

Podle Normy ISO 9001:2000 lze proces popsat jako soubor vzájemně na sebe navazujících a působících činností, které mají určité vstupy a výstupy. Každý vstup je výstupem jiného

procesu. U procesu musí dojít ke zvýšení hodnoty produktu. V organizacích jsou procesy prováděny a řízeny za daných podmínek.

Briš (2010) říká, že řízení procesu dává velký důraz na zvládnutí procesu více než na kontrolu výsledků.



Obrázek 7 Mapa procesů (TM Technik, 2019)

### 2.3.1 Řízení rizik

Tento pojem je soustavná, opakující se činnost, která je vzájemně provázaná a hlavním cílem je řídit možná rizika, především omezit možnost výskytu nebo snížit dopady rizik na organizaci a její cíle. Hlavním účelem řízení rizik je vyvarovat se problémům nebo negativním jevům a zabránit vzniku problémů.

Skládá se z šesti základních fází:

- Identifikování rizik
- Analyzování rizik
- Zhodnocení rizik
- Ošetřování rizik
- Zvládnutí rizik
- Monitoring rizik

Nejvyšší odpovědnost za řízení rizik má statutární orgán, vlastním a nejvyšším management organizace. Pro rizika je zásadní analýza. Díky ní jsou zjišťovány hrozby, kterými byla společnost vystavena, jak vysoká je pravděpodobnost, že hrozba nastane a jaký může mít dopad. Základní principy lze formulovat těmito způsoby:

- *Každá lidská činnost přináší určitá rizika*
- *Nulové riziko neexistuje* (ManagementMania.cz, 2018)



### 3 METROLOGIE

Podle Cézové (2016) je metrologie souhrn všech činností a znalostí, které souvisejí s měřením a obsahují nejen teoretické, ale i praktické aspekty vztahující se k měření.

Podle Militkého (2015), je měření chápáno formou přiřazování čísel k objektům, jevům nebo osobám podle určitých pravidel. Všechna pravidla musí být ověřitelná.

Mezi základní měřidla patří:

- Kontrolní měřidla
- Informativní (orientační) měřidla
- Stanovená pracovní měřidla
- Nestanovená pracovní měřidla
- Etalony

#### AD A) Kontrolní měřidla

Tyto měřidla neslouží jako náhrada etalonů a nevyužívají se k měření na provozu. Využívají se jenom ke kontrolním účelům. Kontrolní měřidla musí mít řádově vyšší přesnost než měřidla na provozech. (Cézová, 2016)

#### AD B) Informativní (orientační) měřidla

Cézová (2016) uvádí, že orientační měřidla jsou v řádech podnikové metrologie jako měřidla, u kterých jejich použití neovlivňuje jakost, ochrana zdraví zaměstnanců při vykonávání práce a bezpečnost při práci.

#### AD C) Stanovená pracovní měřidla

Podle Briše (2010), jsou tyto měřidla stanoveny ÚNMZ k pravidelné povinnosti kalibrace.

#### AD D) Nestanovená pracovní měřidla

Briš (2010) uvádí, že se jedná o ta měřidla, která nejsou etalonem ani stanoveným měřidlem a mají vliv například na kvality a množství výroby či služeb.

#### AD E) Etalony

*„Etalon měřící jednotky anebo stupnice určité veličiny je měřidlo sloužící k realizaci a uchování této jednotky nebo stupnice a jejímu přenosu na měřidla nižší přesnosti.*

*Etalony se nesmí používat k pracovním (provozním) měřením, slouží výhradně k zabezpečení jednotnosti měřidel a měření.*“ (Cézová, 2016)

Etalony je dále dělí na mezinárodní a státní (národní). Co se týče navázání etalonů, provádí se pomocí kalibrace u ČMI (Český Metrologický Institut).

V metrologii se vyskytují různé speciální pojmy:

**Kalibrace** – „vytvoření vztahu mezi požadovanou veličinou (špatně měřitelná) a měřenou veličinou, (snadno měřitelná).

**Akreditace** – „oficiální uznání, že zkušební nebo kalibrační laboratoř, certifikační orgán nebo inspekční orgán jsou způsobilé provádět určité zkoušky nebo určité druhy zkoušek, kalibrační, certifikační nebo inspekční činnosti

**Akreditační orgán** – „řídící orgán spravující systém akreditace a udělující akreditace v příslušné zemi jeden stát – jeden akreditační orgán – ČIA (viz. 3.2)

**Ověřování** – potvrzení zkoumáním a poskytnutím objektivního důkazu, že specifikované požadavky byly splněny (v laboratoři verifikace způsobilosti zkušební techniky). (Militký, 2015)

**Interní audit** – „mechanismus pro nezávislé přezkoumání chodu společnosti z pověření jejího vedení. Hlavním cílem je efektivní změna, který by měla napomoci organizaci dosáhnout vytyčených záměrů.“ (Fek.zcu.cz, 2012)

**Teplota** – jedná se o stavovou veličinu, která popisuje termodynamický stav jakékoliv makroskopické soustavy. Nejznámější jsou Celsiova teplota, Fahrenheitova teplota a termodynamická teplota. Teplota se měří pomocí teploměrů. V roce 1990 byla přijata Mezinárodní teplotní stupnice (Artemis.osu.cz, 2018)

**Proces** – „obecný pojem pro postupný tok dějů, stavů, aktivit nebo práce. Proces spotřebovává nějaké zdroje a přetváří vstupy na výstupy. Pojem proces se používá v praxi v různých významech. (ManagementMania.cz, 2018)

### 3.1 Právní předpisy v rámci metrologie

Povinnosti a práva jsou dány zákonem č. 505/1990 SB. o metrologii a prováděcí Vyhláškou č. 69/1991 Sb. v platném znění.

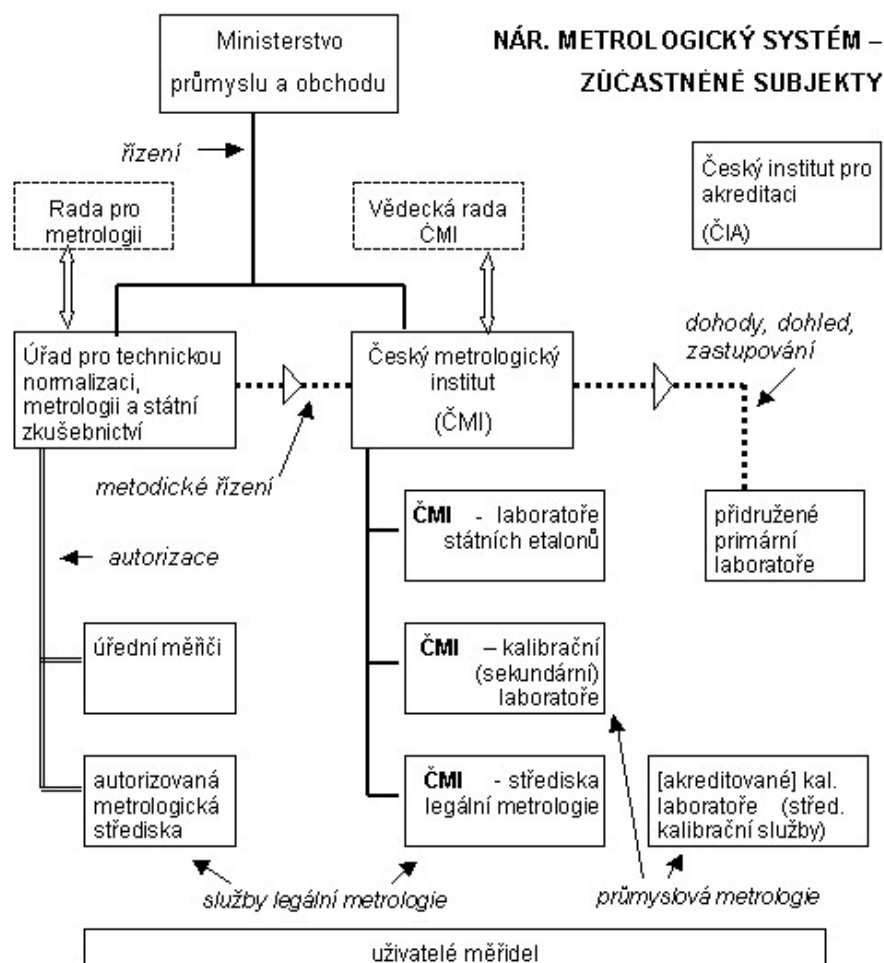
Podle Briše (2010) vyhláška říká, jakým způsobem schvalovat typy měřidel, referenční materiály a kdo může kalibrace provádět.

### 3.2 Řízení metrologie v ČR

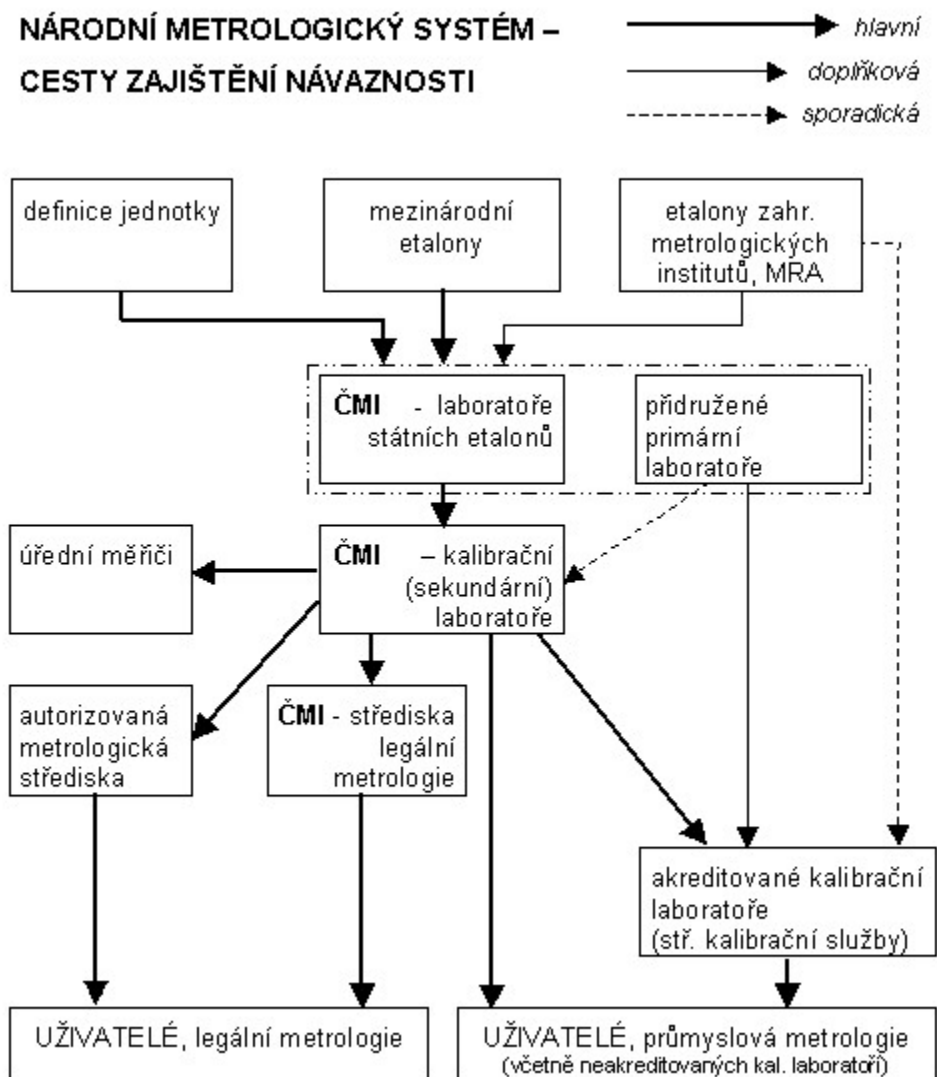
Jako všechny organizace, i zde je potřeba mít nějaká pravidla a požadavky, jak vést a organizovat kalibrační laboratoře. Hlavním institucí je Český metrologický institut (ČMI).

ČMI se stará o zabezpečení, jednotnost a přesnost měřidel a měření v technické, hospodářské a vědecké činnosti. Jedná se o příspěvkovou organizaci, kterou zřídilo Ministerstvo průmyslu a obchodu České republiky, tudíž se jedná o státní instituci. Řídí se § 14 zákonem č. 505/1990 Sb. o metrologii. (ČMI, 2019)

Na následujícím obrázku jsou znázorněny organizace zabývající se metrologií v České republice.



Obrázek 8 Národní metrologický systém (ČMI, 2019)



Obrázek 9 Cesty zajištění návaznosti (ČMI, 2019)

ČIA vzniklo roku 1993 ve formě příspěvkové organizace Ministerstva hospodářství ČR dle §31, v té době rozpočtových pravidel republiky, zákona č. 576/1990 Sb., o pravidlech hospodaření s rozpočtovými prostředky České republiky a obcí v ČR.

ÚNMZ neboli úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, je zřízen zákonem České národní rady č. 20/1993 Sb. o zabezpečení výkonu státní správy v oblasti technické normalizace, metrologie a státního zkušebnictví. Hlavním cílem ÚNMZ je zabezpečit úkoly vyplývající ze zákonů ČR upravující technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví a úkoly v oblasti technických předpisů. Je to organizační složka státu v resortu Ministerstva průmyslu a obchodu ČR. (ÚNMZ, 2019)

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 4 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI TM TECHNIK, S. R. O.

Společnost TM Technik, s. r. o. byla zapsána do obchodního rejstříku roku 2003. Působit na trhu začala v roce 2001. Sídli v Brně. Předmětem podnikání společnosti je obrábění, velkoobchod a maloobchod, zejména opravy a údržba motorových vozidel, výroba, obchod a služby, technické zkoušky a analýzy. Nachází se zde 10–19 zaměstnanců. Za firmu jedná jednatel, který je zároveň statutárním orgánem. Základní kapitál byl 200 000,- Kč. (Výpis z obchodního rejstříku, 2015)

Kalibrační laboratoř společnosti TM Technik, s. r. o. je akreditována Českým institutem pro akreditaci (ČIA) od roku 2006. Každých 5 let obnovuje a rozšiřuje svoji akreditaci v oborech úhel, moment síly, délka, průtok a tlak.



Obrázek 10 Logo společnosti TM Technik (TM Technik, 2019)

### 4.1 Historie a struktura společnosti

Jak je již zmíněno v představení firmy, společnost TM Technik, s. r. o. působí na trhu již od roku 2001. Hlavním cílem při založení firmy bylo poskytovat produkty, služby a technická řešení v oblasti kontroly kvality výroby.

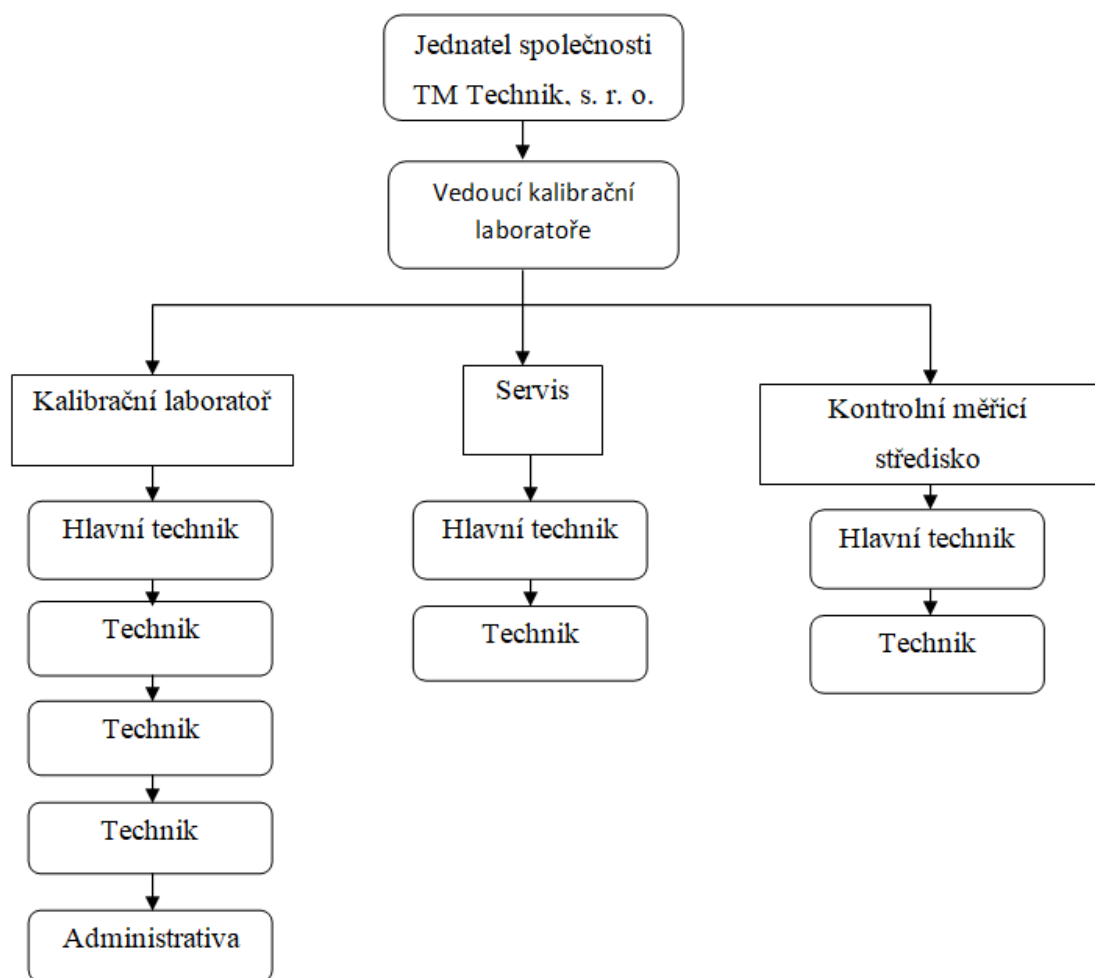
Na počátku se činnost firmy zabývala převážně kolem poskytování komplexních služeb v oblasti prodeje měřidel, měřicích systémů a zajištěním kalibrací. Postupně byla vybavena akreditovaná kalibrační laboratoř.

S postupem času se společnost začala seznamovat i s různými partnery z okolních zemí, jako jsou například Itálie, Francie, Velká Británie, Německo.

Společnost se také neustále vyvíjí a školí své zaměstnance v daných činnostech, jako jsou, kalibrace, zakázkové měřicí služby, metrologie obecně. Zakázková měření společnost díky rozvoji nyní dokáže provádět nejen ve vlastních prostorách, ale i přímo u zákazníka.

Strukturu společnosti tvoří jednatel společnosti, dále vedoucí pracovník kalibrační laboratoře, který vede celý tým techniků. Vedoucí pracovník má svého zástupce, který je určen jako hlavní technik. Dále se zde nachází servisní pracovníci, kteří, jak je již psáno výše, jezdí provádět kalibrace k zákazníkovi. (O společnosti, 2018)

Strukturu lze vidět na obrázku 11.



Obrázek 11 Organizační struktura společnosti TM Technik s. r. o. (vlastní zpracování)

## 4.2 Produktové portfolio společnosti

Firma se kromě kalibrační laboratoře zabývá i obchodní činností. Nabízí prodej měřidel, jako jsou například posuvná měřítka, mikrometry, úchylkoměry, výškoměry a tak dále. Jedná se o známé i méně známe značky, jako jsou Mahr, Mitutoyo, Schut nebo Somet. Kromě těchto pracovních měřidel prodává i měřicí systémy, jako jsou: souřadnicové měřicí systémy, měřicí ramena nebo měřidla těsnosti.

V kalibrační laboratoři se během roku 2019 zkalibrovala tato měřidla.



Tabulka 2 Kalibrovaná měřidla za rok 2019 (interní zdroj TM Technik, 2019)

<b>kalibrace jednotlivě</b>	<b>ks/rok</b>
Kalibrace-posuvné měřítko do 160 mm	1 353
Kalibrace- kalibr závitový dvoustranný ČSN/DIN do 100 mm	1 348
Kalibrace- kroužek závitový ČSN/DIN do 100 mm	1 282
Kalibrace- kalibr válečkový a plochý dvoustranný do 100 mm	1 130
Kalibrace- nastavný kroužek do pr.100 mm	785
Kalibrace- mikrometr třmenový od 25 do 200 mm	767
Kalibrace-posuvné měřítko do 500 mm	713
Kalibrace- kalibr válečkový a plochý jednostranný do 100 mm	695
Kalibrace- mikrometr třmenový do 25 mm	562
Kalibrace- nastavná měrka do 300 mm	552
Kalibrace- mikrometr do otvoru (třibodový) do 100 mm	522
Kalibrace- digitální úchylkoměr 15 mm	368
Kalibrace- deformační tlakoměr do 600 bar nad 0,6 %	315
Kalibrace- kalibr závitový jednostranný ČSN/DIN do 100 mm	308
Kalibrace- mikrometrický odpich - nástavec	263
Kalibrace-posuvný hloubkoměr do 500 mm	259
Kalibrace-měrka základní	240
Kalibrace- stáčecí metr 5 m	227
Kalibrace-číselníkový úchylkoměr 10/0,01 mm	222
Kalibrace-posuvné měřítko digit.150 mm	178
Kalibrace- stáčecí metr 2 m	178
Kalibrace- stáčecí metr 3 m	168
Kalibrace- momentový klíč do 1100 Nm	167
Kalibrace- mikrometr třmenový od 200 do 500 mm	164
<b>kalibrace sady</b>	<b>ks/rok</b>
Kalibrace- měrka základní 5. řád 0,5-100 mm	5 612
Kalibrace- měrka válečková 1 ks	3 493
Kalibrace- poloměrová šablona 1 ks	1 726
Kalibrace- spároměrka lístková 1 list	980

## 5 ANALÝZA PROCESU KALIBRACE

Tato část se věnuje samotnému procesu kalibrace daného měřidla. Je pojata jako prověrka nastaveného systému od příjmu měřidla přes vlastní kalibraci až po odebrání měřidla zákazníkem.

Byla vybrána kalibrace koncové měrky, protože v minulosti vzniklo podezření na nesprávné výsledky měření. Cílem bylo zjistit a najít možná rizika u kalibračního postupu dané metody nebo vyhodnotit jiná vzniklá rizika.

### 5.1 Přezkoumání poptávky

V rámci prověření chodu zakázky systémem byla náhodně vybrána zakázka číslo ZA 200494 pro firmu XYZ, s. r. o. Pro evidenci zakázek laboratoř používá software HELIOS. Uvedená zakázka je v systému zavedena, je vystaven dokument tzv. Záznam o převzetí měřidla ke kalibraci – formulář dle vzoru FORM 08/01 (viz. Příloha P III).

Dle Příručky systému managementu:

- *„Po obdržení požadavku od zákazníka pracovník KL požadavek zaeviduje a přidělí mu identifikační číslo ze „zakázkové knihy“ vedené jako evidence v PC.*
- *U kalibrací prováděných u zákazníka je identifikační číslo do „zakázkové knihy“ zaneseno z pracovního protokolu až po provedení kalibrace.*
- *Na základě výsledků přezkoumání rozhodne VKL nebo technik o přijetí nebo odmítnutí požadavku.*
- *Výsledek přezkoumání a rozhodnutí o způsobu vypořádání dokladuje technik zápisem a datovaným podpisem na formuláři „záznam o převzetí měřidel ke kalibraci“ (FORM 08). V případě dodání objednávky i potvrzení datovaným podpisem objednávky. Tato aktivita je v případě potřeby doplněna i o písemné instrukce pro další užití objednávky.*
- *V případě rámcových smluv nebo celoročních objednávek provede technik pouze přezkoumání na formuláři „záznam o převzetí měřidel ke kalibraci“ (FORM 08). Zápis potvrdí datovaným podpisem.“ (Příručka kvality TM Technik, 2019)*

Po přezkoumání, aby kalibrační laboratoř byla schopna splnit požadavky a měla dostatek prostředků na kalibraci, provádí vedoucí kalibrační laboratoře nebo jakýkoliv další

pracovník kalibrační laboratoře (viz. Tabulka 2) zajišťuje přezkoumání požadavku nejméně z těchto hledisek:

- *„Úplnost specifikace požadavku v objednávce,*
- *Schopnost a způsobilost KL splnit požadavek,*
- *Požadované termíny,*
- *Platební podmínky,*
- *Aplikovatelné postupy (kalibrační postupy v rozsahu akreditace),*
- *Požadavek zákazníka na přítomnost při kalibraci,*
- *Soulad mezi nabídkou a smlouvou,*
- *Rozhodovací pravidlo (pokud zákazník požaduje výrok o shodě).“ (Příručka kvality TM Technik, 2019)*

## 5.2 Pracovníci

Kalibraci provádí technik s platným osvědčením z ČMI o znalosti dané metody a kalibračního postupu. Získání osvědčení je plánováno v rámci rozvoje odborné přípravy zaměstnanců dle příručky SM a revidováno při přezkoumání SM. Seznam metod měření a přiřazených pracovníků s osvědčením je součástí dokumentace.

Kalibraci koncové měřky provedl technik laboratoře s platným osvědčením pro danou metodu. Jeho dokumentace byla úplná. Všichni pracovníci postupovali v souladu s maticí odpovědností v Příručce SM.

Tabulka 3 Matice odpovědnosti (vlastní zpracování, Příručka kvality, TM Technik, 2019)

Činnost, postup	Funkce / Povinnosti, odpovědnosti			
	Vedoucí / zástupce	Asistent	Manažer kvality	Technik
4.1 Nestrannost - vydání závazku o nestrannosti - průběžná identifikace rizik vyplývajících z nestrannosti - odpovědnost za nestrannost laboratorních činností	X X X	X	X X X	X
4.2 Důvěrnost - odpovědnost za udržování důvěrnosti informací - povinnost dodržovat pravidla pro uchovávání důvěrnosti	X X	X	X X	X
5 Požadavky na strukturu - odpovědnost za stanovení rozsahu laboratorních činností - stanovení odpovědnosti, pravomoci pracovníků - odpovědnost za zavedení, udržování a zlepšování - odpovědnost za zajišťování odchylek od systému managementu - zahájení akcí k prevenci - podávání zpráv o výkonnosti systému - zajištění efektivnosti činností	X X X X X		X X X X	
6.1 Obecně - zajištění zdrojů	X			
6.2 Pracovníci - ověřování kompetencí pracovníků - odpovědnost za verifikaci a validaci postupů - odpovědnost za analýzy výsledků, včetně výroku o shodě - odpovědnost za přezkoumávání a schvalování výsledků	X X X X			
6.3 Prostory a podmínky prostředí - monitorování podmínek prostředí - řízení přístupu do KL - udržování pořádku na pracovišti	X	X		X X
6.4 Vybavení - zabezpečení metrologického vybavení - stanovení programu kalibrací - označování měřidel po kalibraci - řízení nesprávného měřidla - evidence informací o měřidlech	X X X X X			
6.5 Metrologická návaznost - zajištění návaznosti / kalibrací měřidel	X			
6.6 Externě poskytované produkty a služby - výběr a počáteční hodnocení externích poskytovatelů - nakupování produktů a služeb - průběžné hodnocení externích poskytovatelů	X X X			
7.1 Přezkoumání poptávek, nabídek a smluv - přezkoumání poptávek, nabídek a smluv	X	X		X
7.2 Výběr, verifikace a validace metod - výběr a verifikace postupů - aktualizace postupů - dostupnost postupů - validace postupů	X X X X			
7.3 Vzorkování	--	--	--	--
7.4 Zacházení se zkušebními a kalibračními položkami - odpovědnost za příjem měřidel ke kalibraci - odpovědnost za skladování měřidel v KL		X		X X
7.5 Technické záznamy - správné vedení technických záznamů o kalibracích		X		X
7.6 Vyhodnocení nejistoty měření - identifikace příspěvků k nejistotě	X			

Tabulka 4 Matice odpovědnosti (vlastní zpracování, Příručka kvality, TM Technik, 2019)

Činnost, postup	Funkce / Povinnosti, odpovědnosti			
	Vedoucí / zástupce	Asistent	Manažer kvality	Technik
- vyhodnocení příspěvků k nejistotě	X			
7.7 Zajišťování platnosti výsledků				
- monitorování platnosti výsledků	X		X	
- organizace a zajištění mezilaboratorního porovnání	X			
- aktualizace programu mezilaboratorního porovnání	X			
7.8 Uvádění výsledků				
- odpovědnost za přezkoumání výsledků kalibrací				X
- odpovědnost za schválení výsledků kalibrací	X			
- odpovědnost za předání výsledků zákazníkovi	X			
- odpovědnost za formulaci výroku o shodě	X			
- odpovědnost za změny kalibračních listů	X			
7.9 Stížnosti				
- odpovědnost za příjem a řešení stížnosti	X			
7.10 Neshodná práce				
- odpovědnost za řízení neshodné práce	X			
7.11 Řízení dat a management informací				
- odpovědnost za zabezpečení dat	X			
- odpovědnost za stabilitu laboratorního informačního systému	X			
8.1 Možnosti				
- odpovědnost za volbu možnosti	X		X	
8.2 Dokumentace systému managementu (možnost A)				
- odpovědnost za vytvoření struktury dokumentace	X		X	
- závazek k přípravě a zavedení systému managementu	X		X	
- závazek k trvalému zlepšování	X		X	
- zajištění dostupnosti dokumentace	X		X	
8.3 Řízení dokumentů systému managementu (možnost A)				
- odpovědnost za schvalování dokumentů systému managementu	X			
- odpovědnost za přezkoumávání dokumentů			X	
- odpovědnost za aktualizace dokumentů			X	
- odpovědnost za uchovávání dokumentů			X	
8.4 Řízení záznamů (možnost A)				
- vedení záznamů	X	X	X	X
8.5 Opatření k zohlednění rizik a příležitostí (možnost A)				
- odpovědnost za identifikaci rizik a příležitostí	X		X	
- opatření k řešení rizik a příležitostí	X			
8.6 Zlepšování (možnost A)				
- odpovědnost za identifikaci příležitostí ke zlepšení	X		X	
- odpovědnost za zavádění opatření ke zlepšování	X		X	
- zpětná vazba od zákazníků	X	X	X	X
8.7 Nápravná opatření (možnost A)				
- odpovědnost za stanovení a schválení nápravného opatření	X			
- odpovědnost za monitorování opatření			X	
8.8 Interní audity (možnost A)				
- plánování a organizace interních auditů			X	
- vyhodnocování zjištění z interních auditů			X	
8.9 Přezkoumání systému managementu (možnost A)				
- plánování a organizace přezkoumání systému managementu	X			
- realizace přezkoumání systému managementu	X		X	

Poznámka: zástupce vedoucí Kalibrační laboratoře zastupuje vedoucí Kalibrační laboratoře ve všech povinnostech a odpovědnostech s výjimkou personální oblasti.

### 5.3 Kalibrační postup

Měřidla jsou po přijetí uložena na určeném místě k temperování.

*„V KL jsou zajištěny vhodné technické, prostorové a organizační opatření proti poškození, ztrátě nebo záměně měřidel v celém průběhu kalibrace:*

- *ukládací plochy jsou takového charakteru, že nesmí poškodit povrch měřidel, nesmí přenášet na měřidla mechanické nebo tepelné namáhání a musí zabránit vzájemnému kontaktu měřidel;*
- *pokud je to účelné nebo vyžaduje-li to charakter měřidla, zajistí VKL vypracování specifických pokynů pro manipulaci s takovými měřidly;*
- *pracovníci KL jsou povinni dodržovat pravidla pro manipulaci a identifikaci měřidel v celém průběhu kalibrace měřidel;*
- *nedodržení pravidel pro manipulaci s měřidly může být důvodem pro recalibraci měřidla;*
- *pravidla pro manipulaci s měřidly jsou uvedena v kalibračních postupech.“*  
(Příručka kvality TM Technik, 2019)

Laboratoř disponuje vlastní klimatizovanou laboratoří, ve které provádí kalibraci délkových měřidel.

Teplota je monitorována a záznamy uloženy pro pozdější možnost doložení údajů. Teplota je udržována na požadovaných hodnotách  $(20 \pm 1)$  °C. Zápis je proveden před začátkem kalibrace do záznamu o měření – Pracovní protokol (FORM 11/01) (viz. Příloha P IV).

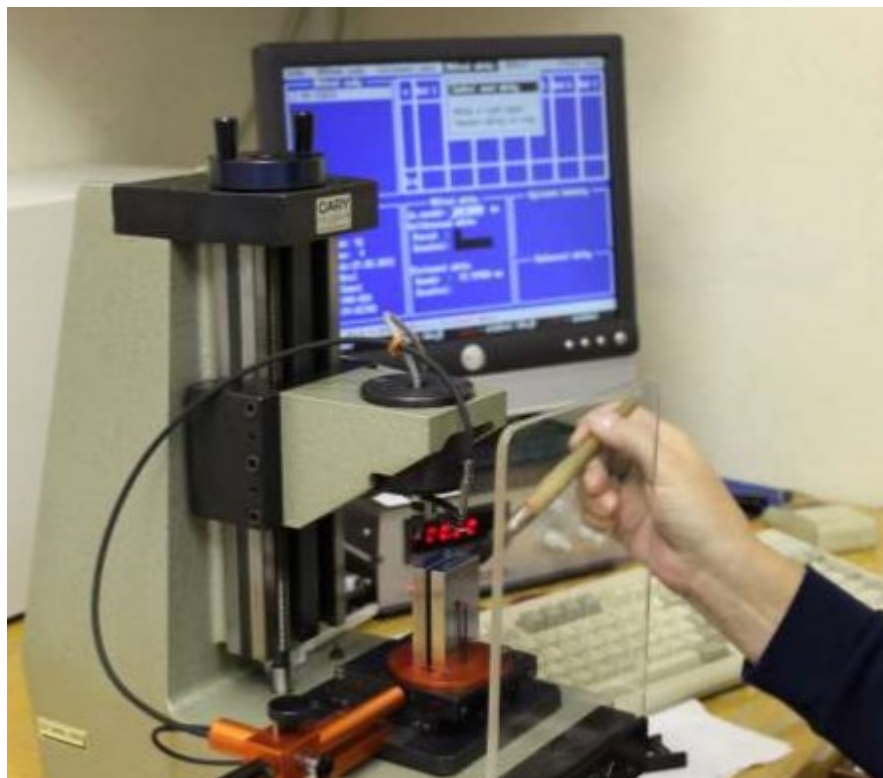
Požadovaná kalibrace je prováděná podle interního kalibračního postupu KP – 007 koncové měřky. Výchozí norma pro kalibraci koncových měrek je ČSN EN ISO 3650 – Etalony délek – Koncové měřky.

#### **Měřidla a pomůcky:**

- a) základní koncové měřky sada 0,5 – 100 mm
- b) přístroj na měření koncových měrek TESA
- c) lupa
- d) odmagnetovač

- e) digitální teploměr/vlhkoměr
- f) odkládací misky
- g) lapovací pasta
- h) rukavice
- i) odmašťovací prostředky (lékařský benzin)

Kalibrace byla provedena na etalonu – přístroj na měření koncových měrek TESA. Etalon je plně funkční a navázán na etalon ČMI. K celému měření je přiložen kalibrační list (viz. Příloha P I). Na přístroji je doložena značka dle požadavku příručky SM. Při kalibraci se používá ještě etalonová sada základních koncových měrek 0,5 – 100 mm. Měřená koncová měrka se porovnává etalonovou měrkou o stejné hodnotě. I tato sama je navázána na etalon ČMI a má platný kalibrační list. Doba platnosti etalonů se řídí opět dle příručky SM.



Obrázek 12 Kalibrace koncové měrky (ČMS, 2017)

### Referenční podmínky při kalibraci

Kalibrace koncových měrek se provádí za těchto referenčních podmínek:

teplota prostředí:  $20 \pm 1 \text{ } ^\circ\text{C}$

temperovací doba: min. 3 hodiny

Do pracovního protokolu se zapisuje:

- a) relativní vlhkost vzduchu
- b) teplota prostředí při zahájení a po ukončení kalibrace

Teplota a vlhkost jsou průběžně monitorovány registračním teploměrem s vlhkoměrem. Data jsou archivována na „Pracovních protokolech“ (viz. Příloha P IV). Data se zapíše před začátkem měření a na jeho konci. Používaný teploměr s vlhkoměrem je kalibrován a kalibrační list je doložen.

Teplota je doložena. Při praktické ukázce se teplota změnila během měření pokaždé, když někdo vstoupil do laboratoře, na konci byla zase stejná. Tuto změnu není možné zaznamenat, ale tato změna mohla mít vliv na kalibraci.

Stávající klimatizace se nachází v prostoru kalibrační laboratoře již od vzniku společnosti. Nynější laboratoř byla v roce 2012 zvětšena o  $60 \text{ m}^3$ . Výkon klimatizace zůstal stejný. Původní klimatizace byla navržena na  $204 \text{ m}^3$ . Podle údajů na klimatizační jednotce je výkon klimatizace  $5 \text{ kW/h}$ .





Obrázek 13 Současná klimatizační jednotka (vlastní zpracování)

### **Vlastní měření:**

V prvním kroku pracovník měřky vytáhne z kazety a opatrně je položí na misku s děrovaným dnem, na funkční plochu, kde jsou poté vyprány v technickém benzínu. Poté je potřeba měřky otřít utěrkou do sucha a položit do transportních krabic na čistý papír, nikoliv na látku. Pokud jsou na měrkách nějaké vady nebo ranky na hranách kontrolovaných měrek, ty jsou odstraněny pomocí brusného kamene. Dále se na měřky nanese lapovací pasta, která se ředí bílou lékařskou vazelínou, a funkční plochy by měly být zalapovány na litinové desce. Posledním krokem přípravy měrek je vyprání a osušení kontrolovaných měrek.

Dále je také potřebná kontrola (vzhledová), která se provádí v oblasti evidence, kdy se kontroluje označení a kompletnost sady dle seznamu. Měřicí plochy měrek musí lehce přilnout nasunutím. Přípustné jsou jemné škrábance bez otřepů, protože se tím nesníží jejich přilnavost. Planparalelním sklo zajistí kontrolu rovinnosti měřených ploch měřky, které má zajištěnou odchylku rovinnosti. Poté se provádí kontrola funkční plochy před

planparalelní sklo, které nesmí vykazovat žádné interferenční pruhy. Povoleny jsou u třídy 1 a 2 lesklé skvrny a stíny, ale pouze v malém rozsahu.

Při ukázkovém měření byla zvolena koncová měrka o jmenovité délce 20 mm, která patří do třídy přesnosti 1. Měrka byla řádně ošetřena před samotnou kalibrací. Naměřené hodnoty kalibrace jsou zobrazeny v tabulce 5.

Tabulka 5 Kalibrace koncové měrky 20 mm (vlastní zpracování)

Pořadí měření	Naměřené úchytky v $\mu\text{m}$				
	Bod 2	Bod 3	Bod 4	Bod 5	Bod 6
Č. 1	0,01	-0,04	-0,16	-0,01	-0,11
Č. 2	-0,05	-0,08	-0,09	-0,04	-0,04
Č. 3	0,03	-0,02	-0,05	0,07	0,05
Č. 4	-0,06	-0,04	-0,05	0,01	0,02
Č. 5	-0,07	0,04	-0,13	0,04	0,03
Ar. průměr	-0,03	-0,03	-0,10	0,01	-0,01
Odpovídá třídě přesnosti 1					

### Výsledek kalibrace:

Po vlastní kalibraci technik zpracovává naměřené hodnoty do podoby kalibračního listu (viz. Příloha P I). Vzory kalibračních listů jsou součástí řízené dokumentace a obsahují všechny údaje požadované normou ČSN EN ISO/ EN 17025.

Kalibrační list obsahuje následující údaje:

- „titul „Kalibrační list“, včetně čísla „kalibračního listu“,

*Poznámka 1: čísla kalibračních listů jsou generována automaticky v podobě:*

*KL – PXXXXX/XXXX, kde:*

*XXXX* , znamená kalendářní rok

*PXXXXX* , znamená pořadové číslo (začíná číslem 1 od začátku každého nového kalendářního roku)

*KL* , znamená kalibrační list.

*Poznámka 2: kalibrační listy/ metody s vlastním softwarem se generují v podobě:*

*KL – UXXXXX/XXXX* , znamená kalibraci na pracovišti úchylkoměry

*KL – MKXXXXXX/ XXXX* , znamená kalibraci na etalonu momentu síly

*KL – KMXXXXXX/ XXXX* , znamená kalibraci na pracovišti koncových měrek,

- *název a adresu KL,*
- *místo provedení kalibrace (uvádí se jako adresa KL, u kalibrací prováděných mimo stálé prostory se uvádí jako adresa, kde bylo měřidlo umístěno / kalibrováno),*
- *jednoznačnou identifikaci každé stránky (uvádí se číslo stránky / celkový počet stran) a identifikaci konce „kalibračního listu“ (uvádí se na poslední straně „Konec kalibračního listu.“),*
- *identifikace a adresa zákazníka,*
- *identifikace kalibračního postupu,*
- *popis a identifikaci kalibrovaného měřidla, případně i jeho stav při příjmu (poškození, vada atd.),*
- *datum přijetí měřidla ke kalibraci,*
- *datum provedení kalibrace,*
- *datum vystavení „kalibračního listu“,*
- *prohlášení o tom, že výsledky kalibrace se vztahují pouze ke kalibrovanému měřidlu,*
- *výsledky kalibrace a jednotky,*
- *prohlášení o tom, že kalibrační list nesmí být reprodukován jinak než v plném rozsahu, pokud k tomu KL nedá souhlas,*
- *doplnění, odchylky nebo vyloučení z metody (uvádí se jen v případě, kdy bylo využito),*
- *jméno pracovníka, který kalibraci provedl,*
- *razítko, jméno a podpis pracovníka KL, který „kalibrační list“ přezkoumal a schválil.“ (Příručka kvality TM Technik, 2019)*

**Zjištění:**

Měření bylo provedeno v souladu s interním kalibračním postupem a pracovním protokolem a byl doložen o kalibrační list vykazující shodu s požadavky, dané normou.

U kalibrace této měřky bylo zjištěno, že se jednalo o opakované měření. Koncová měřka 20 mm, výrobce Schut, výr. číslo H4610 pro daného zákazníka byla měřena již v minulosti. Byl vyhledán pracovní protokol (viz. Příloha P V). Uvedené výsledky měření se neshodují s aktuální kalibrací. Oproti očekávání jsou letošní výsledky u měřené měřky lepší než v loňském roce.

**5.4 Ukončení zakázky**

Kalibrace daného měřidla je ukončena zpracováním kalibračního listu (viz. Příloha P I). Po zhotovení celé zakázky je měřidlo s kalibračním listem uloženo do prostor určených pro hotové zakázky. Následně je zákazník vyzván k odebrání měřidel (pokud není dohodnuto jinak). Odebráním měřidel zákazník potvrzuje svým podpisem na dokumentu „Záznam o převzetí měřidel ke kalibraci“ do kolonky „Měřidla za zákazníka převzal“ (viz. Příloha P III)

**5.5 Manažerské shrnutí analýzy**

Z analýzy procesu akreditované kalibrace bylo zjištěno, že problém nevznikl při měření dle příručky kvality. Provedené měření odpovídalo všem normám a pracovníci postupovali dle stanovených postupů. Vznikl problém v oblasti teplotních změn v laboratoři z důvodu slabého výkonu stávající klimatizační jednotky. Pracoviště laboratoře bylo v průběhu fungování zvětšeno o 60 m<sup>3</sup>. Na tuto plochu již stávající jednotka svým výkonem nestačí.

**5.6 Nástroje řízení kvality****5.6.1 SWOT analýza**

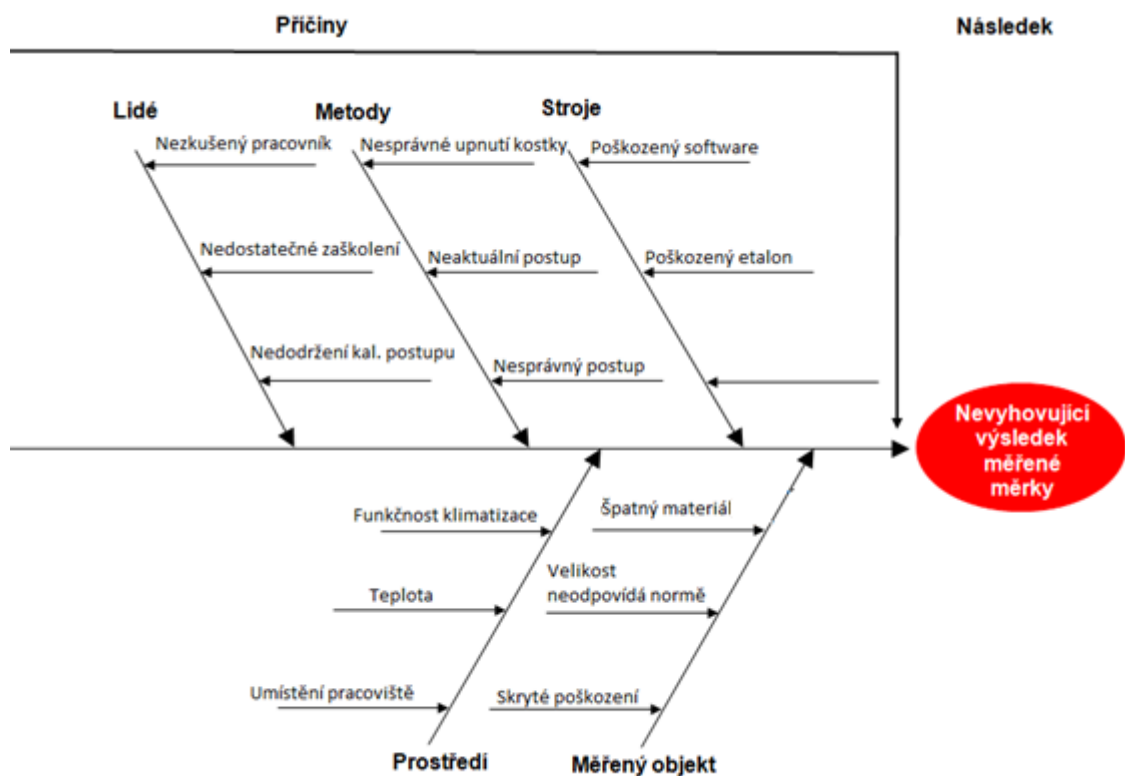
V tabulce 6 byly zhodnoceny silné a slabé stránky při měření koncových měrek. Díky těmto zjištěním, bylo poté možné lépe definovat problematické části, které se vyhodnotily v 5.6.2. Ishikawův diagram.

Tabulka 6 SWOT analýza (vlastní zpracování)

<b>SILNÉ STRÁNKY</b>	<b>SLABÉ STRÁNKY</b>
Stabilní tým Dostatek zkušeností Metrologické vybavené	Podmínky pro měření – teplota Průchozí laboratoř Chybějící digitalizace
<b>PŘÍLEŽITOSTI</b>	<b>HROZBY</b>
Neustálé zlepšování Modernizace etalonů Digitalizace systému	Lidské chyby Nedodržení kalibračního postupu Nefunkčnost etalonů

5.6.2 Ishikawův diagram

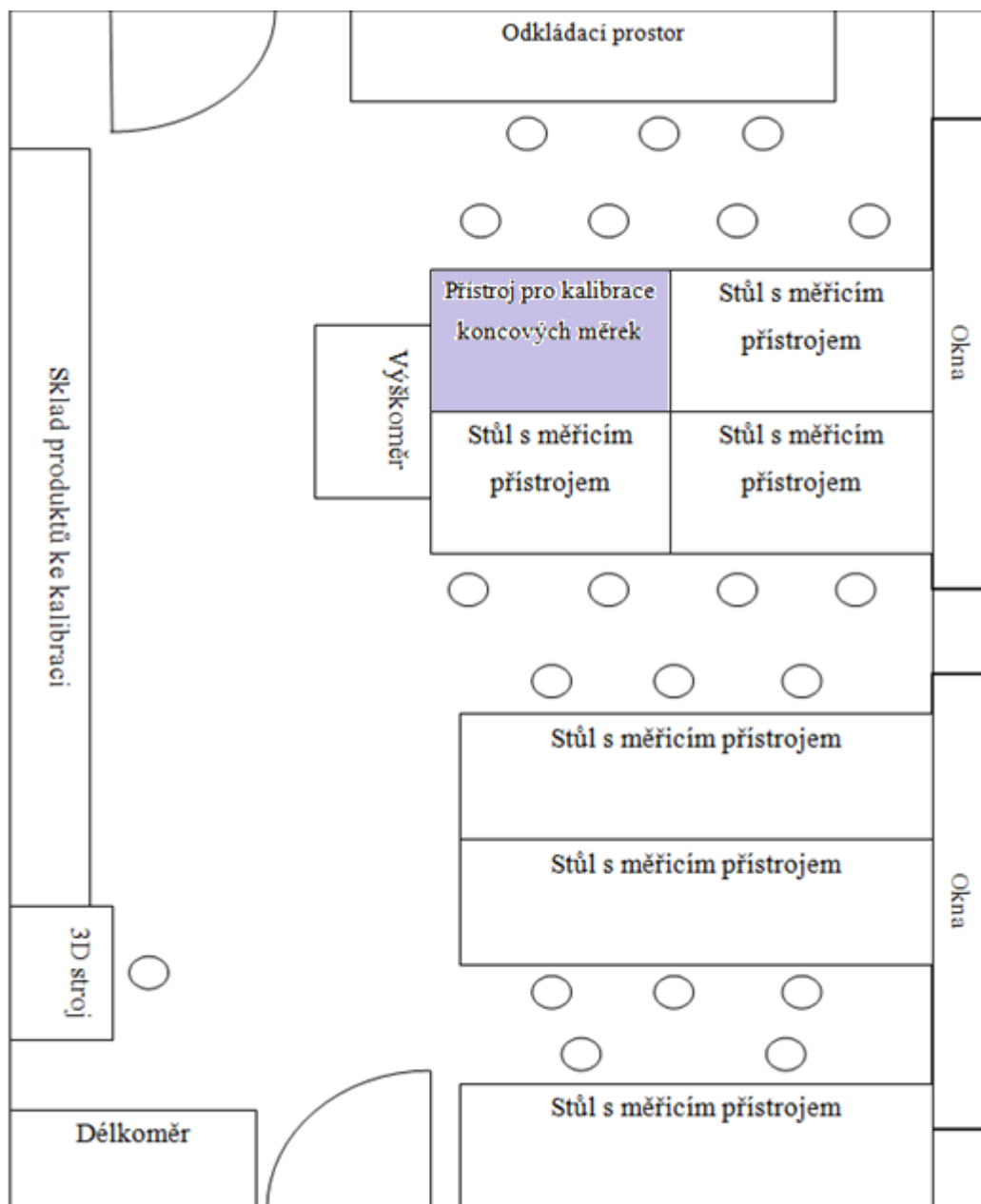
Na obrázku 14 byl zpracován diagram příčin a následků, díky kterému byl zjištěn hlavní problém při měření.



Obrázek 14 Ishikawův diagram (vlastní zpracování)

## 5.7 Layout kalibrační laboratoře

Na obrázku 15 je znázorněn layout kalibrační laboratoře. Nachází se ve druhém podlaží budovy, ve které si prostory pronajímá dalších minimálně 12 firem z různých odvětví. Vchod do laboratoře se nachází na konci chodby při vstupu do kanceláří firmy. Při vstupu do laboratoře se hned po levé straně nachází odkládací prostor. Tento prostor slouží především pro pracovníky při jednotlivých měřeních. Tento prostor se v budoucnu dá využít i jako další plocha pro měřicí přístroje. Dále, na pravé straně od dveří, se nachází sklad produktů ke kalibraci. Zde se ukládají nově příchozí zakázky od zákazníků před měřeními. Tento prostor slouží pouze pro příchozí měřidla, po ukončení měření se produkty ukládají do výdejní skříně spolu s kalibračním listem. Naproti odkládacího prostoru jsou stoly s přístroji k měření. Jak je vidět na obrázku 15, přístroj pro kalibraci koncových měrek se nachází na krajní straně stolů vedle výškoměru. Dále se na této straně místnosti nachází další 3 stoly s měřicími přístroji, které pracovníci používají k potřebným měřením. Za skladem produktů je 3D stroj a délkoměr. Důležitou součástí laboratoře je klimatizace potřebná k udržování teploty podle normy. Ta se nachází nad výškoměrem a stoly s měřicími přístroji, ze kterých vedou do dalších částí místnosti trubice.



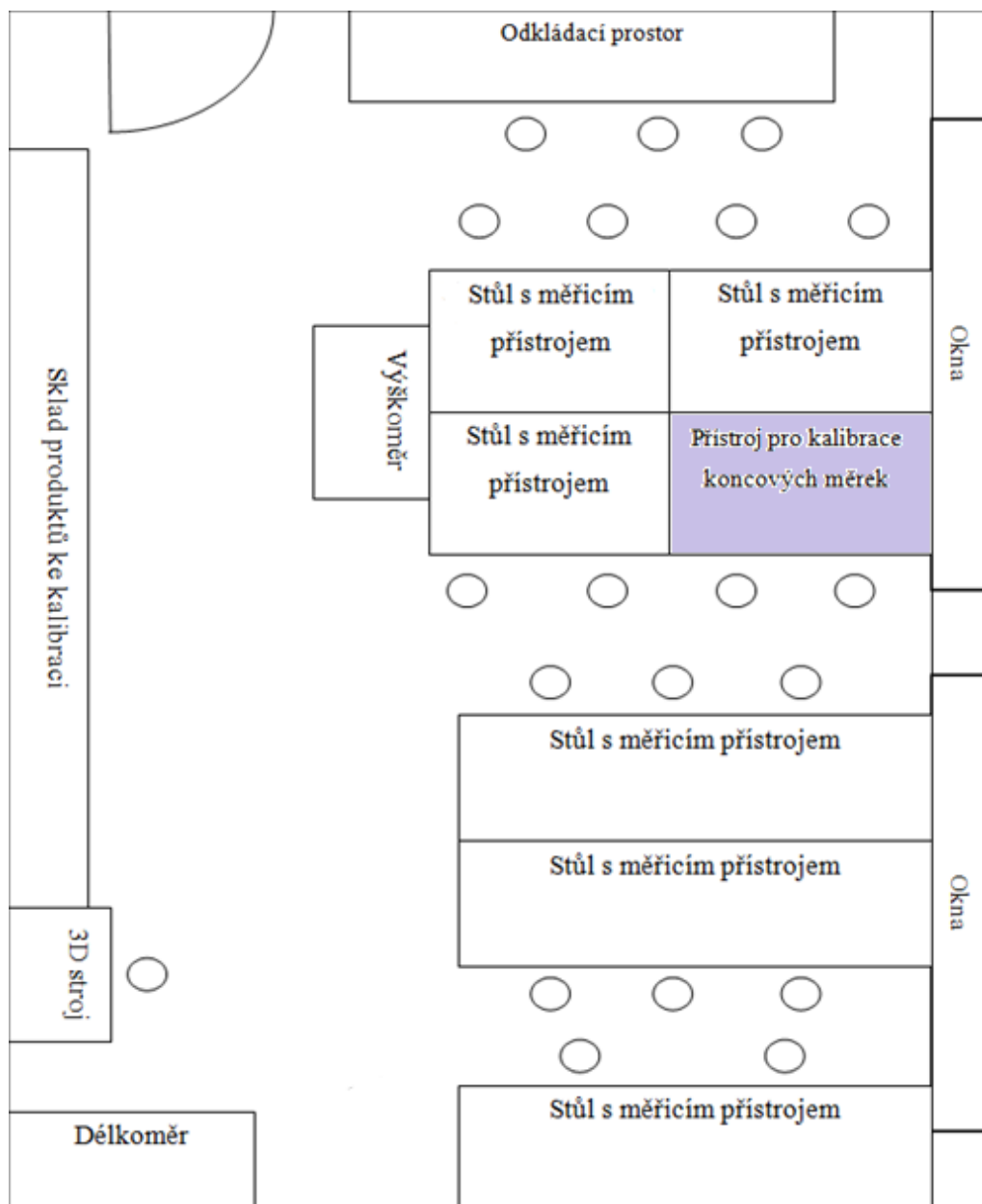
Obrázek 15 Layout kalibrační laboratoře (vlastní zpracování)

## 5.8 Návrh na zlepšení layoutu

Co se týče layoutu, vyskytla se hned 3 možná řešení, jak zjištěný problém odstranit.

1. Přemístit pracoviště
2. Přemístit a zazdít dveře na protější straně místnosti, aby se stala neprůchozí
3. Zvýšit výkon klimatizace

Přemístěním pracoviště a zneprůchodnění laboratoře by se vyřešil vzniklý problém a vyřešila by se tak teplotní nestabilita, která v průchozí místnosti vznikla. Na obrázku 16 jde vidět prostor pracoviště po úpravě layoutu. Jedná se o úpravy místa pro přístroj pro kalibrace koncových měrek a zadržování dveří na druhém konci laboratoře. Bylo zjištěno, že v případě přístroje pro kalibraci koncových měrek se může jednat o problém z hlediska průvanu. Přístroj se nachází přímo u místa, kde průvan vzniká při otevírání dveří z obou stran. Přemístěním přístroje na protější stranu k oknu, které se celoročně neotevřívá z důvodu klimatizovaného prostoru, by se vyřešil problém s průvanem. Toto řešení by nebylo nutné v případě zadržování dveří, díky kterým by nebyla potřeba přístroj přemísťovat.



Obrázek 16 Návrh nového layoutu (vlastní zpracování)



## 5.9 Ekonomický dopad při změně layoutu

Z návrhu nového layoutu byly zjištěny tyto náklady:

- Zednické práce – čas: 8 hodin, hodinová mzda: 178,57,- Kč, doba práce: 2 dny (zdroj: Platy.cz, 2020)
- Materiál – cihly – cena: 39,- Kč/kus, potřebný počet: 20ks, omítka, lepidlo (v ceně zednických prací)

Náklady na zazdění dveří:  $(8 \times 178,57 \times 2) + (39 \times 20) = 1428,56 + 780 \cong \mathbf{2.209,-Kč}$ .

Měsíční mzda zedníka byla stanovena v průměru 30.000,- Kč, dle portálu Platy.cz. Z něj byla vypočítána hodinová mzda při osmihodinové pracovní době, po dobu 21 dnů.

Výsledné náklady na zazdění dveří byly vypočítány v ceně 2.209,-Kč. Přestěhování přístroje pro kalibraci koncových měrek je možné provést v rámci pracovní doby pracovníku kalibrační laboratoře. Odhadovaný čas přesunu a následné ustavení přístroje je odhadováno na 2 hodiny.

Tento návrh byl pozastaven a zařazen v rámci budoucího zlepšování.

## 5.10 Návrh na zlepšení výkonu klimatizace

Zjistilo se, že v kalibračním postupu nenastal žádný problém. Postup byl zpracován podle zakoupeného vzoru KP 1.1.1/01/08/N – Koncové měrky od České metrologické společnosti, z. s., byl několikrát přezkoumán v rámci pravidelného přezkoumání systému managementu a kontrolován při auditu ČIA.

Ze zjištěných výsledků analýzy se jeví jako více problémové faktory tyto body:

- Umístění pracoviště pro kontrolu koncových měrek,
- Stav klimatizace pro udržení stabilní teploty.

Vzhledem k tomu, že je laboratoř v jedné místnosti a přesun pracoviště nevyřeší problém s nestabilní teplotou, doporučuje se problém řešit rekonstrukcí stávající klimatizace.

Vzhledem ke zjištěnému problému, bylo navrženo vytvořit poptávku po lepší klimatizaci, která by odpovídala standardu laboratoře. Podle internetového zdroje byl vypočítán potřebný výkon pro celou laboratorní místnost.

Objem místnosti laboratoře je 264 m<sup>3</sup>, výška stropu 3 m a plocha místnosti činí

11 m x 8 m. Je možné použít jednoduché pravidlo, které zní: Každý 1 metr krychlový potřebuje chladicí výkon 30 wattů. Lze tedy vypočítat: Objem laboratoře x 30 wattů.

$$30 \times 264 = 7920 \text{ W} \cong 8 \text{ kW}$$

Z uvedeného výpočtu vyplývá, že je potřeba vytvořit poptávku u dodavatele na přestavbu klimatizace s minimálním chladicím výkonem 8 kW/h.

### 5.11 Výběr vhodné klimatizace

Z tématu 5.10 vyplynulo, že je potřeba vytvořit poptávku po klimatizaci o minimálním chladicím výkonu 8 kW/h. Po zjištění potřebných parametřů byly vybrány následující 3 typy klimatizací, které by firmě vyřešily vzniklý problém.

#### 1. Klimatizační jednotka Fujitsu

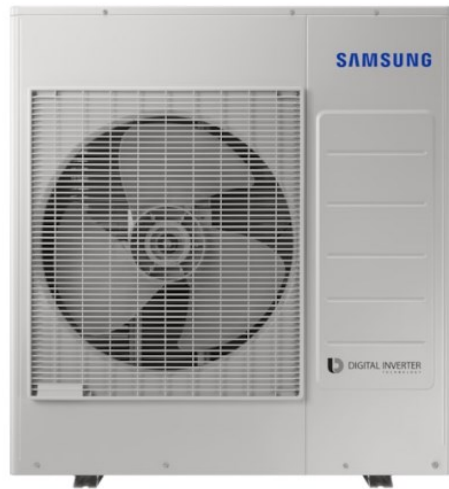
Tento typ je vhodný do kanceláří. Tento typ se vyrábí o výkonu od 5,2 až 8 kW. Cena klimatizace se pohybuje od 10.000 – 15.000,- bez DPH.



Obrázek 17 Klimatizační jednotka (Klimatizace-berger.cz, 2016)

#### 2. Samsung venkovní multisplitová jednotka

Tato jednotka má chlazení 8 kW. Na tento typ se dají připojit až 4 vnitřní jednotky. Energetická třída je A++/A+. Cena tohoto produktu je 57.760,- bez DPH.



Obrázek 18 Klimatizační jednotka venkovní  
(Bterm.cz, 2020)

3. Toshiba RAS-4M27U2AVG-E venkovní multisplitová jednotka

Posledním z vybraných typů má také výkon 8 kW a dá se k ní připojit maximálně 4 vnitřní jednotky. Energetická třída v tomto případě je A++/A++. Cena bez DPH je 49.165,-.



Obrázek 19 Klimatizační jednotka venkovní  
(Bterm.cz, 2020)

Po důkladném zvážení všech typů byl vybrán typ Toshiba RAS-4M27U2AVG-E venkovní multisplitová jednotka. Hlavní důvod pro výběr tohoto výrobku bylo vyhovující připojení nastávající čtyři vnitřní vzduchové vývody. Dále byla vyhovující cena produktu, která byla nižší než předchozí možnost.

## 5.12 Ekonomický dopad při instalaci výkonnější jednotky klimatizace

V tabulce 7 jsou vytvořeny nákladové položky, které budou pro koupi nové jednotky potřebné.

Tabulka 7 Nákladové položky (vlastní zpracování)

Navrhované řešení	Nákladovost	Zhodnocení
Kalkulace a výběr vhodné jednotky	0,-	- <b>Přínos:</b> Nalezení nejvhodnějšího produktu na trhu - <b>Úspora:</b> není nutná odborná pomoc
Nákup klimatizace	49.165,- bez DPH	- <b>přínos:</b> odborná instalace, menší pravděpodobnost vzniku chyby - <b>bariéra:</b> lidský faktor
Převoz a instalace jednotky	Hodinová mzda pracovníka + 10.000,- = 3200Kč/4h + 10.000,- = 13.200,-	- <b>přínos:</b> odborná instalace, menší pravděpodobnost vzniku chyby - <b>bariéra:</b> lidský faktor
Školení	0,- (v ceně instalace)	- <b>přínos:</b> zaškolení zaměstnanci
Cena energie	4,76,-/kW	--
Servis	551,-	- <b>přínos:</b> nedojde k poškození

Z tabulky 7 je známo, že celkové náklady na nákup nové klimatizační jednotky jsou **62.916,- Kč**. Vstupní náklady jsou pouze za nákup a instalaci klimatizační jednotky. Cena tedy bude účtována bez servisu. Následující platby po prvním roce používání budou zahrnovat pouze servisní náklady a náklady servisního technika při vykonávání práce.

Cena pro výpočet spotřeby energie je **4,76,-/kW**. Tento údaj byl zjištěn z portálu ELEKTRINA.CZ.

Přínosem nákupu nové klimatizace je zajištění vhodných podmínek pro měření koncových měrek. Teplota je jeden ze základních vlivů při měření. Díky tomu dojde ke správnosti měření a spokojenosti zákazníků, neboť se sníží zmetkovitost při výrobě.

Výpočet doby chodu lze zjistit z následujícího vzorce:

$$\text{Doba chodu} = \text{Počet dnů} \times \text{počet hodin}$$

$$\text{Doba chodu} = 30 \times 24 = 720 \text{ hodin/měsíc}$$

Doba chodu je vypočítána tímto způsobem, jelikož v laboratoři klimatizační jednotka funguje nepřetržitě. Je to hlavně z důvodu, že je nutné udržovat stálou teplotu etalonů a měřidel zákazníků.

V tabulce 8 je zhodnocen stávající výkon klimatizace a klimatizace, která byla navrhována jako vhodnější.

Tabulka 8 Porovnání spotřeby energie a výkonů klimatizací (vlastní zpracování)

Název	Stávající klimatizační jednotka	Navrhnutá nová klimatizační jednotka
Příkon [kW]	3,2	2,29
Doba chodu [h/měsíc]	720	720
Cena energie [Kč/kWh]	4,76	4,76
Spotřeba energie [Kč/měsíc]	10 967	7 848
Náklady [Kč/rok]	131 604	94 176

$$\text{Spotřeba energie} = \text{příkon} \times \text{doba chodu} \times \text{cena energie}$$

$$\text{Spotřeba energie stávající jednotky} = 3,2 \times 720 \times 4,76 = 10.967 \text{ Kč/měsíc}$$

$$\text{Spotřeba energie nové jednotky} = 2,29 \times 720 \times 4,76 = 7.848 \text{ Kč/měsíc}$$

Na měsíčních nákladech za energii při vyšším výkonu klimatizace bude ušetřeno

**3.119 Kč.**

$$\text{Roční náklady na spotřebu energie} = \text{spotřeba energie stávající klimatizace} \times 12$$

$$10\,967 \times 12 = 131\,604 \text{ Kč/rok.}$$

$$\text{Roční náklady na spotřebu energie} = \text{spotřeba energie nové klimatizace} \times 12$$

$$7\,848 \times 12 = 94\,176 \text{ Kč/rok}.$$

Roční úspora na zaplacených energiích je i při vyšším výkonu modernější a úspornější klimatizační jednotky **37.428 Kč**.

Měsíční úspora energie je **3.119 Kč**.

$$\text{Návratnost investice} = \frac{\text{náklady}}{\text{přínosy}} = \frac{62\,916}{3\,119} \cong \mathbf{21 \text{ měsíců}}.$$

Z výpočtu bylo zjištěno, že návratnost investice činí **21 měsíců**. Díky tomuto výpočtu byla zjištěna možnost úspor, kterou je možno v budoucnosti využít k další modernizaci laboratoře nebo ke vzdělávání pracovníků.

## ZÁVĚR

Hlavním cílem této bakalářské práce byla analýza procesu akreditované kalibrace v oboru délka ve společnosti TM Technik, s. r. o. Úkolem bylo za pomoci mimořádného interního auditu řešit vzniklý problém při přezkoumání měření koncové měřky 20 mm.

V teoretické části jsou vysvětleny pojmy management kvality a kvalita. Dále jsou vysvětleny pojmy Ishikawův diagram, SWOT analýza a co je to layout. Poté jsou zde termíny systém managementu kvality s jeho koncepcemi a je vysvětlen pojem PDCA. Třetím bodem, kterým se práce zabývala, a byl nejdůležitější pro tuto práci, byla právě metrologie, vysvětlení některých pojmů jako například akreditace atd.

V praktické části je popsána společnost TM Technik a její historie. Bylo představeno její portfolio za minulý rok a nakreslena struktura v organizaci. Následující kapitola se již zabývala samotným auditem, kdy byl sledován postup přijetí zakázky do firmy, byly analyzovány protokoly o přijetí, které jsou uvedeny v příloze. V dalším kroku se jednalo o opakované měření koncové měřky 20 mm, u které v minulosti vyšly jiné hodnoty i přesto, že se jednalo o totožný typ měření a byla potřeba zjistit příčinu vzniku tohoto problému. Bylo zjištěno, že se nejednalo o chybu při měření vzniklou nedodržením kalibračního postupu, ale o problém na pracovišti s teplotními podmínkami měření.

Po důkladném prošetření bylo navrženo vytvořit poptávku po výkonnější klimatizační jednotce, která by vzniklý problém vyřešila. Byly vybrány tři potenciální klimatizační jednotky a po zvážení možností a výpočtu nákladů byla vybrána klimatizační jednotka značky Toshiba. Celkové náklady byly vypočítány na částku 62. 916,- Kč. Dále byla vypočítána spotřeba energie za měsíc, byla zhodnocena přínosnost a vypočítána návratnost investice. Po zjištění návratnosti je tedy jasné, že nám nákup klimatizace přinese i další přínosy, které jsou například ve zkvalitnění a zrychlení kalibračního procesu, což přinese daleko větší úspory.

Dle mého názoru jsem za pomoci všech nástrojů dokázala najít problém, který se ve společnosti vyskytnul, a společnost byla s výsledky šetření spokojena.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- ARTEMIS.OSU.CZ, 2018. *Teplota a její měření* [online]. Copyright © 2019 [cit. 2020-06-23]. Dostupné z: [http://artemis.osu.cz:8080/artemis/uploaded/199\\_3\\_3%20Teplota\\_mereni.pdf](http://artemis.osu.cz:8080/artemis/uploaded/199_3_3%20Teplota_mereni.pdf)
- BECKOVÁ, 2017. *Dokumentované informace* [online]. Copyright © 2017 [cit. 2020-06-23]. Dostupné z: <https://www.qmprofi.cz/33/dokumentovane-informace-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4Ekdwy8o5kOgdaXXTBnWckP8MO6VlftQMFg/?query=dokumentovan%E9%20informace&serp=1>
- BRIŠ, Petr, 2010. *Management kvality*. Vydání 2. opravené. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 208 s. ISBN 978-80-7318-912-9.
- BTERM.CZ, 2020. *Toshiba venkovní multisplitová jednotka* [online]. Copyright © 2020 [cit. 2020-06-17]. Dostupné z: <https://www.bterm.cz/product/multisplit-2/venkovni-jednotky/toshiba-venkovni-jednotka-3/>
- BUMBÁLEK A KOL., Leoš, 2009. *Kontrola a měření*. Praha, 206 s. ISBN 978-80-7333-072-9.
- CÉZOVÁ, Eliška, 2016. *Metrologie v praxi* [online]. Copyright © 2016 [cit. 2020-05-28]. Dostupné z: <https://www.metrie.cz/metrologie/cz>
- ČESKÝ INSTITUT PRO AKREDITACI, 2016. *25 let akreditačního systému* [online]. Copyright © 2016 [cit. 2020-06-06]. Dostupné z: [https://www.cai.cz/wp-content/uploads/2018/12/25let\\_akreditace\\_brozura\\_CIA.pdf](https://www.cai.cz/wp-content/uploads/2018/12/25let_akreditace_brozura_CIA.pdf)
- Český metrologický institut, 2019. *Vše o ČMI* [online]. Copyright © 2019 [cit. 2020-06-04]. Dostupné z: [https://www.cmi.cz/vse\\_o\\_cmi](https://www.cmi.cz/vse_o_cmi)
- ČESKÁ METROLOGICKÁ SPOLEČNOST, 2016. *Kalibrační postupy k prodeji* [online]. Copyright © 2016 [cit. 2020-06-07]. Dostupné z: <http://spolky.csvts.cz/cms/content/kalibracni-postupy-k-prodeji>
- ČESKÁ METROLOGICKÁ SPOLEČNOST, Z. S., 2017. *Metodické postupy měření* [online]. Copyright © 2017 [cit. 2020-06-07]. Dostupné z: <http://spolky.csvts.cz/cms/content/metodicke-postupy-mereni-neprodejne-ke-stazeni>



ELAT.CZ, 2016. *Řízení bezpečnosti informací* [online]. Copyright © 2016 [cit. 2020-05-27]. Dostupné z: <https://www.elat.cz/services-cs/rizeni-bezpecnosti-informaci-cs/>

ELEKTRINA.CZ, 2020. *Cena elektřiny* [online]. Copyright © 2020 [cit. 2020-06-23]. Dostupné z: <https://www.elektrina.cz/cena-elektriny-za-kwh-2020-cez-eon-pre-bohemia-centropol-a-dalsi>

EON.CZ, 2017. *Ceník dodávky elektřiny* [online]. Copyright © 2017 [cit. 2020-06-22]. Dostupné z: [https://www.eon.cz/ke-stazeni/produkty/obec36/cenik-obec36-i-distribucni-uzemi-pre-2/Ceník%20Obec36%20I%20-%20distribuční%20území%20PRE\\_distribuce%202017.PDF](https://www.eon.cz/ke-stazeni/produkty/obec36/cenik-obec36-i-distribucni-uzemi-pre-2/Ceník%20Obec36%20I%20-%20distribuční%20území%20PRE_distribuce%202017.PDF)

FILIP, L., 2017. *Kde je a kam kráčí kvalita* [online]. Copyright © 2017 [cit. 2020-06-16]. Dostupné z: <https://www.managementnews.cz/manazer/rizeni-firmy-id-147972/kde-je-a-kam-kraci-kvalita-id-2833439>

HORÁKOVÁ, Helena. 2014. *Marketingové strategie*. V Praze: Idea servis, 103 s. ISBN 9788085970814.

JUSTICE.CZ, 2015. *Výpis z obchodního rejstříku* [online]. Copyright © 2012-2015 [cit. 2020-06-07]. Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/rejstrik-firma.vysledky?subjektId=217266&typ=PLATNY>

KLIMATIZACE-BERGER.CZ, 2016. *Klimatizační jednotka Fujitsu* [online]. Copyright © 2015-2016 [cit. 2020-06-17]. Dostupné z: <http://www.klimatizace-berger.cz/nastenne-klimatizace.html>

KRECHOVSKÁ, PHD., Ing. Michaela, 2012. *Postupy interního auditu* [online]. Copyright © 2012 [cit. 2020-06-23]. Dostupné z: [https://fek.zcu.cz/blob.php?table=internet\\_list&type=FileType&file=Data&name=FileName&idname=IDInternet&id=3073](https://fek.zcu.cz/blob.php?table=internet_list&type=FileType&file=Data&name=FileName&idname=IDInternet&id=3073)

MANAGEMENTMANIA.COM, 2016. *Demingův cyklus* (Deming Cycle, PDCA Cycle) [online]. Copyright © 2011-2016 [cit. 2020-05-27]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/deminguv-cyklus>

MANAGEMENTMANIA.CZ, 2018. *Proces* [online]. Copyright © 2011-2016 [cit. 2020-06-23]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/proces>

MANAGEMENTMANIA.CZ, 2018. *Řízení rizik* [online]. Copyright © 2011-2016 [cit. 2020-06-23]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/rizeni-rizik>

MAUCH, Peter D., 2010. *Quality Management: Theory and Application*. New York: CRC Press, 149 s. ISBN 978-1-4398-1380-5.

MILITKÝ, Jiří a Dana KŘEMENÁKOVÁ, 2015. *Metrologie a řízení jakosti*. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 373 s. ISBN 978-80-7494-242-6.

NENADÁL, Jaroslav a kol, 2018. *Management kvality pro 21. století*. Praha 4: Albatros, 366 s. ISBN 978-80-726-1561-2.

Norma ČSN EN ISO 9001:2016,2016. *Systémy managementu kvality – Požadavky*. Praha: ÚNMZ

PÍŠA, Bc. Petr, 2017. *Moderní metody řízení jakosti a spolehlivosti výroby, obchodu a služeb ve společnosti MANN + HUMMEL (CZ) s.r.o.* Brno. Diplomová práce. AKADEMIE STING, o.p.s. Vedoucí práce DOC. RNDR. ZDENĚK KARPÍŠEK. Dostupné také z: <https://is.sting.cz/th/rl34v/>.

PÍŠKOVÁ, Bc. Gabriela, 2018. *Řízení kvality ve vybrané organizaci*. České Budějovice. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta ekonomická, Katedra obchodu a cestovního ruchu. Vedoucí práce Ing. Hana Doležalová, Ph.D. Dostupné také z: [https://theses.cz/id/jokksh/Pkov\\_DP\\_-\\_zen\\_kvality\\_ve\\_vybran\\_organizaci.pdf?zpet=%2Fvyhledavani%2F%3Fsearch%3Dad%26start%3D58](https://theses.cz/id/jokksh/Pkov_DP_-_zen_kvality_ve_vybran_organizaci.pdf?zpet=%2Fvyhledavani%2F%3Fsearch%3Dad%26start%3D58).

PLATY.CZ, 2020. *Měsíční plat zedníka* [online]. Copyright © 2020 [cit. 2020-06-23]. Dostupné z: <https://www.platy.cz/employee/viewresults/type/survey/3a99cfa7bae2a56283391fa705e799e730296ae4>

SVETPRODUKTIVITY.CZ, 2012. *Layout pracoviště* [online]. Copyright © 2012 [cit. 2020-06-18]. Dostupné z: <https://www.svetproduktivity.cz/clanek/5s-6s-nebo-dokonce-7s.htm>

TM TECHNIK, S. R. O., 2018. *O společnosti* [online]. Copyright © 2018 [cit. 2020-06-07]. Dostupné z: <https://www.tm-technik.cz/kontakt/>

ÚNMZ, 2019. *O úřadu* [online]. Copyright © 2019 [cit. 2020-06-21]. Dostupné z:  
<https://www.unmz.cz/obecne/o-uradu/>

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

ČIA	Český institut o akreditaci
ČMI	Český metrologický institut
ČMS	Česká metrologická společnost
ČR	Česká republika
KL	Kalibrační laboratoř
QMS	Quality management system
SM	Systém managementu
TQM	Total Quality Management
ÚNMZ	Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví
VKL	Vedoucí kalibrační laboratoře

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1 Rámec pro určení strategického směřování organizací (vlastní zpracování, Nenadál, 2018, s. 180) .....	15
Obrázek 2 Vzorový diagram příčin a následků (vlastní zpracování).....	16
Obrázek 3 Souvislosti vnitřních a vnějších podmínek (vlastní zpracování, Horáková, s. 80) .....	17
Obrázek 4 Vzorová ukázka layoutu pracoviště (Svetproduktivity.cz, 2012) .....	17
Obrázek 5 Koncepce managementu kvality (vlastní zpracování, Nenadál, 2018, s. 23).....	19
Obrázek 6 Demingův cyklus PDCA (zdroj: Elat.cz, 2016) .....	22
Obrázek 7 Mapa procesů (TM Technik, 2019).....	23
Obrázek 8 Národní metrologický systém (ČMI, 2019) .....	27
Obrázek 9 Cesty zajištění návaznosti (ČMI, 2019) .....	28
Obrázek 10 Logo společnosti TM Technik (TM Technik, 2019).....	30
Obrázek 11 Organizační struktura společnosti TM Technik s. r. o. (vlastní zpracování) ...	31
Obrázek 12 Kalibrace koncové měrky (ČMS, 2017) .....	39
Obrázek 13 Současná klimatizační jednotka (vlastní zpracování) .....	41
Obrázek 14 Ishikawův diagram (vlastní zpracování) .....	45
Obrázek 15 Layout kalibrační laboratoře (vlastní zpracování) .....	47
Obrázek 16 Návrh nového layoutu (vlastní zpracování) .....	48
Obrázek 17 Klimatizační jednotka (Klimatizace-berger.cz, 2016) .....	50
Obrázek 18 Klimatizační jednotka venkovní (Bterm.cz, 2020) .....	51
Obrázek 19 Klimatizační jednotka venkovní (Bterm.cz, 2020) .....	51

**SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1 Dokumentované informace dané normou ISO 9001:2015 (Becková, 2017) .....	14
Tabulka 2 Kalibrovaná měřidla za rok 2019 (interní zdroj TM Technik, 2019) .....	33
Tabulka 3 Matice odpovědnosti (vlastní zpracování, Příručka kvality, TM Technik, 2019) .....	36
Tabulka 4 Matice odpovědnosti (vlastní zpracování, Příručka kvality, TM Technik, 2019) .....	37
Tabulka 5 Kalibrace koncové měřky 20 mm (vlastní zpracování) .....	42
Tabulka 6 SWOT analýza (vlastní zpracování) .....	45
Tabulka 7 Nákladové položky (vlastní zpracování) .....	52
Tabulka 8 Porovnání spotřeby energie a výkonů klimatizací (vlastní zpracování) .....	53

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Kalibrační list TM Technik, s. r. o.

Příloha P II: Osvědčení o kalibraci

Příloha P III: Vzor záznamu o převzetí měřidla

Příloha P IV: Nový pracovní protokol

Příloha P V: Původní pracovní protokol

## PŘÍLOHA P I: KALIBRAČNÍ LIST TM TECHNIK, S. R. O.

**TM TECHNIK**  
vždy přesně

TM Technik s.r.o.  
Kalibrační laboratoř  
Křížkova 70, 612 00 Brno  
telefon: +420 515 500 715



Kalibrační list vydaný Kalibrační laboratoří č. 2322, akreditovanou ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018

## KALIBRAČNÍ LIST

č. KL – KM050 / 2020

strana 1 z 2 stran

vedoucí kalibrační laboratoře

Datum vystavení : 14. 2020

**Zákazník :** XYZ Brno s.r.o.  
Za Humny 3306/18b,  
602 00 Brno

**Měřidlo :**

- název : koncová měrka  
- rozsah / typ : 20,00 mm  
- počet kusů v sadě : 1  
- výrobce : SCHUT  
- evidenční číslo : -  
- výrobní číslo : H4610

**Použitý etalon :**

- název : sada koncových měrek  
- výrobce : Somet  
- typ/rozsah : 0,5-100 mm  
- identifikační číslo : M4-75221  
- sekundární řád : IV.  
- kalibrační list č. : 4011-KL-D0607 - 18  
- Platnost kalibrace do : 13.4.2020

Použité etalony jsou metrologicky navázány na státní (mezinárodní) etalonáž.

**Kalibrační metoda :** KP - 007

**Podmínky měření :** Měření bylo provedeno porovnávací metodou na přístroji  
TESAMÓDUL  
Teplota vzduchu v laboratoři 20 °C ± 1 °C  
Relativní vlhkost prostředí 23 %

*Kalibrační list nesmí být bez písemného souhlasu kalibrační laboratoře TM Technik s.r.o. rozmnožován jinak než v celkovém počtu stran. Změny a doplnky mohou být provedeny pouze laboratoří, která dokument vystavila. Výsledky měření platí jen pro měřidlo uvedené v kalibračním listě.*



č. KL – KM050 / 2020

strana 2 z 2 stran

## Výsledek měření:

jmenovitá délka [mm]	označení měrky	odchylka stř. délky [μm]	rozpětí délky [μm]	třída přesnosti
20,0000	H4610	-0,05	0,12	1

Konvenčně pravá délka = jmenovitá délka + odchylka s uvedeným znaménkem

Rozšířená nejistota měření :  $U = (0,5+5L) \mu\text{m}$   $L$  jmenovitá délka v metrech

Uvedená rozšířená nejistota je součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření  $k=2$ , což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95 %. Standardní nejistota byla určena v souladu s dokumentem EA 4/02 M.

Datum kalibrace : 1.4.2020

Kalibraci provedl a přezkoumal: J.K.

**TM Technik s.r.o.**   
 kalibrační laboratoř  
 Křižíkova 2697/70, 612 00 Brno, CZ  
 DIČ: CZ26889927  
 Tel.: +420 515 500 715  
 www.tm-technik.cz

Konec kalibračního listu

## PŘÍLOHA P II: OSVĚDČENÍ O KALIBRACI



Signatář EA MLA  
Český institut pro akreditaci, o.p.s.  
Olšanská 54/3, 130 00 Praha 3

vydává

v souladu s § 16 zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky, ve znění pozdějších předpisů

## OSVĚDČENÍ O AKREDITACI

č. 698/2019

TM Technik s.r.o.  
se sídlem Dornych 54/47, 617 00 Brno, IČ 26889927

pro kalibrační laboratoř č. 2322  
Kalibrační laboratoř

Rozsah udělené akreditace:  
Kalibrace měřidel v oborech délka, rovinný úhel, moment síly, tlak a průtok vymezené přílohou tohoto osvědčení.

Toto osvědčení je dokladem o udělení akreditace na základě posouzení splnění akreditačních požadavků podle  
ČSN EN ISO/IEC 17025:2018

Subjekt posuzování shody je při své činnosti oprávněn odkazovat se na toto osvědčení v rozsahu udělené akreditace po dobu její platnosti, pokud nebude akreditace pozastavena, a je povinen plnit stanovené akreditační požadavky v souladu s příslušnými předpisy vztahujícími se k činnosti akreditovaného subjektu posuzování shody.

Toto osvědčení o akreditaci nahrazuje v plném rozsahu osvědčení č.: 291/2017 ze dne 17. 5. 2017, popřípadě správní akty na ně navazující.

Udělení akreditace je platné do 17. 5. 2022

V Praze dne 19. 12. 2019



Ing. Jiří Růžička, MBA, Ph.D.  
ředitel  
Českého institutu pro akreditaci, o.p.s.

-2-

## PŘÍLOHA P III: VZOR ZÁZNAMU O PŘEVZETÍ MĚŘIDLA

TM Technik s.r.o.  
Kalibrační laboratoř  
Křížíkova 70  
612 00 Břmo  
tel. : +420 515 500 715, tel. : +420 733 208 132



ZÁZNAM O PŘEVZETÍ MĚŘIDEL KE KALIBRACI	
Číslo zakázky:	
Zákazník:	
Měřidlo:	
POZN.:	
MĚŘIDLO ZA KALIBRAČNÍ LABORATOŘ PŘEVZAL: jméno a podpis:	MĚŘIDLO ZA ZÁKAZNÍKA PŘEDAL: jméno a podpis:
V Břmě dne:	
Kalibrační list: <input type="checkbox"/> tištěná forma <input type="checkbox"/> elektronická forma	
Výrok o shodě (hodnocení): ANO <input type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/>	
Rozhodovací pravidlo: <input type="checkbox"/> s uvažováním vlivu nejistoty <input type="checkbox"/> bez uvažování vlivu nejistoty	
<i>Tento "záznam" byl vyhotoven ve dvou výtiscích (1x KL, 1x zákazník). PŘI VYZVEDNUTÍ MĚŘIDLA JE NUTNO ZÁZNAM PŘEDLOŽIT, JINAK NEBUDE MĚŘIDLO VYDÁNO.</i>	
MĚŘIDLO ZA KALIBRAČNÍ LABORATOŘ PŘEDAL: jméno a podpis:	MĚŘIDLO ZA ZÁKAZNÍKA PŘEVZAL: jméno a podpis:
V Břmě dne:	

Kalibrační laboratoř je odpovědná vůči zákazníkovi za správu všech informací získaných nebo vytvořených během provádění kalibrací. Kalibrační laboratoř je tímto odpovědná za udržování důvěrnosti informací, které se týkají prováděného / prováděných kalibrací.

Případné stížnosti / reklamace lze podávat písemně k vedoucí Kalibrační laboratoře. Postup pro vyřizování stížností / reklamací je k dispozici na vyzáání u vedoucí Kalibrační laboratoře.

## PŘÍLOHA P IV: NOVÝ PRACOVNÍ PROTOKOL

FORM 11/01

TM Technik s.r.o. Kalibrační laboratoř		<b>PRACOVNÍ PROTOKOL</b>						
zákazník : XYZ s.r.o.				číslo zakázky : ZA -200494				
název měřidla : KONCOVÉ MĚRKY				rozsah : 20 mm				
výr. č. : H 4610				výrobce : SCHUT				
použitý etalon : , komparační zařízení TESA, TM-100, koncové měrky IV. Řádu M4 - 75221								
metodika : KP - 007				norma pro vyhodnocení : ISO 3650				
teplota při kalibraci [°C] :			na začátku kalibrace : 20,2			na konci kalibrace :20,2		
rel. vlhkost vzduchu [%]: 23				datum kalibrace : 1.4.2020				
kalibraci provedl : J.K.				pozn. :				
NAMĚŘENÉ HODNOTY								
Jmenovitý rozměr [mm]	<i>odchylka střední délky [μm]</i>					<i>aritmetický průměr [μm]</i>	<i>odchylka rovinnosti [μm]</i>	<i>zařazení do tř. př.</i>
	měření č. :							
	1	2	3	4	5			
20,000	-0,05	-0,04	-0,05	-0,06	-0,05	-0,05	0,12	1

	Rozšířená nejistota U :	číslo kal. listu : KL- KM 0050/2020
--	-------------------------	-------------------------------------

## PŘÍLOHA P IV: PŮVODNÍ PRACOVNÍ PROTOKOL

FORM 11/01

TM Technik s.r.o. Kalibrační laboratoř		<b>PRACOVNÍ PROTOKOL</b>						
zákazník : XYZ s.r.o.				číslo zakázky : ZA -190654				
název měřidla : KONCOVÉ MĚRKY				rozsah : 20 mm				
výr. č. : H 4610				výrobce : SCHUT				
použitý etalon : , komparační zařízení TESA, TM-100, koncové měrky IV. Řádu M4 - 75221								
metodika : KP - 007				norma pro vyhodnocení : ISO 3650				
teplota při kalibraci [°C] :			na začátku kalibrace : 19,8			na konci kalibrace : 19,9		
rel. vlhkost vzduchu [%] : 32				datum kalibrace : 15.4.2019				
kalibraci provedl : J.K.				pozn. :				
NAMĚŘENÉ HODNOTY								
jmenovitý rozměr [mm]	odchylka střední délky [μm] měření č. :					aritmetický průměr [μm]	odchylka rovinnosti [μm]	zařazení do tř. př.
	1	2	3	4	5			
20,000	-0,28	-0,30	-0,29	-0,30	-0,29	-0,29	0,24	2

	Rozšířená nejistota U :	číslo kal. listu : KL- KM 0032/2019
--	-------------------------	-------------------------------------