

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA STROJNÍ

Studijní program: N2301 - Strojní inženýrství
Studijní obor: Strojírenská technologie - technologie obrábění

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Revize managementu systému měření firmy Svatavské strojírnny.

Autor: **Bc. Petr Klempár**

Vedoucí práce: **Ing. Zdeněk Pospěch PhD.**

Akademický rok 2017/2018

Prohlášení o autorství

Předkládám tímto k posouzení diplomovou práci, zpracovanou na závěr studia na Fakultě strojní Západočeské univerzity v Plzni.

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracoval samostatně, s použitím odborné literatury a pramenů, uvedených v seznamu, který je součástí této diplomové práce a ve spolupráci s vedoucím diplomové práce s panem Ing. Zdeňkem Pospěchem PhD.

V Plzni dne:

.....
podpis autora

ANOTAČNÍ LIST DIPLOMOVÉ PRÁCE

AUTOR	Příjmení Bc. Klempár	Jméno Petr	
STUDIJNÍ OBOR	2303T004 – Strojírenská technologie - technologie obrábění		
VEDOUCÍ PRÁCE	Příjmení (včetně titulů) Ing. Pospěch Ph.D.	Jméno Zdeněk	
PRACOVISŤE	ZČU - FST - KTO		
DRUH PRÁCE	DIPLOMOVÁ	BAKALÁŘSKÁ	Nehodící se škrtněte
NÁZEV PRÁCE	Revize managementu systému měření firmy Svatavské strojírny.		

FAKULTA	strojní	KATEDRA	KTO	ROK ODEVZD.	2018
----------------	---------	----------------	-----	--------------------	------

POČET STRAN (A4 a ekvivalentů A4)

CELKEM	131	TEXTOVÁ ČÁST	84	GRAFICKÁ ČÁST	35
---------------	-----	---------------------	----	----------------------	----

STRUČNÝ POPIS (MAX 10 ŘÁDEK) ZAMĚŘENÍ, TÉMA, CÍL POZNATKY A PŘÍNOSY	Cílem této Diplomové práce je provést revizi managementu měření a určit neshody s novelizací současných aktualizovaných norem, předpisů a interní dokumentace Svatavských strojíren. Na základě zjištěných neshod v systému metrologie navrhnout nápravu, změnu a opatření se souladem s předpisy a normami.
KLÍČOVÁ SLOVA ZPRAVIDLA JEDNOSLOVNÉ POJMY, KTERÉ VYSTIHUJÍ PODSTATU PRÁCE	Metrologie managementu měření, kalibrační postup, postupy měření, metrologický řád, kalibrační protokoly, seznam měřidel.

SUMMARY OF DIPLOMA SHEET

AUTHOR	Surname Bc. Klempár	Name Petr	
FIELD OF STUDY	2303T004 – Strojírenská technologie - technologie obrábění		
SUPERVISOR	Surname (Inclusive of Degrees) Ing. Pospěch Ph.D.	Name Zdeněk	
INSTITUTION	ZČU - FST – KTO		
TYPE OF WORK	DIPLOMA	BACHELOR	Delete when not applicable
TITLE OF THE WORK	Revision of the measurement system management of Svatavské strojírný.		

FACULTY	Mechanical Engineering	DEPARTMENT	KTO	SUBMITTED IN	2018
----------------	------------------------	-------------------	-----	---------------------	------

NUMBER OF PAGES (A4 and eq. A4)

TOTALLY	131	TEXT PART	84	GRAPHICAL PART	35
----------------	-----	------------------	----	-----------------------	----

BRIEF DESCRIPTION TOPIC, GOAL, RESULTS AND CONTRIBUTIONS	The aim of this diploma thesis is to carry out a review of measurement management and to establish inconsistencies with the amendment of current updated standards, regulations and internal documentation of Svatavské strojírný. Based on detected metrology mismatches, it will propose remedies, changes and measures in accordance with regulations and standards.
KEY WORDS	Measurement Management Metrology, Calibration Procedure, Measurement Procedures, Metrological Order, Calibration Protocols, List of Gauges.

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
Fakulta strojní
Akademický rok: 2017/2018

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

Jméno a příjmení: **Bc. Petr KLEMPÁR**
Osobní číslo: **S16N0046K**
Studijní program: **N2301 Strojní inženýrství**
Studijní obor: **Strojírenská technologie - technologie obrábění**
Název tématu: **Revize managementu systému měření ve firmě Svatavské
strojířny**
Zadávací katedra: **Katedra technologie obrábění**

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

1. Úvod
2. Analýza současného stavu
3. Návrh nápravných opatření
4. Aplikace v praxi
5. Závěr

Rozsah grafických prací: **dle potřeby**

Rozsah kvalifikační práce: **50 - 70 stran**

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

- ČSN EN ISO 10012 Systémy managementu měření- Požadavky na procesy měření a měřicí vybavení. Praha: Český normalizační institut, 2003. 36 s.
- PALENČÁR, Rudolf a kol. Metrologické zabezpečenie systémov kvality. Bratislava: STU Bratislava, 1998. s.38-65. 74-80 98-106
- Zákon č. 505/1990 Sb. se nahrazuje zákonem č. 119/2000 Sb.
- ZÁKON 119/2000 SB. O metrologii. 2000. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. 2000. 16 s.
- NENÁHLO, Čeněk. Podniková metrologie. Praha: Česká metrologická společnost, 2002

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Zdeněk Pospěch, Ph.D.**

Katedra technologie obrábění

Konzultant diplomové práce: **Ing. Zdeněk Pospěch, Ph.D.**

Katedra technologie obrábění

Datum zadání diplomové práce: **16. října 2017**

Termín odevzdání diplomové práce: **21. května 2018**



Doc. Ing. Milan Edl, Ph.D.
děkan



Doc. Ing. Jan Řehoř, Ph.D.
vedoucí katedry

V Plzni dne 18. října 2017

Obsah:

1	ÚVOD	10
1.1	PROFIL FIRMY SVATAVSKÉ STROJÍRNY	11
2	ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU	12
2.1	CERTIFIKÁTY A METROLOGICKÁ DOKUMENTACE	12
2.2	METROLOGICKÝ ŘÁD	12
2.2.1	Účel	13
2.2.2	Rozsah platnosti	13
2.2.3	Odpovědnosti a pravomoci	13
2.2.3.1	Ředitel společnosti	14
2.2.3.2	Vedoucí řízení jakosti	14
2.2.3.3	Mistři	15
2.2.3.4	Dělník ve výdejně	15
2.2.3.5	Vedoucí OTK a pracovník OTK	15
2.2.4	Pojmy	16
2.2.5	Měřidla	17
2.2.5.1	Označování kalibračního stavu měřidel	18
2.2.5.2	Návaznost měřidel	19
2.2.5.3	Evidence měřidel	19
2.2.5.4	Nákup měřidel	20
2.2.5.5	Kalibrace měřidel (ověřování)	20
2.2.5.6	Likvidace měřidel	20
2.2.6	Související dokumenty	21
2.2.7	Příloha - Kalibrační délkové hodnoty	21
2.2.8	Příloha Seznam externě kalibrovaných měřidel	22
2.2.9	Shrnutí Metrologického řádu	22
2.3	KALIBRAČNÍ ŘÁD SPOLEČNOSTI SVS	23
2.3.1	Účel	24
2.3.2	Rozsah platnosti	24
2.3.3	Odpovědnost a pravomoci	24
2.3.4	Příprava měřidel pro kalibraci	24
2.3.5	Identifikace měřidla	25
2.3.6	Postup kalibrace	26
2.3.6.1	Kalibrační skupiny	26
2.3.6.2	Kalibrační skupina 1 - MP	26
2.3.6.3	Kalibrační skupina 2- MTR	29
2.3.6.4	Kalibrační skupina 3 - MIK	30
2.3.6.5	Kalibrační skupina 4 – PAS	31
2.3.6.6	Kalibrační skupina 5 – KLB	32
2.3.6.7	Kalibrační skupina 6 - UHL	32
2.3.6.8	Kalibrační skupina 7 - PRV	33
2.3.6.9	Kalibrační skupina 8 – SPT	33
2.3.6.10	Kalibrační skupina 9 - HMT	34
2.3.6.11	Kalibrační skupina 10 - OST	34
2.3.7	Poznámky ke kalibračním postupům	35
2.3.8	Popis nastavení kalibrační lhůty	35
2.3.9	Shrnutí Kalibračního řádu	36

2.4	SMĚRNICE O ZNAČENÍ MĚŘIDEL V SVS	37
2.4.1	System označování měřidel.....	37
2.4.2	Poškození evidenčního čísla na měřidle.....	44
2.4.3	Kalibračních termíny pro jednotlivé skupiny měřidel	44
2.4.4	Změny kalibračních termínů.....	45
2.5	AUDIT METROLOGIE V PROVOZU SVS.....	46
2.5.1	Pracoviště zámečnických prací.....	46
2.5.2	Pracoviště obrobny	47
2.5.3	Pracoviště OTK.....	48
2.5.4	Pracoviště lakovny	51
2.5.5	Pracoviště montáže	51
2.6	SHRNUTÍ AUDITU METROLOGIE.....	51
2.6.1	Obecné nálezy.....	52
2.6.2	Metrologický řád	53
2.6.3	Kalibrační řád.....	54
2.6.4	Směrnice pro značení měřidel	54
3	NÁVRH NÁPRÁVNÝCH OPATŘENÍ.....	55
3.1	NEZAEVIDOVANÁ MĚŘIDLA.....	55
3.2	ŠKOLENÍ ZAMĚSTNANCŮ	55
3.3	NEVYUŽÍVANÁ MĚŘIDLA.....	56
3.4	VYBAVENÍ METROLOGICKÉ LABORATOŘE	57
3.5	VYBAVENÍ VÝROBNÍHO PROVOZU – MĚŘIDLA	61
3.5.1	Závitové mezní kroužky	61
3.5.2	Měření drážních profilů	62
3.6	METROLOGICKÝ ŘÁD A JEHO ÚPRAVY	62
3.6.1	Odpovědnost a pravomoci	62
3.6.2	Interní směrnice a aktualizace norem v Metrologickém řádu.....	63
3.6.3	Orientační měřidla	64
3.6.4	Nákup a pořízení měřidla.....	66
3.6.5	Návaznost měřidel	68
3.6.6	Vyřazování měřidel	68
3.6.7	Likvidace měřidel	70
3.6.8	Vypůjčení a vrácení měřidel.....	72
3.6.9	Přestupky v oblasti metrologie	73
3.6.10	Postup v případě neshodného měřidla (verifikace měření).....	74
3.7	KALIBRAČNÍ ŘÁD	75
3.7.1	Interní směrnice	75
3.7.2	Odpovědnosti a pravomoci	75
3.7.3	Příprava měřidel ke kalibraci.....	75
3.7.4	Kalibrační podskupiny měřidel:	77
3.8	KALIBRAČNÍ POSTUPY	78
3.8.1	Protokol o výsledku kalibrace	79
3.9	SMĚRNICE PRO ZNAČENÍ MĚŘIDEL:.....	79
4	APLIKACE V PRAXI	81
4.1	SMĚRNICE ŠKOLENÍ ZAMĚSTNANCŮ Z HLEDISKA METROLOGIE.....	81
4.2	NEVYUŽÍVANÁ MĚŘIDLA.....	81
4.3	VYBAVENÍ METROLOGICKÉ LABORATOŘE	82
4.3.1	Teploměry.....	82
4.3.2	Litínová deska.....	82

4.3.3	Závitové kroužky	82
4.3.4	Přípravek pro měření drážních průměrů soukolí	83
4.4	METROLOGICKÝ ŘÁD	83
4.5	KALIBRAČNÍ ŘÁD	83
4.6	KALIBRAČNÍ POSTUPY	83
4.7	KALIBRAČNÍ LISTY.....	83
5	ZÁVĚR.....	84

1 Úvod

Již od pravěkých dob se lidská populace věnovala metrologickým úkonům, jako bylo například určení velikosti hloubky otvoru při lovení zvěře, mamutů. S vývojem lidského myšlení, a tím i vznikem různých vědních oborů a rozvoje průmyslu i obchodu se postupem času zaváděly první měrné jednotky délky. Příkladem je starověké město Sumer, které již ve čtvrtém až třetím tisíciletím zavádělo jednotku, jež známe pod názvem stopa (převod: 1 stopa je rovna přibližně 0,26m), ve starobylém Babylonu byla přijata hmotnostní jednotka s názvem talent (převod: 1 talent je roven cca). Na základě zkušeností pak starověké Řecko přebírá již dlouhodobě známou jednotku talent a následně i Řím pod oficiálním názvem drachma (převod: 1 drachma je rovna 3,4g).

Ve středověku se většinou jednotky hmotnosti či délky stále neshodovaly, čímž docházelo k častým neshodám v obchodech mezi různými zeměmi. Od třináctého století se zrodila myšlenka o sjednocení měrových a délkových vah, o které se již pokoušel Přemysl Otakar II. v roce 1268. Byly aplikovány jednotky jako například lakot (český loket, staročeská délková míra o délce přibližně 59 cm).

Dalším velkým průlomem pro sjednocení měrových a délkových vad byla druhá polovina osmnáctého století, období Rakousko – Uherska za vlády Marie Terezie, jež se měřilo podle dolnorakouských (Vídeňských) měř.

S neustálým růstem obchodů mezi zeměmi a kontinenty (mimo evropský obchod) se v roce 1795, po období Velké francouzské revoluci, zavádí metrická soustava. Ve francouzské zemi platila metrická soustava do roku 1812, následně pak byla opět přijata v letech 1840. V roce 1875 již uznává metrickou soustavu osmnáct států, včetně Rakouska – Uherska. Na základě soustavy se zařizuje Mezinárodní úřad pro míry a váhy se sídlem v Sevres v blízkosti Paříže.

V počátcích dvacátého století již uznává metrickou soustavu třicet devět států i velká většina mimo evropských států. Na zasedání deváté generální konference pro míry a váhy se v letech 1960 odsouhlasila a přijala Mezinárodní soustava jednotek, zkráceně SI soustava (francouzsky: *Système International d'Unités*), jakožto ucelený systém základních, doplňujících a odvozených jednotek. Bylo schváleno, určeno a definováno sedm základních jednotek – metr, kilogram, sekunda, kelvin, ampér, kandela, mol.

1.1 Profil firmy Svatavské strojírnny

Společnost provádí zakázkovou výrobu strojírenského charakteru, kooperuje a poskytuje kooperační služby především v oblasti dělení i ohýbání materiálu, svařování, obrábění a lakování. Vlastní výroba probíhá v uzavřeném areálu o celkové výměře 5000 m². Všechny výrobní prostory jsou vybaveny potřebnou zvedací technikou, umožňující manipulaci s břemenem o maximální hmotnosti až 50 000 kg.

Rozsáhlý strojní park umožňuje zajistit kontinuitu celého výrobního procesu, tzn. od zajištění materiálu až po konečnou montáž a export přímo k zákazníkovi. Vlastními silami zajišťujeme i projekční, konstrukční a technologickou stránku projektu.

Do výrobního procesu je zapojeno cca 100 kvalifikovaných řemeslníků a 40 technicko – hospodářských pracovníků, kteří splňují vysoká kritéria ve výkonu svých funkcí.

V roce 2006 byl úspěšně završen proces vývoje managementu jakosti, který vyústil v úspěšnou certifikaci dle ČSN EN ISO 9001.



Obrázek 1: Pohled na výrobní haly Svatavských strojíren s.r.o.

2 Analýza současného stavu

2.1 Certifikáty a metrologická dokumentace

Společnost Svatavské strojírný byla v roce 2006 s úspěchem certifikovaná podle normy ČSN EN ISO 9001 v oblasti vývoje managementu jakosti.

Dalšími certifikáty, které tato společnost s úspěchem vlastní jsou například ES Certifikát systému řízení výroby dle EN 1090-2, Certifikát na proces/jakost při svařování podle ČSN EN ISO 3834-2, a nebo ADM HP0 + ISO 3834-2 (Certifikát TÜV SÜD-DG-0499.2017.001 na komplexní požadavky jakosti pro svařování kovových materiálů dle EN ISO 3834-2), či Certifikát na svařování železničních kolejových vozidel a jejich částí podle DIN EN 15085-2.

Z hlediska metrologie mezi nejdůležitější dokumenty patří Metrologický řád společnosti Svatavské strojírný a Kalibrační řád. V neposlední řadě také příručka jakosti a Směrnice označení měřidel v SvS. Tyto dokumenty musí být evidovány pod svým označením a jejich propagace musí být evidována a dohledatelná podle normy ČSN EN ISO 9001.

2.2 Metrologický řád

Metrologický řád firmy Svatavské strojírný s.r.o. (dále jen SVS) je rozdělen do sedmi základních kapitol a dvou příloh, a to následovně:

- 1) Účel
- 2) Rozsah platnosti
- 3) Odpovědnost a pravomoci
- 4) Pojmy
- 5) Měřidla
- 6) Kalibrace
- 7) Související dokumenty
- 8) Příloha kalibrační hodnoty
- 9) Příloha seznam externě kalibrovaných měřidel

Metrologický řád byl vypracován metrologem společnosti (dále jen zpracovatel) SVS ve spolupráci s vedoucím oddělením jakosti tak, aby co nejvíce splňoval požadavky systému ČSN EN ISO 9001 a normy ČSN EN ISO 10012:2003 (Systémy managementu měření - Požadavky na procesy měření a měřicí vybavení). Na titulní straně je základní tabulka, v níž je uvedeno kdo metrologický řád zpracoval (metrolog společnosti SVS), kdo jej ověřil (vedoucí oddělení jakosti) a také osoba, jenž ho schválila (ředitel společnosti). V dalším sloupci je správně zaveden revizní pořadník spolu s popisem změny, čímž je dodržena zpětná sledovatelnost řízeného dokumentu.

V dolním rohu metrologického řádu je uveden webový odkaz na interní systém podniku, kde lze nalézt aktuální verzi dokumentu, i když by měl mít dokument své

označení podle interního systému společnosti (viz Řízení dokumentů). Samozřejmě, že každý výtisk by měl být evidován svým pořadovým číslem, a které se chronologicky zaznamenává do dokumentu, z něž je patrná jeho aktuální platnost. Při analýze aktuálního výtisku nebo dokumentu o vedení agenty však nebyl dohledán žádný dokument, ve kterém by byla zmínka o nějakém řízeném vydávání metrologického řádu, jedná se tedy o rozpor s normou ČSN EN ISO 9001.

I když je na dokumentu uvedeno, že aktuální výtisk v plném znění je možný pořídit pouze se souhlasem vedoucího řízení jakosti s tím následně dokument dostane pořadové číslo, které není ani nějak blíže specifikám (směrnice řízení dokumentů) a také se vše bude zaznamenáno do dokumentu, který ani neexistuje.

Na základě neustálého zlepšování systémů by měla být prováděna revize řízené dokumentace, tím pádem i samotného metrologického řádu. Podle poslední revize ze dne 28. 4. 2010 byla v dokumentu doplněna tabulka měřidel podléhající externí kalibraci, příloha číslo devět. Revize by měla být prováděna podle potřeby změny a minimálně jednou za rok.

2.2.1 Účel

V této kapitole zpracovatel popisuje samotný účel metrologického řádu a to, že účelem tohoto řádu je popis jednotného postupu pro používání měřidel od jejich nákupu (podkapitola 5.6 metrologického řádu SvS), předání do provozu až po jejich likvidaci (podkapitola 5.8 metrologického řádu SvS).

O jednotném způsobu používání měřidel není uvedena žádná zmínka v metrologickém řádu společnosti SvS, i když zpracovatel uvádí v kapitole jedna, že účelem je i samotný postup. Ohledně předání měřidla (kalibrovaného, koupeného a přebrán metrologem) není opět uvedena žádná zmínka o postupu předání měřidla do provozu nebo skladu náradí a měřidel (výdejna), i když je to znova psané v první kapitole metrologického řádu Svatavských strojíren.

2.2.2 Rozsah platnosti

Již podle samotného názvu kapitoly se pojednává o tom, jaký je rozsah platnosti metrologického řádu společnosti SvS. Tento řád platí pro všechny zaměstnance ve Svatavských strojírnách s.r.o. Svatava. Jednoznačně je vystihnuto, pro koho je daný řád určen.

2.2.3 Odpovědnosti a pravomoci

Smyslem této kapitoly je jednoznačně určit odpovědnosti a dané pravomoci pro jednotlivé pracovníky, a to pro ředitele společnosti, vedoucího řízení jakosti, mistry výroby, vedoucího kontrolorů (OTK), samotné kontrolory ve výrobě a dělníky ve výrobě obecně. Veškeré pravomoci a zodpovědnosti jsou pro zaměstnance společnosti závazné, a proto jej musí dodržovat.

Odpovědnost a pravomoci jsou uvedeny u jednotlivých funkcí. Legislativní odpovědnost za oblast metrologie (legální i výkonné) je pro SvS stanovena zákonem

č. 505/1990 Sb., o metrologii, v platném znění (dále jen „zákon o metrologii“). Účelem tohoto zákona je úprava práv a povinností v oboru metrologie a to v rozsahu potřebném k zajištění jednotnosti a správnosti měřidel a měření.

2.2.3.1 Ředitel společnosti

Z oblasti zodpovědnosti ředitele společnosti se v článku jednoduše uvádí, že ředitel společnosti zodpovídá za metrologické činnosti v SvS, tím je myšleno především to, že hlídá a schvaluje veškeré finanční toky v oblasti metrologie (například: nákup měřidel, školení, cena kalibrací atd.), samozřejmě vše ve smyslu zákona o metrologii. Jinak řečeno: *„Ředitel společnosti zajišťuje dostatečný finanční zdroj pro činnost metrologie. Žádnou jinou zodpovědnost již nemá.“*

Ohledně pravomocí má ředitel společností pouze dvě pravomoci a to, že ukládá úkoly v oblasti metrologie a kontroluje jejich plnění. Což je podle zákona o metrologii správné, ale podle vyzporování to tak není. Větší pravomoci a odpovědnosti má vedoucí řízení jakosti (vedoucí OŘJ).

2.2.3.2 Vedoucí řízení jakosti

V této podkapitole je zpracovatelem popsána zodpovědnost a pravomoci vedoucího OŘJ. Je zde zjednodušeně vysvětleno, že vedoucí zodpovídá za oblast výkonné metrologie SvS. Dále zodpovídá za distribuci a aktuálnost metrologického řádu společnosti na jednotlivá střediska a schvaluje požadavky na schválení nákupu měřidel pro zabezpečení kvality výrobku, pro kontrolní a zkušební činnosti v oblasti metrologie a vybavení metrologické laboratoře.

V článku není uvedeno, že vedoucí OŘJ také zodpovídá za veškerá aktualizací školení metrologa a následně doplnění požadovaných kurzů a implementace zákonů týkajících se oblasti metrologie. Za aktualizaci metrologického řádu by měl zodpovídat i metrolog společnosti.

Z oblasti pravomocí vedoucího OŘJ vyplývá myšlenka, a to že ukládá úkoly v oblasti metrologie na jednotlivých střediscích a kontroluje jejich plnění (manažerské funkce). Tato myšlenka je však zavádějící.

Úkoly v oblasti metrologie by měly být orientovány především a hlavně na metrologa společnosti, který si následně řídí a kontroluje chod metrologie na jednotlivých střediscích firmy ve spolupráci s vedoucím (mistrem) daného úseku tím, že následně informuje vedoucího OŘJ o stavu z hlediska metrologie ve firmě.

2.2.3.3 Mistři

V článku je zjednodušeně uvedeno, že pravomoc mistra je hlavně ukládat úkoly v oblasti metrologie v rámci svého střediska a kontrolovat jejich plnění. S touto myšlenkou je důležité pracovat, ale je především nutné, aby pracovníci daného úseku dodržovali správné používání měřidel z hlediska ukládání na měkké podložky a nezasahovali do části měřidel, které se nesmějí rozebírat. Jak se v běžné praxi stává.

Hlavní zodpovědnost mistra daného úseku by měla být zajištění pracoviště patřičnými měřidly dle typu zakázky ve spolupráci s metrologem firmy. Tím je následně zajištěn bezpečný chod výroby.

2.2.3.4 Dělník ve výdejně

Zodpovídá za vydání měřidla, pouze s platným označením o ověření i za nevydání měřidla, u nichž je prošlá platnost ověření, nebo jsou oprávněně pochybnosti o správnosti nebo jeho přesnosti (neúplnost, poškození apod.).

V takovémto případě předá měřidlo metrologovi nebo pracovníkovi OTK, který rozhodne o dalším postupu.

2.2.3.5 Vedoucí OTK a pracovník OTK

Zodpovědnost:

za výkon činností z oblasti metrologie a metodické řízení oblasti výkonné metrologie:

- metodické řízení výkonné metrologie prostřednictvím vedoucího OŘJ,
- vedení a kontrolu evidence všech etalonů a měřidel (evidenční listy měřidel),
- kontrolu dodržování kalibračních lhůt a platnost ověření jim svěřených měřidel,
- uložení ověřovacích (kalibračních) listů,
- vypracování kontrolních předpisů (pro kontrolu jednotlivých druhů měřidel),
- označení měřidel,
- řešení situací, kdy je měřidlo mimo kalibrační stav,
- provádění kalibrace (kontroly) měřidel (dle požadavků) – o provedené kalibraci se vyhotoví záznam s datem a podpisem zaměstnance, který kalibraci provedl (dle schváleného postupu upřesňující kalibrační - kontrolní postup).

Pravomoci:

- navrhnout vedoucímu OŘJ opatření k odstranění nedostatků,
- zablokovat jakékoliv měřidlo, je-li pochybnost o jeho způsobilosti.

Z hlediska zodpovědností a pravomocí vedoucího a pracovníků OTK je vše v souladu s normou ČSN EN ISO 10012:2003.

V kapitole není uveden kompletní rozsah pravomocí a odpovědností některých pracovních zařazení, například pracovníci technicko-hospodářského zařazení. Mezi ně patří pracovník účtárny, který je součástí metrologické konfirmace společnosti tím, že jeho povinností je uhradit fakturu za koupi měřidla nebo fakturu za externí kalibraci. Dalším pracovníkem, který je opomenut v této sekci je nákupčí, jenž objednává či osobně kupuje dané měřidlo či metrologické vybavení firmy podle požadavků.

O uživateli samotného měřidla není uvedena žádná podkapitola, která by popisovala jednotlivé odpovědnosti či pravomoci, tak jak je popsáno u výše uvedených pracovních pozic. Mezi základní povinnosti uživatele měřidla patří:

- a) hlášení neshody měřidla svému nadřízenému nebo metrologovi společnosti,
- b) dohlížení na stavy měřidla (mechanické deformace),
- c) přítomnost kalibrační známky,
- d) aktuálnost (platnost) kalibrační známky – lhůta,
- e) dodržování ukládání měřidel na určená místa (podložky) a do určených obalů a pouzder.

Kapitolu by tak bylo nutné doplnit kompletní maticí odpovědnosti a pravomoci (matice zodpovědnosti), aby zaštiťovala všechny členy podniku, kteří spolupracují na konfirmačním systému společnosti SvS.

2.2.4 Pojmy

V této části metrologického řádu jsou vysvětleny základní pojmy, které se často používají, a je nutno je znát z oblasti metrologie (zákon o metrologii), pokud je firma certifikována normou ČSN EN ISO 9001 v oblasti vývoje managementu jakosti.

Tato kapitola je dále rozdělena na pojmy z hlediska organizací a všeobecných pojmů vyskytujících se v oblasti metrologie.

Z pohledů organizací jsou v metrologickém řádu společnosti SvS detailně popsány níže uvedené státní organizace:

- Český institut pro akreditaci,
- Střediska kalibrační služby,
- Český metrologický institut,
- Státní metrologická střediska,
- Český normalizační institut.

Podle zákona o metrologii, v páté části (část V – Úkoly orgánů státní správy a subjektů), paragrafu 13 jsou také uvedené jednotlivé organizace a záleží pak na rozhodnutí metrologa nebo vedoucího OŘJ jaké státní organizace a v jakém rozsahu uvede do metrologického řádu společnosti. Z mého pohledu je současný stav ohledně zavedených pojmů organizací dostačující, nemusí být podrobně rozepsán, stačí základní informace a třeba webový odkaz na příslušnou organizaci.

V dalším rozdělení kapitoly z hlediska všeobecných pojmů se uvádí tyto pojmy:

- Návaznost,
- Metrologická confirmace,
- Ověření měřidel,
- Kalibrace,
- Interní kalibrace,
- Externí kalibrace,
- Kalibrační lhůta,
- Platnost ověření,
- Uživatel,
- Měření,
- Přenos měření,
- Nejistoty měření,
- Třída přesnosti,
- Největší dovolená odchylka (měřidla).

Z pohledu zákona o metrologii není ani zapotřebí uvádět základní pojmy (viz výše vypsané), které se dají detailně popsat. Nelze to považovat za chybu, záleží opět na vypracovaném metrologickém řádu.

Pojmy typu interní kalibrace, externí kalibrace a kalibrace obecně, by bylo lépe přenést do řízeného dokumentu Kalibrační postupy společnosti SvS.

2.2.5 Měřidla

V této kapitole je popsáno k čemu slouží měřidla. Dále jak se člení měřidla podle zákona o metrologii, spolu s nezbytným pomocným zařízením pro dané měřící účely.

V metrologickém řádu SvS jsou měřidla rozdělena do následujících skupin:

- a) Etalony,
- b) pracovní měřidla stanovená (dále jen „stanovená měřidla“),
- c) pracovní měřidla nestanovená (dále jen „pracovní měřidla“ a „informativní měřidla“),
- d) referenční materiály české i ostatní, pokud jsou určeny k funkci etalonu nebo stanoveného nebo pracovního měřidla.

Což není shodné podle zákona o metrologii (část první – všeobecné ustanovení, paragraf 3 – Měřidla). Zákon se jinak nevyjadřuje (nezahrnuje informace) k informativním (orientačním) měřidlům. Nutné doplnit Metrologický řád o kapitolu, která bude popisovat zacházení s informativními (orientačními) měřidly. Kapitola by měla obsahovat následné body:

- a) Podmínky zařazení do skupiny informativním měřidel,
- b) Pravidla zacházení a práce s těmito měřidly,
- c) Pravidla pro zařazení do skupiny informačních měřidel,
- d) Organizační opatření a zajištění,
- e) Kontrola orientačních měřidel,
- f) Druhy měřidel, které nesmějí spadat do kategorie orientačním měřidel.

Zpracovatel správně uvádí, že informativní měřidla nejsou nijak evidována. Dále je zpracovatelem uvedeno, že se informativní měřidla označují interně určenou modrou nálepkou o daném průměru 10 mm, což je v souladu se značením informativních měřidel podle interní směrnice týkající se značení měřidel v SvS.

Měřidla se dělí blíže podle interního zavedení dělení měřidel (viz Kalibrační řád SvS), i když by tato informace měla být uvedena spíše v metrologickém řádu nebo by alespoň měl být uveden odkaz na Kalibrační řád, základní rozdělení měřidel ve firmě SvS.

Jinak v podkapitolách jsou opět detailně popsány jednotlivé pojmy z oblasti měřidel a to podle zákona o metrologii:

- Etalony,
- Stanovená měřidla,
- Nestanovená měřidla,

Nestanovená měřidla jsou dále rozdělena na dvě části, a to:

- Pracovní měřidla (podléhající následné kalibraci),
- Informativní měřidla.

Toto rozdělení je z hlediska zákona o metrologii v nesouladu se samotným zákonem, tudíž nepřijatelné. Výše je popsáno, že dané typy měřidel nejsou evidovány a jejich označení je provedeno pomocí kulaté modré známky o průměru 10 mm, což je interní zavedení společnosti SVS, které je správné ohledně neevidování a značení informativních měřidel.

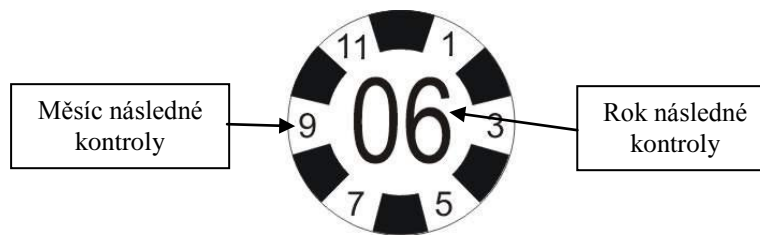
Dále se uvádí, že informativní měřidlo lze používat, pokud není zpochybněna jeho přesnost. Je možné použít takový druh měřidla, ale nelze ho používat na měření finálního výrobku (kvalitativních znaků), při velmi přesném obrábění (míry tolerované v desetinách či setinách milimetru) a jiných přesných měření. Tento druh měřidla lze použít pro měření s menším požadavkem na přesnost (o menší řád přesnosti než je dané měřidlo vyrobeno), a orientační rozměry.

2.2.5.1 Označování kalibračního stavu měřidel

Popisuje se zde, že dané pracovní měřidlo musí být spolehlivě a trvale označeno evidenčním číslem, které přiděluje pracovník OTK a kulatou nálepkou o průměru 10 mm s vyznačeným datem následné kalibrace. V metrologickém řádu nenajdeme informaci o tom, kde má být uložena kalibrační známka nebo jiné označení shodného měřidla (prvotní kalibrace – svinovací metry).

Tato informace je uvedena až v interní směrnici týkající se značení měřidel, chybí tedy přímý odkaz v Metrologickém řádu na tuto důležitou směrnici. Ohledně provádění trvalého značení evidenčním číslem na měřidlo by mělo být zásadně prováděno metrologem společnosti, aby byla dodržena stupňovitost a správnost značení (místo značení, kód značení).

V metrologickém řádu je jen následně demonstrována kalibrační známka s popisem roku a měsíce následné kalibrace.



V případě ztráty nebo znehodnocení nálepky s datem následné kontroly, musí být měřidlo neodkladně předáno na oddělení OTK, které rozhodne o dalším postupu.

Není blíže uvedeno jaký vzhled má mít kalibrační známka (jeden rok nebo čtyři roky), jaká má být barva známky (zelená, žlutá atd.), pouze je definován průměr použité známky, a to 10mm. V této kapitole by mělo být uvedeno, jaký typ, velikost a barva označení se používá pro značení informativních (orientačních) měřidel, jak je uvedeno v kapitole 5.3 *Nestanovená měřidla, B: Informativní měřidla*, kde je tato informace popsána.

2.2.5.2 Návaznost měřidel

Dalším chybějícím obsahem Metrologického řádu je návaznost měřidel podle zákona o metrologii (paragraf 5, Návaznost měřidel), dále podle normy ČSN ISO 10012, článku 7.3.2 - Návaznost. Není tedy patrné, jakým způsobem společnost SvS zajišťuje návaznost etalonů a měřidel pro provádění interní kalibrace. Podle odstavce šest si způsob návaznosti pracovních měřidel stanovuje uživatel měřidla, což následně vede k tomu, že kalibraci měřidel si mohou uživatelé (metrolog) zajistit sami na základě svých vlastních hlavních firemních etalonů dané veličiny (délky), které jsou navázány na etalony vyššího řádu v souladu s odstavcem pět téhož zákona.

2.2.5.3 Evidence měřidel

Evidenci měřidel není jinak zákonem o metrologii stanovena, ale podle normy ČSN EN ISO 9001a ČSN EN ISO 10012:2003 musí být prováděna a řízená evidence měřidel. Evidence je prováděná v PC formě v excelovské tabulce, která je pojmenovaná Evidenční listy a přístup k této evidenci mají veškerí pracovníci oddělení jakosti, technici a jiná oddělení, což je velmi nevhodné z důvodu ztráty veškerých dat (např. přepis). Daný dokument není nikde zálohován pro případ ztráty informací či přepsání jeho obsahu, ani když na dokumentu pracují současně dva pracovníci.

Evidenci měřidel vede oddělení OTK - Evidenční list měřidla obsahuje:

- název, značku a výrobce měřidla,
- výrobní číslo,
- evidenční / inventární číslo měřidla,
- třída přesnosti,
- rozsah měření,

- stanovená lhůta k ověřování,
- datum předání měřidla do užívání,
- záznamy o kalibraci (kontrola) měřidla.

Za obsah evidenčního listu zodpovídá pracovník OTK - metrolog. Za stav měřidla a jeho značení zodpovídá uživatel nebo pověřená osoba (dělník ve výdejně).

Zaevidované pracovní měřidlo označí pracovník OTK - metrolog evidenčním číslem a metrolog (po prvotním metrologickém ověření – interním nebo externím) kontrolní kalibrační značkou s vyznačeným datem příštího metrologického ověření a předá měřidlo uživateli proti podpisu nebo do výdejně (v tomto případě uvede do evidenčního listu „výdejna“)

2.2.5.4 Nákup měřidel

Podle metrologického řádu SvS může požadavek na nákup měřidlo předložit kdokoliv (kdo považuje nákup nového měřidla za nezbytné) ze zaměstnanců SvS, což je v pořádku. O nákupu měřidla by neměl rozhodovat pracovník OKT, ale pouze metrolog společnosti ve spolupráci s vedoucím daného úseku a jako pomoc (informativně) technik. To, že schvaluje vedoucí technik požadavek na nákup měřidla je nevhodné stačí se pouze vyjádřit k měřidlu (informativně), schvalování by mělo být rozhodující především u metrologa společnosti s konzultací s vedoucím oddělení jakosti a následně schváleno ředitelem společnosti (financování).

2.2.5.5 Kalibrace měřidel (ověřování)

Tento článek by bylo vhodné spíše zařadit do interního kalibračního řádu společnosti nebo provést odkaz na bližší informace v Kalibračním řádu (odkaz v metrologickém řádu společnosti SvS).

V této podkapitole je především vysvětleno za jakým účelem se provádí kalibrace měřidel. Podmínky, za níž se provádí kalibrace je uplynutí doby platnosti kalibrace (kalibrační lhůta), pokud je měřidlo poškozeno, pak metrolog společnosti musí určit rozsah poškození. Jestli je měřidlo po kalibraci použitelné nebo jestli bude následně likvidováno. Další podmínkou je, jestli byly provedeny úpravy měřidla, které mohou ovlivnit jeho metrologické vlastnosti. Posledním důvodem je, když chybí kalibrační známka (ztracena, nečitelná).

Měřidlo, které bylo shledáno za nezpůsobilé, označí pracovník OTK - metrolog červenou nálepkou a uloží na oddělené místo od ostatních měřidel.

2.2.5.6 Likvidace měřidel

Myšlenkou likvidace měřidel by měl být podrobnější popis, jakým způsobem se provádí likvidace neshodného (vyřazeného) měřidla, což tato podstatná informace v metrologickém řádu SvS chybí nebo je jen z nepatrné části naznačena.

Citace z metrologického řádu SvS:

„Pokud je kýmkoliv zjištěno, že měřidlo nelze dále provozovat, a pracovník OTK - metrolog zjistí, že nelze v žádném případě po jakémkoliv zásahu měřidlo užívat, zajistí likvidaci měřidla. Vyjmutí z evidence platných měřidel (nahlášení likvidace ekonomickému útvaru).“

Na základě toho to postupu není uvedeno do jakého formuláře a podle jakého postupu se provádí samotná likvidace nevhodného (vyřazeného) měřidla. V rozporu je také to, že se likvidace nahlašuje pouze ekonomickému oddělení. S touto informací by v první řadě měl pracovat vedoucí řízení jakosti a pak následně ekonomické oddělení (odpisy na majetku) spolu s ředitelem společnosti.

Neshodné měřidlo, které bude likvidováno, by mělo nejprve být metrologem společnosti zajištěno tak, aby nebylo možné jej dále používat k měření. Toto měřidlo by se mělo uzavřít, zamezit přístup k neshodnému měřidlu.

Po určité době (například za tři měsíce) by se měla svolat komise (vedoucí OŘJ, metrolog aj.), která bude řešit veškerá zablokovaná měřidla s ohledem na jejich opravu či likvidaci ve spolupráci s ředitelem společnosti.

Samotná likvidace by měla probíhat s ohledem na ekologické aspekty (likvidace baterie). Určit místo, kde se budou ukládat ekologicky nebezpečné odpady.

Kovová měřidla by se měla zdeformovat (odříznutí čelisti na posuvném měřítku) čímž by bylo zajištěno, že dané likvidované měřidlo již nebude vyjmuta z likvidační zóny a opět použito v provozu.

2.2.6 Související dokumenty

V této kapitole nalezneme pouze seznam souvisejících dokumentů.

- Zákon o metrologii
- Vyhláška federálního úřadu pro normalizaci a měření č.69/91 Sb.,
- Příručka jakosti - zavedeného systému jakosti v SvS dle ISO 9001:2009.

V seznamu souvisejících dokumentů není uvedena norma ČSN EN ISO 10012:2003 a také interní směrnice pro značení měřidel v SvS ani vyhláška ohledně stanovených měřidel (zacházení). Příručka jakosti není aktualizována podle nově vydané aktuální normy ISO 9001:2016 (chybí aktualizace celkové dokumentace).

2.2.7 Příloha - Kalibrační délkové hodnoty

V této kapitole nalezneme pouze tabulku s hodnotami rozsahu měření, minimálním krokem, mezní chybou a kontrolním rozměrem. Tuto tabulku by bylo vhodné přesunout do Kalibračního řádu společnosti SvS. V příloze Metrologického řádu je nevhodná a téměř bezúčelná.

2.2.8 Příloha Seznam externě kalibrovaných měřidel

V této kapitole je uvedena tabulka s názvem měřidla, rozsahem a identifikačním číslem. Jedná se o seznam měřidel, které podléhají externí kalibraci jednou za kalendářní rok. Tuto tabulku by bylo vhodné přesunout do Kalibračního řádu společnosti SvS. V příloze metrologického řádu je nevhodná a bezúčelná.

název	rozsah	identifikační číslo
Koncové měrky	125 – 500 mm	100 000 010 205
Koncové měrky	0,5 – 100 mm	100 000 010 207
Koncové měrky	0,5 – 100 mm	10-OST-1-183
Výškoměr digitální 0,01mm	0 – 650 mm	1-PM-32-650-155
Výškoměr digitální 0,01mm	0 – 600 mm	1-PM-11-600-002
Posuvné měřítko digitální oboustranné	0 – 300 mm	116 000 300 289
Posuvné měřítko 0,05	0 – 630 mm	1-PM-11-600-084
Vnitřní mikrometr s měřicími rameny	25 – 50 mm	3-MIK-12-25/50-111
Mikrometr třmenový	150 – 175 mm	3-MIK-11-150/175-002
Hloubkoměr s nosem	0 – 250 mm	1-PM-22-250-005
Úhelník příložný	160 x 250 mm	6-UHL-22-250-105
Úhelník plochý dílenský	630 x 400 mm	6 ÚHL-21-630-107
Číselníkový úchylkoměr 0,001mm	0 - 1,0 mm	8-SPT-11-155/250-043
- nástavec číselníkový úchylkoměr		8-SPT-21-0/1-042
Úhelník nožový kontrolní	80 x 80 x 20 mm	6-UHL-23-80-027
Kroužek - kontrolní kalibr	Ø 50,000 mm	V1017
Mikrometrický odpich	50 – 600 mm	321 050 600 150

Tabulka 1: Seznam měřidel podléhající externí kalibraci 1x za rok

2.2.9 Shrnutí Metrologického řádu

V Metrologickém řádu nejsou uvedeny v kapitole 3 – *Odpovědnosti a pravomoci* veškeré pravomoci a odpovědnosti některých THP pracovníků, jako například uživatele měřidla nebo nákupčího. Nutno vytvořit a doplnit řád o matici zodpovědnosti.

V Metrologickém řádu není uveden žádný odkaz ohledně interního značení měřidel, i když existuje interní směrnice, ve které je uvedeno značení měřidel (*Směrnice o značení měřidel v SvS*). Tato směrnice by měla být součástí Metrologického řádu nebo alespoň by v něm měl být uveden na ní odkaz.

Metrologický řád je zapotřebí doplnit o kapitolu zabývající se informativními měřidly, která blíže specifikuje pravidla pro zařazení měřidel do této skupiny, stanoví pravidla pro práci s těmito měřidly, určí a popíše organizační opatření, kontrolu a ověření funkčnosti orientačních měřidel a také popíše podmínky pro měřidla, která nesmějí být zařazena do skupiny informativních měřidel.

Ohledně nákupu měřidel není v Metrologickém řádu uveden přesný popis, jakým probíhá nákup a pořizování nového měřidla, nutno doplnit diagramem postupu koupi a pořízení nového měřidla s popisem.

V Metrologickém řádu také chybí jakákoliv zmínka o způsobu návaznosti měřidel na různé etalony (např. délky) vyšších řádů, které jsou navázány na státní etalony.

V kapitole likvidace měřidel dále chybí bližší popis ohledně postupu, jakým probíhá samotná likvidace s ohledem na životní prostředí, postup vyřazování (likvidace) měřidel, znehodnocení likvidovaného měřidla a nejsou určena místa, kde se likvidují a ukládají likvidovaná měřidla.

V příloze externě kalibrovaných měřidel chybí kalibrování 3D měřících ramen (bez kalibrování snímače).

V seznamu souvisejících dokumentů je absence na normu ČSN EN ISO 10012:2003 a na interní směrnice pro značení měřidel v SvS. Není uvedena vyhláška ohledně stanovených měřidel (zacházení). Příručka jakosti není aktualizována podle nově vydané aktuální normy ISO 9001:2016 (chybí aktualizace celkové dokumentace). Celková aktualizace a revize dokumentu je zastaralá, není dodržen odstavec 5.4 *Přezkoumání systému managementu (revize dokumentace)* podle normy ČSN EN ISO 10012:2003.

Dalšími kapitolami, které by byly vhodné, aby byly součástí Metrologického řádu, jsou:

- a) Vyřazování měřidel – (diagram a popis),
- b) Přestupky v oblasti metrologie,
- c) Postup v případě neshodného měřidla (diagram a popis),
- d) Vypůjčení a vrácení měřidel.

2.3 Kalibrační řád společnosti SvS

Kalibrační řád firmy Svatavské strojírný s.r.o. je rozdělen do osmi základních kapitol a to následovně:

1. Účel,
2. Rozsah platnosti,
3. Odpovědnost a pravomoci,
4. Příprava měřidel pro kalibraci,
5. Identifikace měřidla,
6. Postup kalibrace,
7. Poznámky ke kalibračním postupům,
8. Popis nastavení kalibrační lhůty.

Kalibrační řád byl vypracován metrologem společnosti SVS spolu s vedoucím oddělením jakosti, tak aby splňovat požadavky systému ČSN EN ISO 9001a ČSN EN ISO 10012:2003. Na titulní straně je základní tabulka, v níž je uvedeno kdo zpracoval metrologický řád (metrolog společnosti SVS), kdo jej ověřil (vedoucí oddělení jakosti) a také osoba, jenž schválila samotný metrologický řád společnosti SvS (ředitel společnosti). V dalším sloupci je správně zaveden revizní pořadník spolu s popisem změny, čímž je dodržena zpětná sledovatelnost řízeného dokumentu.

V dolním rohu metrologického řádu je uveden webový odkaz na interní systém podniku, kde nalezneme aktuální verzi dokumentu, i když by měl mít dokument své označení podle interního systému společnosti (viz Řízení dokumentů). Samozřejmě,

že každý výtisk by měl být evidován svým číslem a následně veden dokument, kde tyto čísla vydání jsou zaznamenána.

Při analýze aktuálního výtisku nebo dokumentu o vedení agendy nebyl dohledán žádný dokument, ve kterém by byla zmínka o nějakém řízeném vydávání Kalibračního řádu, jedná se tedy o rozpor s normou ČSN EN ISO 9001.

když je na dokumentu uvedeno, že aktuální výtisk v plném znění je možný pořídit pouze se souhlasem vedoucího řízení jakosti, s tím, že dokument dostane pořadové číslo, které není ani nějak blíže specifikům (směrnice řízení dokumentů) a také, že vše bude zaznamenáno do dokumentu, který ani neexistuje.

Na základě neustálého zlepšování systémů by měla být prováděna revize řízené dokumentace, tím pádem i samotného metrologického řádu. Podle poslední revize ze dne 22. 7. 2007 byla v dokumentu aktualizace strany dvě.

2.3.1 Účel

Metrolog jako účel Kalibračního řádu uvádí, že se jedná o sjednocení veškerých kalibračních postupů u měřidel používaných ve společnosti SvS.

2.3.2 Rozsah platnosti

Kapitola pojednává o tom, jaký je rozsah platnosti kalibračního řádu společnosti SvS. Tento řád platí pouze pro metrologii.

2.3.3 Odpovědnost a pravomoci

Odpovědnost a pravomoci v rámci metrologie má metrolog společnosti. Legislativní odpovědnost za oblast metrologie (legální i výkonné) je pro SvS stanovena zákonem o metrologii. Pravomoc a zodpovědnost není nijak vyplývající z této kapitoly.

Chybí přesné vymezení odpovědnosti a pravomoci. Správně by měla být převedena pravomoc a odpovědnost na metrologa společnosti spolu s vedoucím řízení jakosti ve spolupráci s ředitelem společnosti SvS.

2.3.4 Příprava měřidel pro kalibraci

V odstavci je určeno kdo provádí přípravu měřidel pro kalibraci, nebo kdo tím je pověřen. Chybí zmínka, která další osoba může provádět samotnou přípravu pro kalibraci měřidel. Nejvhodnější osobou je pracovník technické kontroly.

Dále jsou vyjmenovány obecné operace pro přípravu kalibrace, a to následovně:

- Demontáž,
- Mytí, čištění, vyfoukání,
- Konzervace, mazání,
- Doplnění chybějících dílů včetně obalů,

- Montáž,
- Hrubé seřízení,
- Předání metrologovi.

U demontáže a montáže chybí přesnější popis, o jakou část demontáže měřidla jde, nebo co přesně má být demontováno. U konzervace a mazání chybí přesný popis, o jaké části se konkrétně jedná. Chybí operace kontroly kalibrační známky (přítomnost a čitelnost) a také kontrola značení (evidenční číslo měřidla). Dále není jasné, o jakou přípravu pro kalibraci jde, jestli o externí nebo interní.

Ohledně předání měřidla metrologovi vyplývá z kalibračního řádu, že měřidlo může odevzdat jakýkoliv pracovník společnosti SvS. Správně by měl metrolog společnosti informovat mistra daného úseku o přípravu měřidel podléhajících kalibraci (interní i externí), a tím určit lhůtu k zajištění všech měřidel mistrem úseku, který následně předá zajištěná měřidla metrologovi společnosti.

2.3.5 Identifikace měřidla

Zpracovatel článku uvádí, že identifikaci měřidla provádí metrolog, ale blíže již není určeno, jakou metodikou se provádí samotné značení měřidla. Dále je rozebráno podle čeho metrolog společnosti vyhledává kalibrační list daného měřidla a následně se odkazuje na Metrologický řád, kde je uvedeno samotné značení měřidel.

V metrologickém řádu nenalezneme žádný odkaz ohledně značení měřidel, pouze popis rozdělení měřidel podle zákona o metrologii, a to následovně:

- a) Etalony,
- b) pracovní měřidla stanovená (dále jen „stanovená měřidla“),
- c) pracovní měřidla nestanovená (dále jen „pracovní měřidla“ a „informativní měřidla“),
- d) referenční materiály české i ostatní, pokud jsou určeny k funkci etalonu nebo stanoveného nebo pracovního měřidla.

Což je shodné podle zákona o metrologii (část první – všeobecné ustanovení, paragraf 3 – Měřidla). Další, podrobnější interní rozdělení měřidel není v metrologickém řádu nikde uvedeno.

Jako další identifikační bod metrolog společnosti uvádí kontrolu ostatních údajů o měřidle, které nejsou nijak blíže specifikovány. Myšlenkou zpracovatele bylo asi uvedení názvu, výrobního čísla, třídy přesnosti, rozsahu měřidla, nebo také zmínění o jaký konkrétní typ měřidla jde. Zpracovatel dále uvádí v identifikaci měřidla něco o sejmutí neplatné kalibrační známky a kalibraci dle jednotlivých postupů.

Celá tato kapitola je nelogicky postavena na něčem, co vůbec neodpovídá na odkazu na Metrologického řádu společnosti SvS. Kapitola „*Identifikace měřidla*“ by měla být spíše uvedena v metrologickém řádu, kde by jednotlivá značení měla být popsána a názorně vyobrazená na určitém představiteli dané skupiny (například posuvná měřítka nebo mikrometry) nebo by měl být uveden odkaz na interní směrnici týkající se značení měřidel v SvS.

2.3.6 Postup kalibrace

Zpracovatel v této kapitole uvádí postup kalibrace. Hlavně to, jaké jsou podmínky provádění interní kalibrace. Interní kalibrace se provádí v suché klimatizované místnosti o teplotě 20 ± 5 °C. Z této myšlenky plyne, že kalibraci lze provádět v jakékoliv místnosti splňující tyto dvě podmínky. Zpracovatel by spíše měl přímo napsat, kde je možné provádět samotnou interní kalibraci měřidel, například v klimatizované laboratoři metrologie, kde se teplota pohybuje 20 ± 1 °C i když norma umožňuje provádět kalibraci i při teplotě 20 ± 5 °C (nejedná se o akreditovanou laboratoř metrologie), ale chyba při samotné kalibraci se zvyšuje, a tím pádem měřidlo měří s odchylkou (nutno propočítat hodnoty pro danou teplotu).

V kalibračním řádu společnosti SvS dále zpracovatel uvádí, že zanedbává a nepočítá s veličinami, jako jsou tlak, rosný bod a vlhkost s odkazem na to, že pro potřeby interní kalibrace SvS jsou běžné klimatické podmínky vyhovující.

S ohledem na danou myšlenku zpracovatele bych přesto uvedl do kalibračního protokolu samotnou relativní vlhkost vzduchu vyjádřenou v procentech, která by se měla pohybovat $40 \pm 20\%$.

2.3.6.1 Kalibrační skupiny

V této podkapitole jsou zpracovatelem v základních bodech sepsány jednotlivé kalibrační postupy. Kalibrační skupiny jsou rozděleny do deseti základních skupin, a to následovně:

- 1) Kalibrace skupiny 1- MP,
- 2) Kalibrace skupiny 2 - MTR,
- 3) Kalibrace skupiny 3 - MIK,
- 4) Kalibrace skupiny 4 - PAS,
- 5) Kalibrace skupiny 5 - KLB,
- 6) Kalibrace skupiny 6 - UHL,
- 7) Kalibrace skupiny 7 - PRV,
- 8) Kalibrace skupiny 8 - SPT,
- 9) Kalibrace skupiny 9 - HMT,
- 10) Kalibrace skupiny 10 - OST.

Ze způsobu označení jednotlivých skupin není patrné, co dané zkratky znamenají. Nutno doplnit, co jednotlivé zkratky znamenají (například MP – posuvná měřidla, SPT – supita atd.).

2.3.6.2 Kalibrační skupina 1 - MP

Tato skupina s označením 1-MP pod sebou zaštiťuje kalibrační postup určený pro posuvná měřítka, posuvné hloubkoměry a posuvné výškoměry. V sedmi krocích je jednoduše popsáno jakým způsobem probíhá příprava kalibrace, jaké jsou zapotřebí pomůcky, jednotlivé zápisy, postup v případě vyhovující či nevyhovující kalibrace.

V prvním bodě uvádí zpracovatel prohlídku vnější části měřidla, kde popisuje, jaké kroky by se měli provést, jako například čitelnost stupnice, koroze, hrany atd. Zpracovatel již přesněji nespecifikuje, co je myšleno pod označením vnější prohlídky hrany. Nespíše je myšleno vizuální kontrola vodící plochy (tyče), pevná měřící čelist, posuvná měřící čelist nebo také hrany měřících ploch ve tvaru břitů pro měření vnitřního rozměru a celkové tyč hloubkoměru posuvného měřítka.

V dalším bodě uvádí zpracovatel, že se má provést jemné seřízení nulové polohy. Přesně není definováno, jakým způsobem pro jednotlivá měřidla se provádí jemné seřízení nulové polohy. Seřízení nulové polohy se provádí jinak u analogového měřítka a jinak u digitálního měřítka.

Seřízení měřidla s hlavní stupnicí s pomocnou stupnicí (Nonius) lze například na posuvném měřítku nebo na hloubkoměru. Seřízení nulového bodu je provedeno sjetím jezdce na plochu kontrolního stolu a vynulováním digitálního ukazovatele (funkce Zero). U analogového posuvného výškoměru je seřízení nulového bodu prováděno jinak, než u posuvného digitálního výškoměru.

Jednotlivé kalibrační postupy se liší podle toho, zda-li se jedná o posuvná měřítka analogová či digitální. Dalším opomenutým údajem ohledně provádění rozdílné kalibrace je přesnost a rozsah měřítka. Pokud u analogového měřítka nulový bod není totožný (noniusová a hlavní stupnice) je měřidlo nevyhovující, u digitálního měřidla to tak není.

Následující bod tři popisuje, jaké pomůcky jsou zapotřebí pro provedení samotné kalibrace. Uvedeny jsou následující pomůcky:

- lupa s dělenou stupnicí 0,01,
- kalibrovaná sada koncových měrek,
- hodinářské šroubováky,
- kontrolní podložka.

V kalibračním postupu není uveden mezní kalibrační kroužek pro kalibrování měřících ploch ve tvaru břitů pro měření vnitřního rozměru na posuvném měřítku. Dále chybí přítomnost nožového pravítka pro kontrolu rovinností dosedacích ploch pohyblivé a pevné měřící části posuvného měřítka. Pro kontrolu kolmosti se používá nožový uhelník. Zpracovatel neuvádí ani žádné čistící a konzervační chemikálie, jako například Technický benzín či lékařský líh.

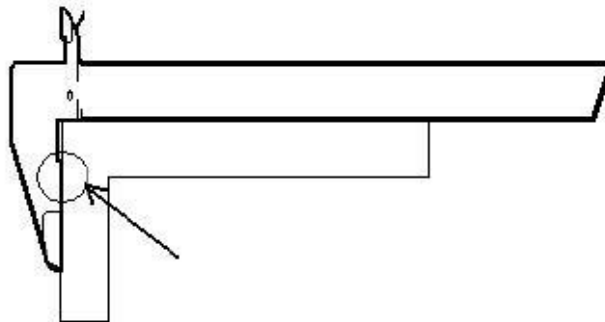
Samozřejmě, že pro kalibraci výškoměrů a hloubkoměrů není zapotřebí mezní kalibrační kroužek, ale stačí pouze kalibrované koncové měrky, které jsou prokazatelné s návazností na etalon vyššího řádu (například na etalon délky ČMI).

Ve třetím bodě metrolog odkazuje na kalibrační list, kde se má zapsat teplota, při které byla prováděna kalibrace. V případě samotné kalibrace se jedná o teplotu v rozsahu 20 ± 5 °C, zpracovatel neuvádí zmínku o zapsání relativní vlhkosti vzduchu do kalibračního listu. Samotnou přesnost teploty bych doporučil 20 ± 1 °C z důvodu přesného měření na základě tepelné roztažnosti kovů a dále bych uváděl do kalibračního listu i relativní vlhkost vzduchu, která se pohybuje kolem $40 \pm 20\%$.

Bod čtyři odkazuje metrologa na prověření kolmosti a rovnoběžnosti měřících ploch s odkazem na zápis do Kalibračního listu a následně do počítače ve firemním softwaru Dimenze. Jakým způsobem a jaké minimální či maximální jsou povolené odchylky, zde nikde uvedeno není. Nejspíše záleží na vnímání metrologa, což je irelevantní ve vyjádření shody s naměřenými a povolenými hodnotami.

Bylo by tedy zapotřebí určit rozmezí hodnot, podle níž by se hodnotila kolmost a rovnoběžnost samostatně pro posuvná měřítka, výškoměry a hloubkoměry.

Slovní popisem nebo pomocí obrázků by se měl popsat způsob kontroly kolmosti nožovým uhelníkem na těle (část, kde je zaznamenána hlavní stupnice) a neposuvnými čelistmi posuvného měřítka a také by se měla uskutečnit kontrola (měření) rovnoběžnosti pomocí nožového pravítka a listových spárových měrek.



Obrázek 2: Kontrola kolmosti pevné části posuvného měřítka

V bodě pět je odkaz na koncové měřky dle stanovených hodnot, dále na nejistoty a mezní chyby podle rozlišení a rozsahu. Následně věta, která nám říká, že vše máme zapsat do kalibračního listu.

Ohledně odkazu na stanovené hodnoty použitých koncových měrek není nikde uvedeno (Kalibrační řád, metrologický řád) o jaké hodnoty se přesně jedná nebo na jakém základě jsou dané rozměrové hodnoty vybrány a v jakém početním rozsahu jsou voleny počty koncových měrek.

Zpracovatel kalibračního postupu neuvádí přímo, že se jedná o přílohu číslo osm „Kalibrační délkové hodnoty“ Metrologického řádu firmy SvS, kde je uvedena již zmíněná mezní chyba, nebo také rozsah. Samozřejmě o rozlišení v metrologickém ani kalibračním řádě není žádná zmínka, která by blíže specifikovala již uvedené rozlišení.

V následujícím bodě šest metrolog uvádí, že v případě vyhovující kalibrace se do dokumentu v počítači запиše „seznam.xlsx“ a vystaví se nová kalibrační známka.

Pro danou skupinu měřidel není přímo definována doba platnosti kalibrace s označením 1-PM (interní značení SvS). Nejspíše je doba platnosti kalibrace stanovena na dobu dvou let (vyznačeno na kalibrační známce). Stačil by odkaz, například na Metrologický řád, kde by byla kapitola pojednávající o platnosti a délce kalibrace nebo přímo na Kalibrační řád společnosti, kde by opět musela být kapitola

ohledně délky platnosti provedené interní kalibrace pro danou skupinu měřidel (i pro ostatní skupiny měřidel).

V posledním bodu číslo sedm metrolog společnosti SvS uvádí pokyn ohledně nevyhovující interní kalibraci s tím, že vypsání a postup dle formuláře, který je interně označen F101. Není přesně známo, o jaký formulář jde (chybí název nebo přímý odkaz k nalezení daného formuláře).

V poznámce dále metrolog uvádí označení 1-PM-32 s odkazem na externí kalibraci, jelikož však není přítomen šifrovací klíč k značení měřidel, není jisté, o jaké měřidlo se přímo jedná. Nejspíše o posuvné měřítko s pořadovým číslem 32 (nebo také o hloubkoměr či výškoměr), které spadá pod externí kalibraci. V seznamu, v příloze devět v Metrologickém řádě „Příloha – Seznam externě kalibrovaných měřidel (podléhajících kalibraci 1x za rok“ toto neidentifikovatelné měřidlo není uvedeno.

V kalibračním postupu jsou dále vyobrazeny nepopsané fotografie teploměru a vlhkoměru, které nejsou kalibrované (bez kalibrační známky) a ani označené evidenčním číslem, dále jsou na obrázcích uvedeny ukázky kalibračních známek, lupa, šroubováky a sada koncových měrek. Z hlediska jsou dané obrázky zbytečné, aby byly uvedeny v kalibračním postupu 1-MP. Není vhodné mít v tom to kalibračním postupu veškerá posuvná měřítka, výškoměry a hloubkoměry z důvodu rozdílné kalibrace. V kalibračním postupu není uveden postup pro kalibraci analogových nebo digitálních typů měřidel. Opět z důvodů rozdílného postupu kalibrace.

Dalším nedostatkem je absence přesného rozdělení podle rozsahu měření (například 150 mm) a také citlivost (odměřování) měřidla (například 0,05 mm), protože již zmíněný rozsah a citlivost měřidla dále upravuje samotný způsob provádění kalibrace měřidla.

Součástí každého kalibračního postupu by z přílohy číslo osm z Metrologického řádu měly být vybrané hodnoty pro jednotlivé rozsahy měřidel, s ohledem na citlivost měřidla, uvedeny v samotném kalibračním postupu.

Ohledně odstranění kalibrační známky není v kalibračním postupu uvedena žádná zmínka, tato informace by měla být součástí každého kalibračního postupu.

2.3.6.3 Kalibrační skupina 2- MTR

Do kalibrační skupiny 2 – MTR patří především metry a pásma. V kalibračním postupu jsou metrologem rozděleny metry a pásma do dvou skupin, a to:

- a) Neevidované měřidlo,
- b) Evidované měřidlo.

Neevidovaná měřidla, jedná se o měřidla, která se nijak neevidují. U metrů je provedena prvotní kalibrace a jsou označeny modrou známkou (Metrologický řád SvS, kapitola 5.3 – Nestanovená měřidla, B: Informativní měřidla) jako měřidlo informativní pouze s provedením prvotní interní kalibrací. V případě jakékoliv

pochybnosti o správnosti měřidla se provede kalibrace pomocí jiného kalibrovaného měřidla a zápis této kalibrace se neprovádí.

Pro měřidla evidovaná, je vytvořen kalibrační postup, který je rozdělen do šesti základních bodů.

V prvním bodě kalibračního postupu je uvedena vnější kontrola, která zahrnuje následující úkony, jako například kontrol čitelnosti stupnice, koroze a hrany. Jak je uvedeno i s Kalibrační skupiny 1 – PM.

V následujícím bodě dva je opět uvedeno jako u kalibrační skupiny 1 – PM to, že se má zaznamenat kalibrační teplota do kalibračního listu, ale nikde není uvedeno, že se má nechat po určitou dobu měřidlo aklimatizovat na stejnou teplotu (vyrovnání teplot), jako je teplota vzduchu v kalibrační místnosti (laboratoři). Není ani uveden zápis o relativní vlhkosti vzduchu.

V bodě tři zpracovatel popisuje rozvinutí celé délky a zatížení silou 50N, ale již není uvedeno po jaký časový interval a také jestli se měření provádí pouze jednou či vícekrát. U jednotlivých metrů (2 m, 5 m) není určeno, o jak velkou odchylku může jít, aby byl metr vyhodnocen jako vyhovující.

Další bod kalibračního postupu popisuje přeměření každé stanovené hodnoty dle rozsahu a zapsání opět do Kalibračního listu. Jednoznačně není určeno jakým typem měřidla a s jakou přesností lze provádět dané přeměření metru nebo pásma.

Nejsou uvedené žádné pomůcky, jako například ocelové pravítko, které je externě kalibrováno s návazností na etalon vyššího řádu nebo chemikálie k čištění plochy metru (pásma).

Bod pět a šest je opět stejný jako u kalibračního postupu 1 – PM. V kalibračním postupu nejsou uvedeny žádné poznámky a rovněž je postup doplněn fotografiemi měřidel, na nichž jde vidět označení od výrobce s provedenou prvotní kalibrací (externí).

2.3.6.4 Kalibrační skupina 3 - MIK

Do této skupiny metrolog zahrnul veškerá měřidla typu mikrometr. Jedná se o tato měřidla:

- Třmenové mikrometry,
- Mikrometrické odpichy,
- Mikrometry na měření závitů (drátková metoda).

Kalibrační postup je rozdělen do pěti základních bodů, které popisují celý postup interní kalibrace.

První bod kalibračního postupu 3-MIK pojednává o zápisu teploty do kalibračního protokolu, zase zde není uvedena žádná hodnota, ale z Metrologického řádu SvS v kapitole šest „Kalibrace“ je uvedena teplota 20 ± 5 °C, což je velmi velký

rozsah pro provádění kalibrace, a to z hlediska přesnosti. Dále chybí záznam o měření relativní vlhkosti ovzduší v místnosti, kde se kalibrace provádí.

V následujícím bodě se hovoří o jemném seřízení nulové polohy a momentu cvrčku. Zpracovatel neuvádí nic o vizuální kontrole stavu měřidla. Tím je myšleno kontrola čitelnosti stupnice, povrchové deformace, kompletnost měřidla, koroze, nebo také kontrola dotykových ploch (obvodové hrany).

Jako potřebné pomůcky metrolog společnosti uvádí lupu s dělenou stupnicí 0,01 mm, kalibrovanou sadu koncových měrek, momentový klíč 5-10Nm a stojánek na mikrometry. Neuvádí již potřebné chemikálie jako například Technický benzín lékařský líh, konzervační olej a pomůcky typu štěteček, vata aj.

V bodě tři je popsáno to samé jako v kalibračním postupu skupiny 1–PM s tím, že zpracovatel navíc popisuje že je zapotřebí mít příslušné kalibrační válečky a kroužky z příslušné řady, ale již není uvedeno, že dané válečky, které jsou součástí sady třmenových mikrometrů se musejí také zkontrolovat pomocí parametru a kroužky musí být kalibrovány universálním délkoměrem.

Bod čtyři a pět je stejný jako u kalibračního postupu 1–PM. V kalibračním postupu nejsou jmenovány žádné poznámky a opět je postup doplněn fotografiemi dutinoměru, třmenového mikrometru se stojánkem a koncovou měrkou a také mikrometrem na měření otvorů.

Celý kalibrační postup je velmi ochuzený detailním popisem jednotlivých příprav před kalibrací, popis samotné kalibrace je velmi strohý a neúplný. Chybí popis rozebrání mikrometru a jeho nastavení s kontrolou funkčnosti. Není popsáno jak se ověřuje utahovací síla pomocí siloměru, jakým způsobem se provádí kontrola rovinnosti dosedacích ploch.

2.3.6.5 Kalibrační skupina 4 – PAS

Metrolog společnosti rozdělil jednotlivé kroky interní kalibrace pasometru do pěti základních kroků.

Prvním krokem je jako vždy zapsání kalibrační teploty do samotného kalibračního listu bez uvedení jiných důležitých faktorů kalibrace, jako je například relativní vlhkost vzduchu vyjádřena v procentech.

Následující krok popisuje, že se má provést seřízení nulové polohy, aniž by bylo detailněji popsáno jakým způsobem a také pomocí čeho se provádí seřízení nulového bodu. V tom to bodě metrolog společnosti také vypisuje jednotlivé pomůcky, které jsou zapotřebí pro samotné provedení interní kalibrace. Mezi tyto pomůcky patří především kalibrované koncové měrky dle stanovených hodnot, lupa s dělenou přesností 0,01 mm, a také stojánek používaný pro mikrometry. Dále již není připomenuto v pomůckách nic o použitých chemikáliích, které jsou použity pro provedení odmaštění a následné konzervace nepožívaného měřidla. Není také již uvedeno nic o tom, že se provádí vizuální kontrola na přítomnost koroze, kontrola na deformace hran a dosedacích ploch a ani samotná kontrola rovinnosti dosedacích ploch parametru.

Krok číslo tři velmi stroze popisuje, jakým způsobem probíhá již samotná kalibrace parametru. Metrolog stanovuje popis kalibrace pomocí koncových měrek dle stanovených hodnot nejistoty a mezní chyby dle rozlišení i rozsahu podle přílohy osm (Kalibrační délkové hodnoty), která je součástí metrologického řádu SvS.

Kroky čtyři a pět jsou stejné jako u kalibračního postupu 1–PM. V kalibračním postupu nejsou zmíněny žádné poznámky a postup je doplněn fotografií měřidla, který je vložený do stojánu. Mezi dotyky parametru jsou umístěny dvě konvové měrky (ukázka měření).

2.3.6.6 Kalibrační skupina 5 – KLB

Tato skupina obsahuje především kalibry. Jedná se hlavně o kalibry válečkové (kontrola tolerovaných otvorů), závitové (vnější a vnitřní) a Morse kuželové kalibry pro kuželové otvory. Tato měřidla se interně nekalibrují metrologem společnosti, ale zasílají se do (externí kalibrace) akreditovaných kalibračních laboratoří (například ČMI). Po obdržení kalibračního listu z externí kalibrace provede metrolog společnosti kontrolu kalibračního listu, který následně naskenuje do interního systému Dimenze a výsledek kalibrace zapíše do interního kalibračního listu daného měřidla.

Bod dva a tři jsou stejné jako u kalibračního postupu 1–PM. V kalibračním postupu nejsou uvedeny žádné poznámky a opět je postup doplněn fotografiemi válečkového kalibru 19H7, závitového kalibru M10x1,5, kalibru na hřídel 25-h6.

V seznamu, v příloze devět v Metrologickém řádě „Příloha – Seznam externě kalibrovaných měřidel (podléhajících kalibraci 1x za rok)“ nejsou uvedeny žádné kalibry, které se zasílají na externí kalibraci, protože dané kalibry se kalibrují každé dva roky.

O kalibračních kroužcích se v této kapitole vůbec nepíše, i když by měli být součástí této skupiny, ale v příloze osm Metrologického řádu je uveden v seznamu externí kalibrace jeden kus kontrolního kroužku (evidenční číslo: V1017, průměr 50,000 mm), který se kalibruje jednou za rok. Tyto kalibrace jsou finančně velmi nákladné. Kalibrace metrických závitů je možné provést i interně.

2.3.6.7 Kalibrační skupina 6 - UHL

Do této kalibrační skupiny spadají úhelníky, trojúhelníky a úhloměry. Postup kalibrace je rozdělen do šesti bodů. První bod popisuje to, že metrolog společnosti SvS musí zaznamenat kalibrační teplotu do kalibračního listu, opět neuvádí další podmínky kalibrace, jako například relativní vlhkost vzduchu.

V bodě dva je uvedena vnější prohlídka měřidel, které se odkazuje na kontrolu čitelnosti stupnice měřidla, koroze a opět kontrola hran. Metrolog již necituje vizuální kontrolu měřidla na povrchové a tvarové deformace měřidel.

Následující bod tři popisuje kontrolu kolmosti a rovnoběžnosti měřících ploch, v případě přiložených úhelníků i kolmosti příložky a výsledek zaznamenat do Kalibračního listu. Zpracovatel vypisuje v postupu také to, jaké jsou pomůcky při provádění interní kalibrace a kontroly úhelníků a úhloměrů. Mezi tyto pomůcky patří nožový úhelník, nožové pravítko, úhloměr s lupou a posuvné digitální měřítko. V pomůckách není uveden například příložený válec pro kontrolu úhelníku. Nejsou zde

ani uvedeny podrobnější popisy kalibrace jednotlivých měřidel, které spadají do této kalibrační skupiny. Kalibrační postup je velice strohý a nepopisuje detailnější kalibrační postupy pro jednotlivá měřidla dané skupiny.

Nejistoty a odchylky dle rozsahu i rozlišení jsou stanoveny, ale již není určeno metrologem společnosti, kde tyto informace nalezneme (dohledatelnost). Chybí odkaz na přílohu číslo osm v Metrologickém řádu společnosti SvS.

Bod pět a šest jsou stejné jako u kalibračního postupu 1–PM. V kalibračním postupu nejsou zaznamenány žádné poznámky a opět je postup doplněn fotografií měřidel dané skupiny.

2.3.6.8 Kalibrační skupina 7 - PRV

V dané skupině najdeme ocelová pravítka, pravítka a příložníky. Celkový kalibrační postup není vypracován pro jednotlivé typy měřidel, velmi obecný postup rozdělený do šesti základních bodů.

První bod popisuje to, že metrolog společnosti SvS musí zaznamenat kalibrační teplotu do kalibračního listu, opět neuvádí další podmínky kalibrace, jako například relativní vlhkost vzduchu.

V bodě dva je uvedena vnější prohlídka měřidel skupiny sedm, která popisuje kontrolu čitelnosti stupnice měřidla, koroze i kontrolu hran. Metrolog již neuvádí vizuální kontrolu měřidla na povrchové a tvarové deformace měřidel (průhyb).

V následujícím bodě tři kalibračního postupu jsou metrologem vytýčeny jednotlivé pomůcky, které při interní kalibraci využívá. Jedná se o nožové pravítko, posuvné digitální měřítko. O použitých chemikáliích pro odmaštění a následnou konzervaci měřidla se metrolog nezmiňuje. Metrolog se dále odkazuje na provedení kontroly přímosti a rovnoběžnosti měřících ploch a zápisu do kalibračního řádu.

Nejistoty a odchylky dle rozsahu i rozlišení jsou stanoveny, ale již není určeno metrologem společnosti, kde tyto informace nalezneme (dohledatelnost). Chybí odkaz na přílohu číslo osm v Metrologickém řádu společnosti SvS. Stejně jako u kalibrační skupiny 6–UHL. Není detailně popsán konkrétní kalibrační postup například pro kalibraci ocelových měřítek.

Bod pět a šest je stejný jako u kalibračního postupu 1–PM. V kalibračním postupu nejsou uvedeny žádné poznámky, v postupu je fotografie s danými měřidly této kalibrační skupiny.

2.3.6.9 Kalibrační skupina 8 – SPT

Účelem tohoto kalibračního postupu je popis interní kalibrace Supit (úchylkoměru spolu s nástavcem) a úchylkoměru. Kalibrační postup tak, jako každý kalibrační postup SvS je popsán velmi jednoduše a chybí mnoho informací k provádění samotné interní kalibrace. Tento kalibrační postup je rozdělen do šesti základních bodů. Které popisují kalibraci.

První bod popisuje to, že metrolog společnosti SvS zaznamenává kalibrační teplotu do kalibračního listu, metrolog neuvádí další podmínky kalibrace jako například relativní vlhkost vzduchu.

V bodě dva je uvedena vnější prohlídka měřidel, která popisuje kontrolu čitelnosti stupnice měřidla, koroze i kontrolu hran. Metrolog již neuvádí vizuální kontrolu měřidla na povrchové a tvarové deformace měřidel či kompletnosti měřidla. V dalším bodě této kalibrační skupiny je seřazení nulové polohy na měřidle v rozsahu jedna až dva, čímž není vůbec jasné, o co přesně jde.

Zpracovatelem jsou vypsány potřebné pomůcky pro provedení interní kalibrace. Mezi tyto pomůcky patří lupa s dělenou stupnicí 0,01 mm, kalibrovaná sada koncových měrek, stojánek na mikrometry, mikrometr příslušného rozsahu, digitální výškoměr s nástavcem. V bodě čtyři jsou uvedené již prováděné kalibrace pomocí držáku honcových měrek a mikrometru dle stanovených hodnot, nejistot a mezních chyb dle rozlišení i rozsahu, vše opět zapsáno do Kalibračního postupu. Není tu opět odkaz na přílohu číslo osm v Metrologickém řádu SvS. Držák koncových měrek není uveden v pomůckách metrologa a následně jej pak využívá při kalibraci. Celý kalibrační postup není přesně definován, a tím pádem se nedá podle tohoto postupu provádět interní kalibrace Supita ani úchylkoměru.

V bodě pět a šest se metrolog odkazuje na stav kalibrace a to jestli je kalibrace vyhovující či nevyhovující s odezvou na zápis do počítače do složky seznam.xls a vystavení kalibrační známky a v případě nevyhovující kalibrace vypsání a postup podle formuláře F101, který není jinak pojmenován.

2.3.6.10 Kalibrační skupina 9 - HMT

V této kalibrační skupině spadají především hmatadla a kružítko. Provádí se hlavně prohlídka vizuálního stavu měřidla. Kontroluje a hodnotí se stav z hlediska koroze, poškození hran, opotřebení hrotů a doteků.

2.3.6.11 Kalibrační skupina 10 - OST

Do kalibrační skupiny 10–OST spadají veškerá ostatní měřidla, která nejsou blíže přidělena ke kalibračním skupinám. Jedná se hlavně o různé měrky, jako například rádiusové měrky (vnější a vnitřní), koncové měrky, spárové měrky a různé měrky tvaru a geometrie (není metrologem vypsáno v Kalibračním řádu, ale ve směrnici o značení měřidel v SvS, pouze vložena fotografie).

Metrolog provádí vnější prohlídku měřidla ohledně čitelnosti stupnice, stavu koroze, kontrolu hran a zjišťuje jiná opotřebení způsobená nevhodnou aplikací měřidla (měrky). Dále se provádí geometrická kontrola tvarů jednotlivých měrek. Mezi základní pomůcky pro metrologa pro vykonání interní kalibrace jsou lupy, kontrolní nožová pravítka, nožové uhelníky, úhломěr s lupou a posuvné digitální měřítka. V poznámce metrolog uvádí, že sada koncových měrek bez uvedení označení (evidenčního čísla) je kalibrována externě, v ostatních případech se porovnává koncová měrka parametrem. Přitom v seznamu přílohy osm v Metrologickém řádu jsou zaznamenány tři sady koncových měrek, které podléhají externí kalibraci

minimálně jeden krát za rok (identifikační čísla / rozsah: 100 000 010 205/0,5 – 100 mm, 100 000 010 207/0,5 – 100 mm a 10 –OST–1–183/125-500 mm).

2.3.7 Poznámky ke kalibračním postupům

a) Vypsání protokolu o zablokovaném měřidle:

- Měřidla, která nemají obal mimo skupiny 2,5,7 a 9 jsou zablokována a jejich předání uživateli je možné až po doplnění obalu.
- Měřidla, kterým chybí nebo neprošlo při kalibraci příslušenství k jejich správnému nastavení (kalibrační válečky, kroužky atd.) jsou zablokována a jejich předání uživateli je možné až po doplnění nového nebo opraveného příslušenství.
- Při ztrátě nebo poškození měřidla uživatelem je vystaven formulář „F101“.

b) Ostatní:

- Při ztrátě nebo poškození kalibrační známky vyhledá metrolog podle evidenčního čísla „Kalibrační list“ a novou známku upraví dle stávajícího údaje „Platnost kalibrace“. Známkou pak umístí na měřidlo.
- Při jakýchkoliv pochybnostech o správnosti měření provede metrolog kalibraci (bez ohledu na stávající platnost kalibrace) dle kalibračního postupu. Stanovení data další kalibrace určí metrolog na základě zjištěných údajů.

Kladný přístup ohledně doplnění obalů vede k tomu, že se měřidla uchovávají a nejsou vystavena mechanickým deformacím a jiným vlivům ovlivňující jejich funkčnost a správnost měření. Dalším přijatelným přístupem je i to, že měřidlům, kterým neprošla kalibrací jednotlivá příslušenství (například váleček u třmenového mikrometru) jsou metrologem stažena a následně doplněna vyhovujícím příslušenstvím. Zpracovatelem je přesně definován postup z pohledu poškození kalibrační známky a také to, jak se postupuje při pochybnostech, nesprávné funkci a měření měřidla.

2.3.8 Popis nastavení kalibrační lhůty

Provádí se v aplikaci Microsoft Excel, který umožňuje do jednotlivých buněk vkládat funkce a podmíněně je formátovat. V buňce A1 je vložena funkce data (DNES). Datum v PC musí být stávající.

V dalších řádcích jsou buňky seřazeny takto: např. v A2 je vloženo datum poslední kalibrace, v A3 je identifikační kód měřidla v podobě hypertextového odkazu a v A4 je vložena funkce suma v podobě (A1;-A2) tímto dochází k odečtení formátu datum - dnes a poslední kalibrace, výsledek je pak prezentován číselnou hodnotou.

Tato hodnota je dále nastavena v podmíněném formátování jednotlivé buňky např. při kalibraci jednou ročně, je-li hodnota menší než 330, je pole buňky zelené,

je-li mezi 330 a 365 je pole žluté a nakonec při dosažení hodnoty větší než 365 zčervená. Zadáním nového data poslední kalibrace se pole opět zbarví na zeleno. Tímto je dostatečně zabezpečeno včasné odebrání měřidla uživateli. Metrolog musí sledovat změny v seznamu měřidel.

Lepší metodou pro evidování a hlídání kalibračních lhůt by bylo lépe provádět pomocí metrologického softwaru (například Metrolog). Tento popis je z hlediska metrologie zcela zbytečný, aby byl součástí Kalibračního postupu. Excel by neměl řešit nastavení kalibračních lhůt, ale měla by být vytvořena tabulka s veškerými měřidly, které se kalibrují interně či externě.

2.3.9 Shrnutí Kalibračního řádu

V Kalibračním řádu není žádný odkaz interního značení měřidel, i když existuje interní směrnice, ve které značení měřidel je (*Směrnice o značení měřidel v SvS*). Tato směrnice by měla být součástí Metrologického řádu nebo alespoň by měl být uveden odkaz v Kalibračním řádu na tuto směrnici.

V kapitole „*Odpovědnost a pravomoci*“ není přesně vymezeno o jaké odpovědnosti a pravomoci se jedná, jen to, že se jedná o legislativní odpovědnost za oblast metrologie, která je stanovena zákonem o metrologii. Bylo by nutné doplnit o jaké odpovědnosti a pravomoci se jedná.

V kapitole „*Příprava měřidel pro kalibrace*“ chybí přesnější popis montáže a demontáže, o jakou část demontáže měřidla se přímo jedná, co přesně má být demontováno. U konzervace a mazání chybí přesný popis, o jaké části se konkrétně jedná. Chybí operace kontroly kalibrační známky (přítomnost a čitelnost) a také kontrola značení (evidenční číslo měřidla). Dále není jasné, o jakou přípravu pro kalibraci jde, jestli o externí nebo interní.

Z předání měřidla metrologovi z kalibračního řádu vyplývá, že měřidlo může odevzdat jakýkoliv pracovník společnosti SvS. Správně by měl metrolog společnosti informovat mistra daného úseku o přípravu měřidel podléhajících kalibraci (interní i externí), a tím určit lhůtu k zajištění všech měřidel mistrem úseku, který následně předá zajištěná měřidla metrologovi společnosti.

U postupu kalibrace zpracovatel neuvádí měření a evidování relativní vlhkosti ovzduší při kalibraci. Teplota, která je uvedena 20 ± 5 °C není příliš přijatelná s ohledem na přesnost provádění kalibrace. Není přesně určeno, kde se samotná kalibrace provádí.

Kalibrační skupiny jsou pouze vypsány do deseti základních skupin opatřené neurčitou zkratkou, kde chybí vysvětlení, co daná zkratka znamená (např. MP, posuvná měřidla).

Veškeré kalibrační postupy skupin jsou neúplné z hlediska jejich aplikace v praxi, chybí detailnější popis jednotlivých kroků při přípravě a provádění samotné kalibrace. Nejsou uvedeny veškeré potřebné pomůcky (např. Technický benzín nebo lékařský líh). U každé kalibrační skupiny by měl být uveden postup pro daný typ

měřidla a rozdělen podle toho, jestli se jedná o analogové či digitální měřidlo, dále podle rozsahu (kalibrace) a přesnosti měřidla. Není uvedena návaznost měřidel na etalony vyšších řádů, je absence norem a metrologických odkazů, dále prostředků potřebných pro vykonání kalibrace (skupiny nejsou úplné v kalibračním postupu), chybí popis provádění čistění a následně i kontroly (vizuální), způsob seřízení měřidla, stanovení chyby měření a způsob vyhodnocení celkové kalibrace.

2.4 Směrnice o značení měřidel v SvS

Systém značení veškerých měřidel je uvedeno v podnikové směrnici, která je vedena pod názvem *Směrnice o značení měřidel v SvS* (Poslední revize proběhla 0/20.09.2005). Tato směrnice je rozdělena do pěti základních kapitol, a to následovně:

1. Základní seznam a rozdělení měřidel podléhajících kalibraci,
2. Rozdělení měřidel do deseti základních skupin,
3. Rozlišení a číselné označení skupin,
4. Určení značících míst pro evidenci a kalibrační značky,

- 4.1 Značení měřidla,
- 4.2. Poškození evidenčního čísla nebo kalibrační známky na měřidle,
- 4.3. Místa označení jednotlivých skupin na měřidle,

5. Kalibračních termíny pro jednotlivé skupiny měřidel,

- 5.1. Rozdělení,
- 5.2 Změny kalibračních termínů.

Tato směrnice by měla být spíše součástí samostatné kapitoly metrologického řádu společnosti SvS nebo by alespoň měl být uveden odkaz v Metrologickém řádu na tuto směrnici týkající se načení měřidel.

2.4.1 Systém označování měřidel

Podle interní domluvy metrologa s vedoucím OTK bylo provedeno rozdělení měřidel do deseti základních skupin a to následovně:

skupina 1. (PM)

- posuvná měřítka
- hloubkoměry
- výškoměry

skupina 2. (MTR)

- pásma
- svinovací metry
- ocelová měřítka

skupina 3. (MIK)

- mikrometry
- odpichy

skupina 4. (PAS)

- pasometry

skupina 5. (KLB)

- kalibry

skupina 6. (UHL)

- úhelníky
- úhломěry

skupina 7. (PRV)

- pravítka

skupina 8. (SPT)

- dutimoměry
- úchylkoměry

skupina 9. (HMT)

- hmatadla
- kružítká

skupina 10. (OST) - ostatní

- měrky koncové
- poldi kladívko
- měřidlo vrtáků
- porovnávací měrky drsnosti
- přístroj na měření pilového listu
- spárové měrky

Všechna měřidla musí být označena číslem skupiny, písemnou zkratkou, číslem hlavní skupiny a podskupiny, rozsahem a sériovým číslem. Bližší označení je popsáno vždy u aktuální skupiny. Na skupinu deset se tyto parametry nevztahují.

a) Skupina 1. Písemná zkratka – PM

Do této skupiny spadají veškerá posuvná měřítka. Skupina je rozdělena do tří základních skupin a to na posuvná měřítka, hloubkoměry a výškoměry. Tyto tři hlavní skupiny jsou označeny čísly 1, 2 a 3. U každé hlavní skupiny se vyskytují i čísla podskupiny, které záleží na typu měřidla do, kterého je měřidlo zařazeno. Rozsah je udán v milimetrech.

Hlavní skupina 1. a její podskupiny 1 až 9 - posuvná měřítka:

- 11 - základní řada bez specializace,
- 12 - s hloubkoměrem,
- 13 - měření vnitřních zápichů,
- 14 - měření vnějších zápichů,
- 15 - s prodlouženými ramínky,
- 16 – digitální,
- 17 - s kruhovým číselníkem,
- 18 – rýsovací,
- 19 - měření průměrů tří dotykově.

Hlavní skupina 2.a její podskupiny 1 až 2 – hloubkoměry:

- 21 - základní řada bez specializace,
- 22 - s nosem a jehlou.

Hlavní skupina 3.a její podskupiny – výškoměry:

- 31 - základní řada bez specializace,
- 32 – digitální.

Evidenční číslo a kalibrační značka musí být vždy plně viditelná a čitelná. Označení nesmí nikdy omezit měřidlo v jeho používání. Nesmí být umístěno na číselníky ani nonia měřidel. (viz „Metrologický řád“ SvS).

Evidenční číslo je vyjiskřeno na pevné části (konec stupnice zezadu), výjimku tvoří pouze digitální posuvná měřidla, u nichž bude evidenční číslo vyjiskřeno na pevném rameni zezadu.

Příklad značení skupiny 1-PM:

1-PM-16-200-306 (posuvné měřítko na měření vnitřních zápichů s rozsahem 200 mm).

- 1- MP - základní skupina měřidla,
- 16 - digitální,
- 200 - rozsah měření,
- 306- sériové (pořadové) číslo měřidla.



Obrázek 3: Umístění značení digitálního posuvného měřítka

b) Skupina 2. Písemná zkratka – MTR

Do této skupiny spadají veškeré pásma, svinovací metry a ocelová měřítka. Tyto tři hlavní skupiny jsou označeny čísly 1, 2 a 3. U každé hlavní skupiny se vyskytují i čísla podskupiny, jež záleží na typu měřidla, do kterého je měřidlo zařazeno. U pásem a metrů je označení rozsahu v metrech, jinak je označeno v milimetrech.

Hlavní skupina 1.a její podskupiny 1 až 2 – pásma:

- 11 - základní řada bez specializace,
- 12 – ocelové.

Hlavní skupina 2. a její podskupina 1 - svinovací metry:

- 21 – základní řada bez specializace.

Hlavní skupina 3. a její podskupina 1 – ocelová měřítka:

- 31 - základní řada bez specializace.

Příklad značení skupiny 2-PM:

2-MTR-21-5-001 (Svinovací metr 5m).

- 2-MTR - základní skupina,
- 21 - základní řada bez specializace,
- 5 - délka metru (5m),
- 001 - sériové (pořadové) číslo měřidla.



Obrázek 4: Svinovací metr – 5 m

c) Skupina 3. Písemná zkratka – MIK

Do této skupiny spadají veškeré mikrometry a mikrometrické odpichy. Tyto dvě hlavní skupiny jsou označeny čísly 1 a 2. U každé hlavní skupiny se vyskytuje i číslo podskupiny, jež záleží na typu měřidla, do kterého je zařazeno. Označení rozsahu je v milimetrech.

Hlavní skupina 1. a její podskupiny 1 až 4 – mikrometry:

- 11 - třmenové,
- 12 - do díry,
- 13 - na dráty,
- 14 – hloubkoměry.

Hlavní skupina 2. a její podskupiny 1 až 2 - mikrometrické odpichy:

- 21 - základní řada bez specializace,
- 22 - se speciálními doteky.

Příklad značení skupiny 3-PM:

3-MIK-11-25/50-001 (Mikrometr do otvoru s měřícím rozsahem 25-50mm).

- 3-MP- základní skupina měřidla,
- 11- třmenové,
- 25/50 - rozsah měření,
- 001- sériové (pořadové) číslo měřidla.

Evidenční číslo je vyjiskřeno na bubínku měřidla (otočná část). Kalibrační známka u mikrometrů je umístěna:

- a) třmenové - na třmeni,
- b) do díry - na čelní nebo boční straně pevného ramene,
- c) na dráty - na čelní nebo boční straně pevného ramene,
- d) hloubkoměry - na příložném rameni.

d) Skupina 4. Písemná zkratka – PAS

Do této skupiny patří pouze pasometry. Hlavní skupina bude označena číslem 1. U této skupiny se vyskytuje číslo podskupiny, jež záleží na typu měřidla, do kterého je měřidlo zařazeno. Označení rozsahu je v milimetrech.

Hlavní skupina 1. a její podskupiny 1 až 2- pasometry:

- 11 - základní řada bez specializace,
- 12 - se speciálními doteky.

Evidenční číslo je vyjiskřeno na bubínku měřidla (otočná část). Kalibrační známka je umístěna na třmeni.

e) Skupina 5. Písemná zkratka - KLB

Do této skupiny spadají všechny druhy kalibrů. Hlavní skupina bude označena číslem 1. U této skupiny se vyskytuje číslo podskupiny, jež záleží na typu měřidla, do kterého je měřidlo zařazeno. Označení rozsahu je v milimetrech. U závitových kalibrů je místo rozsahu uveden typ závitu, jeho hodnota a stupeň přesnosti.

Hlavní skupina 1. a její podskupiny 1 až 7 – kalibry:

- 11 - válečkové oboustranné,
- 12 - válečkové jednostranné,
- 13 – ploché,
- 14 – třmenové,
- 15 - závitové kroužky,

- 16 - závitové do díry,
- 17 - kontrolní kroužky.

Evidenční číslo je vyjiskřeno nebo nalepeno na papírovém štítku držáku kalibru. Kalibrační známka je umístěna na držáku nebo třmenu kalibru.

f) Skupina 6. Písemná zkratka – UHL

Do této skupiny spadají veškeré úhlooměry a úhelníky. Tyto dvě hlavní skupiny jsou označeny čísly 1 a 2. U každé hlavní skupiny se vyskytuje i číslo podskupiny, jež záleží na typu měřidla, do kterého je měřidlo zařazeno. Označení rozsahu je udáváno delší stranou měřidla v mm.

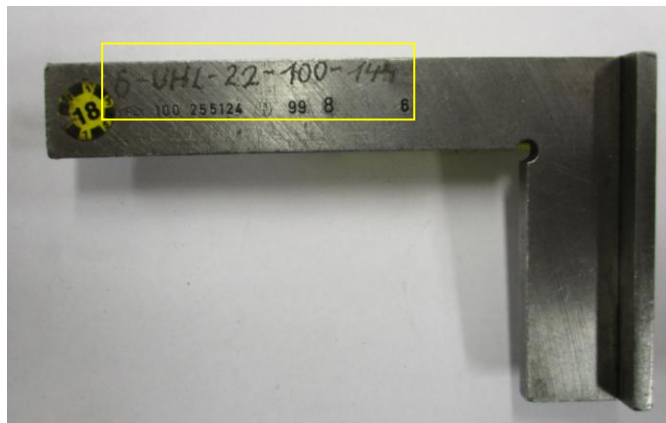
Hlavní skupina 1. a její podskupiny 1 až 2 – úhlooměry:

- 11 – obloučkové,
- 12 - s lupou.

Hlavní skupina 2. a její podskupiny 1 až 3- úhelníky:

- 21 – ploché,
- 22 – příložné,
- 23 – nožové.

Evidenční číslo je vyjiskřeno na pevném rameni. Kalibrační známka je umístěna na pevném rameni.



Obrázek 5: Umístění značení a kalibrační známky pro úhelníky

g) Skupina 7. Písemná zkratka – PRV

Do této skupiny spadají veškerá pravítka. Hlavní skupina bude označena číslem 1. U této skupiny se vyskytuje číslo podskupiny, jež záleží na typu měřidla, do kterého je měřidlo zařazeno. Označení rozsahu je v milimetrech.

Hlavní skupina 1. a její podskupiny 1 až 3 – pravítka:

- 11 – příložná,
- 12 - s číselnou stupnicí,
- 13 – nožová,
- 14 - ocelová měřítka se stupnicí.

h) Skupina 8. Písemná zkratka – SPT

Do této skupiny spadají veškeré dutinoměry a úchylkoměry. Tyto dvě hlavní skupiny jsou označeny čísly 1 a 2. U každé hlavní skupiny se vyskytuje i číslo podskupiny, jež záleží na typu měřidla, do kterého je měřidlo zařazeno. Označení rozsahu je v milimetrech. U úchylkoměrů je uvedeno dělení stupnice.

Hlavní skupina 1. a její podskupiny 1 až 2 – dutinoměry:

- 11 - základní řada bez specializace,
- 12 - se speciálními doteky.

Hlavní skupina 2. a její podskupiny 1 až 2 – úchylkoměry:

- 21 – číselníkové,
- 22 – páčkové.

Evidenční číslo je vyjiskřeno na zadní straně stupnice. Kalibrační známka je umístěna na zadní straně stupnice

Evidenční číslo u dutinoměrů je napsáno popisovačem na zadní kryt úchylkoměru. Kalibrační známka je umístěna na zadním krytu úchylkoměru.

Evidenční číslo u úchylkoměru je vyjiskřeno na zadní kryt. Kalibrační známka je umístěna na zadním krytu úchylkoměru.

i) Skupina 9. Písemná zkratka – HMT

Do této skupiny spadají veškerá hmatadla a kružítká. Tyto dvě hlavní skupiny jsou označeny čísly 1 a 2. U každé hlavní skupiny se vyskytuje i číslo podskupiny, jež záleží na typu měřidla, do kterého je měřidlo zařazeno. Označení rozsahu udává max. rozpětí v milimetrech.

Hlavní skupina 1. a její podskupina 1 – hmatadla:

- 11 - základní řada bez specializace.

Hlavní skupina 2. a její podskupina 1 – kružítká:

- 21 - základní řada bez specializace.

Evidenční číslo je vyjiskřeno na ramínku hmatadla i kružítka. Jsou označeny pouze plno barevnými štítky:

- a) červený - měřidlo vyřazené, nesplňuje podmínky kalibrace,
- b) modrý - měřidlo s platností kalibrace po dobu jeho životnosti.

j) Skupina 10. Písemné zkratka – OST

Do této skupiny patří veškeré pomůcky pro měření a měřidla, které nespádají do výše uvedených devíti skupin. Každá pomůcka nebo měřidlo proto má označení své hlavní skupiny a není udáno číslo podskupiny. Pokud těchto měřidel je více než jedno, bude k němu přiřazeno i sériové číslo. Rozsah není udán.

Hlavní skupiny – OST:

1. Základní koncové měrky,
2. přístroj na měření pilového listu,
3. Poldi kladívko
4. měřidlo na vrtáky,
5. porovnávací měrky na drsnost,
6. spárové měrky.

U této skupiny je místo evidenčního čísla a kalibrační známky individuální, vždy podle typu měřidla. Umístění však nesmí ohrozit ani omezit funkčnost měřidla.

2.4.2 Poškození evidenčního čísla na měřidle

Měřidlo, které má poškozené evidenční číslo nesmí být používáno ani zapůjčováno z výdejního skladu SvS. Pracovník výdejního skladu musí zajistit, aby při vracení měřidel byla zkontrolována viditelnost značení. V případě jejího poškození musí být tato skutečnost neprodleně oznámena OTK. Měřidlo nesmí být používáno a musí být uloženo odděleně od ostatních měřidel. OTK poté musí zajistit obnovení evidenčního čísla.

2.4.3 Kalibračních termíny pro jednotlivé skupiny měřidel

V této jsou v tabulce zaznamenány termíny jednotlivých skupin měřidel, které podléhají kalibraci. Termíny jsou voleny na základě zkušeností metrologa a využití jednotlivých měřidel v provozu. Tato tabulka (Rozdělení kalibračních lhůt) by se spíše měla vložit do Kalibračního a Metrologického řádu společnost SvS nebo alespoň zmínit odkaz na tuto tabulku. Dále by měla být tato tabulka sjednocena spolu s tabulkou z Metrologického řádu (Tabulka 1: Seznam měřidel podléhajících externí kalibraci 1x za rok).

Skupina a její podskupiny	kalibrační lhůty
skupina 1. Posuvná měřítka	
- posuvná měřítka	2 roky
- hloubkoměry	2 roky
- výškoměry	2 roky
skupina 2. Metry	
- pásma	pouze prvotní kalibrace
- svinovací metry	pouze prvotní kalibrace
- ocelová měřítka	2 roky
skupina 3. Mikrometry	
- mikrometry	2 roky
- odpichy	2 roky
skupina 4. Pasometry	
- parametry	2 roky
skupina 5. Kalibry	
- kalibry	2 roky
skupina 6. Úhelníky	
- úhelníky	2 roky
- úhломěry	2 roky
skupina 7. Pravítka	
- pravítka	2 roky
skupina 8. Supita	
- dutinoměry	2 roky
- úchylkoměry	2 roky
skupina 9. Hmatadla	
- hmatadla	2 roky
- kružítko	2 roky
skupina 10. Ostatní	
- měrky koncové	1 rok
- poldí kladívko	2 roky
- měřidlo vrtáků	2 roky
- porovnávací měrky drsnosti	2 roky
- měření pilového listu	2 roky
- spárové měrky	2 roky
- rádiusové měrky	2 roky

Tabulka 2: Rozdělení kalibračních lhůt

V tabulce není uvedeno přesnější rozdělení jednotlivých typů měřidel například podle rozsahu měření, citlivosti (dělení stupnice) měřidla nebo podle typu konstrukce či způsobu použití daného typu měřidla. Další rozdělení měřidel by mohlo být podle toho, jestli se jedná o měřidla digitální či analogová. Tím pádem by se musela upravit kalibrační lhůta u jednotlivých typů měřidel.

2.4.4 Změny kalibračních termínů

Nezávisle na stanovených lhůtách kalibrace se musí provést v těchto případech:

- po opravě,
- v případě poškození,
- v případě podezření, že i bez zjevného poškození nemá měřidlo požadované metrologické vlastnosti.

Při změně třídy přesnosti a to takto:

- a) třída přesnosti 0 - neprovádí se,
- b) třída přesnosti 1 - měřidlo vyhovuje bez změny kalibrační lhůty,
- c) třída přesnosti 2 - měřidlo vyhovuje se změnou kalibrační lhůty,
- d) třída přesnosti 3 - měřidlo nevyhovuje, měřidlo je vyřazeno.

Měřidla používaná oddělením řízení jakosti by měla podléhat kalibraci minimálně jednou za rok (kontrolní měřidla). Měřidla používána v provozu mohou být kalibrována minimálně jednou za dva roky (i déle podle typu měřidla) s ohledem na druh a přesnost používaného měřidla (posuvné měřítka). Oba typy měřidel by se měly nejlépe kalibrovat ve stejném časovém intervalu, protože měřidlo kontrolní je na stejné úrovni jako měřidlo pracovní ve výrobě.

Ve směrnici ohledně značení měřidel jsou některé pasáže zbytečné, jako například změny kalibračních termínů, nebo také tabulka popisující rozdělení kalibračních lhůt. Tyto dvě kapitoly, následně i popis umístění kalibrační známky, by bylo lépe vložit do Kalibračního řádu. Možnost by byla i taková, odkázat se v Kalibračním řádu na tyto kapitoly a umístění kalibračních známek, podle směrnice značení měřidel v SvS.

2.5 Audit metrologie v provozu SvS

Na základě provedení celkové revize Metrologického řádu, kalibračních postupů a směrnice o značení měřidel byla následně provedena kontrola dodržování veškerých již zmíněných podkladů ve výrobě (aplikace v provozu). Kontrola se provedla na zámečnickém pracovišti, montážním pracovišti, lakovně, v laboratoři a kontrolním pracovišti OTK a také na obrobně.

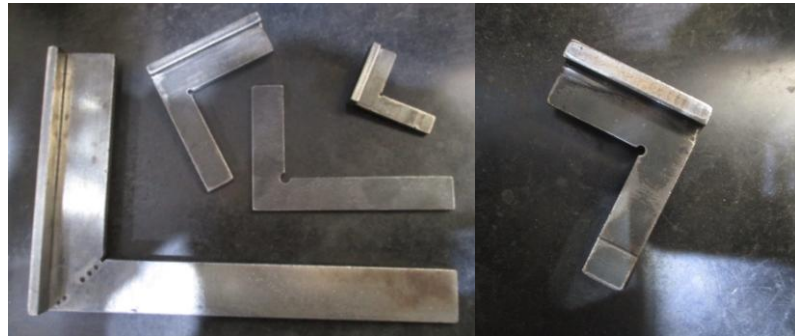
V provozech byla především kontrolována vydaná měřidla s ohledem na jejich zacházení, kontrola evidenčních čísel, dále značení kalibrační známkou nebo informativních měřidel, jejich ukládání a zacházení s nimi a kontrola evidence měřidel pro dané pracovníky (zapsaná a vydaná měřidla na konkrétním pracovníkovi SvS).

2.5.1 Pracoviště zámečnických prací

Na základě celkové revize metrologie byla provedena kontrola měřidel na zámečnických pracovištích. S ohledem na výrobní sortiment a náročnosti zámečnických prací se nejvíce používají svinovací metry, které prošly prvotní kalibrací a jsou označeny modrou kulatou známkou. Mimo jiné se využívají úhelníky (90°), jenž jsou číselně zaevidovány a označeny platnou a čitelnou kalibrační známkou. Ostatní měřidla typu posuvných měřítek (kalibrována a evidovaná) jsou zámečnickům vypůjčena z výdejny na dobu určitou.

V provozu lze najít i informativní měřidla (posuvná měřítka), která jsou číselně zaevidována a označena modrou nálepkou (Metrologický řád SvS, kapitola 5.3 – *Nestanovená měřidla, B: Informativní měřidla*). Na pracovištích nebyla nalezena žádná vlastní měřidla, která nejsou součástí evidence vedené metrologem společnosti. Každý úhelník je uložen do koženého pouzdra a úhelníky větších rozměrů jsou uloženy ve dřevěných obalech.

Neshoda byla zjištěna na odlehlém pracovišti zámečnických prací, a to na ohraňovacím lise, kde byla objevena měřidla, která nebyla vůbec označena podle směrnice o značení měřidel SvS, což lze považovat za hrubé porušení Metrologického řádu, jenž je platný pro všechny zaměstnance SvS. Tato měřidla (uhelníky) nebyla ani označena kalibrační známkou či modrou kulatou nálepkou označující za informativní měřidlo. Měřidla byla vyrobena pracovníkem ohraňovacího lisu bez uvědomění metrologa společnosti nebo nadřízeného daného úseku (mistra).



Obrázek 6: Neevidovaná a nekalibrovaná měřidla

2.5.2 Pracoviště obrobny

Na pracovištích obrobny nebyla nalezena žádná neevidovaná (vlastní) měřidla. Veškerá kontrolovaná měřidla byla označena platnou a čitelnou kalibrační známkou.

Největším nedostatkem bylo ukládání měřidel na místa k tomu neurčená nebo ukládání měřidel přes sebe (přes hrany – deformace). Takto nevhodným způsobem je porušeno správné zacházení s měřidlem a jeho neukládání na měkké podložky, čímž dochází k poškozování až k deformování samotného měřidla.



Obrázek 7: Nevhodné zacházení s měřidly – pracoviště soustruhu 1

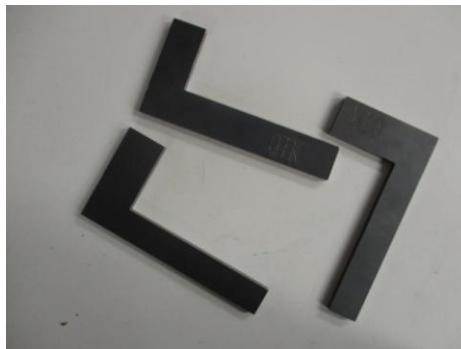
Některá měřidla nebyla do svých obalů ani navrácena (riziko poškození měřidla), byla volně uložena do skříňky bez ohledu na možná jejich poškození.



Obrázek 8: Nevhodně uložená měřidla – pracoviště soustruhu 2

2.5.3 Pracoviště OTK

Na pracovišti OTK byly zjištěny velké nedostatky. Prvním prohřeškem ohledně evidování a značení měřidel kalibrační značkou či modrou značkou pro informativní měřidlo bylo to, že v regále s kontrolními měřidly byly nalezeny malé laserem vypálené uhelníky, které byly pouze popsány od laseru OTK. Jejich evidence a značení chybělo.



Obrázek 9: Neevidovaná a nekalibrovaná měřidla - OTK

Další neshodou v laboratoři metrologie bylo skladování nepoužitých kalibrů (válečkové, závitové, hřídelové), jež byly uloženy pod kontrolním stolem, ke kterému měli všichni zaměstnanci volný přístup (nekalibrovaná měřidla). Tím se měřidla mohla dostat do provozu, aniž by byla kalibrovaná a zaevidovaná. Metrologem společnosti nebylo provedeno zamezení přístupu k těmto zablokovaným měřidlům.



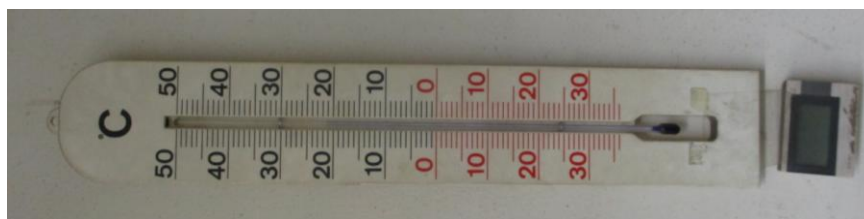
Obrázek 10: Nevhodné skladování nepožívaných měřidel – OTK

Dalším nedostatkem bylo to, že pracovník kontroly měřil s digitálním posuvným měřítkem, bez přítomnosti kalibrační známky na určeném místě. Tuto neshodu metrolog vyřešil vyhledáním posuvného měřítka v evidenci měřidla a vylepení nové platné kalibrační známky.



Obrázek 11: Posuvné měřítko bez kalibrační známky - OTK

Velmi hrubým nedostatkem bylo zjištěno, že teploměr v metrologické laboratoři nemá evidenční číslo a není ani kalibrován (bez přítomnosti kalibrační známky). Takto hrubé porušení je rozpor s normou ČSN EN ISO 9001.



Obrázek 12- OTK: Neevidovaný a nekalibrováný teploměr

Dalším rozporům týkající se označení kalibrovaného měřidla platnou kalibrační známkou podle interní směrnice, popisující umístění známky, není dodrženo na žádném typu kalibru (válečkový, závitový). Ty jsou uloženy na oddělení řízení jakosti podle popisu ve směrnici, kde je uvedeno umístění kalibrační známky na držáku nebo třmenu kalibru.



Obrázek 13: Neoznačené kalibry kalibrační známkou

Na oddělení jakosti ani ve výrobě není pro měření kuželových závitů k dispozici žádný kalibr na měření již zmíněného typu. Dosavadní uvolňování výroby a kontrola se provádí pomocí měření určité výšky, k níž je stažen určitý průměr (tabulka měření kuželových závitů). Celá metoda měření je velmi nepřesná a nejsou uvedeny žádné tolerance k danému průměru, čímž vnikají nepřesnosti kuželových závitů (reklamace koncového zákazníka).



Obrázek 14: Nevhodné měření kuželového závitu R 3/4

Ukládání používaných chemikálií (technický benzín, lékárenský líh aj.) je nevhodné. Jsou zpřístupněny v neuzamčeném regálu komukoliv z pracovníků SvS. Dané chemikálie nejsou nijak popsány ani označeny podle značek varující na jejich možná nebezpečí (hořlaviny, žíraviny atd.). Některé chemikálie nejsou skladovány ve svém originálním obale ani nijak označené typem látky.

Pro měření a provádění kalibrace měřidel je stávající kontrolní stůl v nevyhovujícím stavu, a to již z pohledu povrchových vad (hluboké rýhy, vruby). Celková rovinnost stolu je také nevyhovující. Stůl je velmi nízký a rozměrově nevhodný z ergonomického hlediska (viz Obrázek 15: Povrchové vady stolu)

Pro kalibraci a ověření úhelníků by bylo lépe používat válec pro měření kolmosti, který se dá využít i při jiných kontrolních činnostech (nastavení pojezdu NC stroje v kolmé pozici k upínacímu stoju).



Obrázek 15: Povrchové vady stolu

Stávající výškoměry jsou sice v pořádku, ale z hlediska rozšířených funkcí a možností digitálního výškoměru, jako je například využití jeho přesností (s rozlišitelností od 0,01 mm do 0,005 mm) ho lze využívat při kalibraci posuvných měřitek nebo mikrometrů a dalších měřidel. Je také velmi praktickým pomocníkem při měření odstupňovaných pozic otvorů či osazení. Výsledky měření lze jednoduše propojit počítačem a pracovat v tabulkovém prostředí (například Excel).

K evidenci měřidel má přístup každý na serveru společnosti. Tento nastavený systém je velmi nevhodný s ohledem na možné přepsání nebo odstranění daného souboru (ztráta dat).

2.5.4 Pracoviště lakovny

Na pracovišti lakovny byla hlavně provedena kontrola kalibrace teploměru, vlhkoměru a měřícího přístroje na kontrolu tloušťky barvy. Všechny přístroje byly opatřeny platnou kalibrační známkou a vystavením kalibračního listu (externí kalibrace).

2.5.5 Pracoviště montáže

Na pracovišti montáže nebyla nalezena žádná neevidovaná ani nekalibrovaná měřidla. Používané výškoměry, úhelníky i posuvná měřítka byla řádně označena evidenčním číslem a také platnými kalibračními známkami. Svinovací metry byly opatřeny modrou kulatou nálepkou.

2.6 Shrnutí auditu metrologie

Na základě zjištěných nedostatků, které jsou v rozporu s normou ČSN EN ISO 9001, ČSN EN ISO 10012:2003, Metrologického řádu a zákona č. 505/1990 Sb., O metrologii jsou doporučena následující doporučení a navržené nápravy:

2.6.1 Obecné nálezy

- 1) Nalezeny neevidované a nekalibrované úhelníky v provozu zámečnických prací, pracoviště Ohraňovacího lisu. (Porušení: ČSN EN ISO 10012:2003, 6.2.4. – Identifikace, 6.3.1. Měřicí vybavení).
- 2) Nevhodné zacházení s měřidly v provozu a jejich nesprávné skladování.
- 3) Nalezeny nezaevidované a nekalibrované měřidla, úhelníků (Porušení: ČSN EN ISO 10012:2003, 6.2.4. – Identifikace, 6.3.1. Měřicí vybavení, 8.3.2 – Neshodné procesy měření).
- 4) Nevhodné ukládání nepoužívaných kalibrů a měřidel na oddělení technické kontroly.
- 5) Nalezeno neoznačené posuvné měřítko s platnou kalibrační známkou na oddělení technické kontroly. (Porušení Metrologického a Kalibračního řádu SvS).
- 6) Nevhodný teploměr – nezaevidován nekalibrován, nepřesný. (Porušení: ČSN EN ISO 10012:2003, 6.2.4. – Identifikace, 6.3.1. Měřicí vybavení, 8.3.2 – Neshodné procesy měření).
- 7) Neoznačené závitové, válečkové a hřídelové kalibry podle interní směrnice *Označování měřidel SvS*. Nedodržení směrnice.
- 8) Nevhodná metoda měření kuželového závitu (Porušení: ČSN EN ISO 10012:2003, 8.3.2 – Neshodné procesy měření).
- 9) Nevhodná deska kalibračního stolu (se značnými povrchovými deformacemi a nerovnostmi). Bez přítomnosti platné kalibrační známky a evidenčního čísla.
- 10) Není provedena pravidelná aktualizace seznamu měřidel. Neaktuální seznam měřidel, které podléhají kalibraci. Nejsou uvedeny lhůty kalibrací všech měřidel.
- 11) Neaktuální revize stávající dokumentace metrologie (Metrologický řád, Kalibrační řád, Směrnici značení měřidel). Dokumentace je zastaralá a chybí určité nové pasáže.

2.6.2 Metrologický řád

- 1) Neúplnost kapitoly 3 – *Odpovědnosti a pravomoci*. Odpovědnosti a pravomoci.
- 2) Není v Metrologickém řádu uveden odkaz na interní směrnici poukazující na značení měřidel (*Směrnice o značení měřidel v SvS*).
- 3) V Metrologickém řádu není popsána podrobnější zmínka zabývající se informativními měřidly s ohledem na pravidla pro zařazení měřidel do této skupiny. Chybí stanovení pravidel pro práci s těmito měřidly, když se nacházejí v SvS provozu.
- 4) Neúplný popis procesu nákupu a pořízení měřidla.
- 5) Není uvedena žádná návaznost měřidel na etalony vyššího řádu.
- 6) Absence přesného popisu likvidace měřidel, jejich znehodnocení, určení místa pro jejich ukládání, ekologie.
- 7) V příloze externě kalibrovaných měřidel chybí kalibrování 3D měřících ramen.
- 8) Není uvedeno, v jakém intervalu se kalibrují měřicí doteky měřicí sondy. Nejsou definovány odchylky měřicí sondy.
- 9) Seznam souvisejících dokumentů není aktualizovaný a kompletní, stará revize.

2.6.3 Kalibrační řád

- 1) Součásti kalibračního řádu (obecně) by neměly být kalibrační postupy. Ty by měly být nejlépe samostatně jako řízený dokument.
- 2) V Kalibračním řádu není uveden odkaz na interní směrnici poukazující na značení měřidel (*Směrnice o značení měřidel v SvS*).
- 3) V kapitole *Odpovědnost a pravomoci* nejsou přesně vymezeny všechny odpovědnosti a pravomoci
- 4) Kapitole *Příprava měřidel pro kalibrace* je velmi nepřesná. Chybí přesnější popis přípravy měřidel k provedení nebo zaslání ke kalibraci.
- 5) Z kalibračního řádu vyplývá předání měřidla metrologovi tak, že měřidlo může odevzdat jakýkoliv pracovník společnosti SvS. Správně by měl metrolog společnosti informovat mistra daného úseku o přípravě měřidel podléhající kalibraci (interní i externí), a tím určit lhůtu k zajištění všech měřidel mistrem úseku, který je zajištěné následně předá metrologovi společnosti.
- 6) U postupu kalibrace se neuvádí měření a evidování relativní vlhkosti ovzduší při kalibraci. Teplota, která je uvedena 20 ± 5 °C není příliš vhodná (podmínky kalibrace).
- 7) Nevhodné kalibrační postupy, nesrozumitelné, neúplné, neaktualizované.

2.6.4 Směrnice pro značení měřidel

- 1) Neaktualizovaná, chybí aktuální norma ČSN EN ISO 9001, ČSN EN ISO 10012:2003 není uvedena ve Směrnici.

3 Návrh nápravných opatření

Po podrobné analýze současného stavu Metrologického řádu, Kalibračních postupů, směrnice zabývající se značením měřidel v SvS i stavu nastavení metrologie ve společnosti Svatvavské strojírně, s ohledem na dodržování zákona o metrologii a systému managementu kvality podle normy ISO 9001:2016 a normy 10012, byla doporučena nápravná opatření a změny z výše uvedeného metrologického auditu (2.5.6 *Shrnutí metrologického auditu*).

3.1 Nezaevidovaná měřidla

Měřidla, která nejsou evidována je nutno stáhnout z provozu a nechat zkontrolovat metrologem společnosti. Pokud jsou měřidla vhodná z pohledu funkčnosti a měření (po provedení kalibrace), je nutné je zaevidovat podle interní směrnice značení měřidel SvS.

Pokud jsou měřidla nevhodná (neprošla kontrolou a kalibrací) je zapotřebí je metrologem společnosti zajistit tak, aby nebylo možné s nimi nadále kooperovat v provozu SvS.

Měřidla, která nemají kalibrační známku z důvodu ztráty či mechanického poškození se musí neprodleně dostat k metrologovi, jenž jej na základě evidenčního čísla vyhledá a zjistí stav kalibrace podle interního seznamu. Tedy jestli je měřidlo kalibrované a označené kalibrační známkou (před poškozením nebo ztrátou známky). Pokud ano, metrolog společností označí měřidlo novou kalibrační známkou s vyznačením platnosti kalibrace podle interní směrnice značení měřidel a měřidlo předá jeho vlastníkově nebo pracovníkovi skladu měřidel. Je-li měřidlo nevyhovující z důvodů propadlé kalibrace, musí jej metrolog společnosti zajistit a provést jeho novou kontrolu a kalibraci.

3.2 Školení zaměstnanců

Aby se zamezilo nevhodným zacházením s měřidly, je nutné provést proškolení všech zaměstnanců, kteří je využívají k výkonu své práce a tím se zamezí jejich možnému poškození (mechanické, funkční). Účelem by mělo být vysvětlit zaměstnancům možné důsledky nevhodného zacházení či ukládání měřidel na nevhodná místa, jež poškozují jejich přesnost a funkčnost. Při nedodržení zacházení s měřidly a jejich špatným skladováním vinnou zaměstnance by mu byla udělena sankce. Zavedení proškolení nově přijatých zaměstnanců a pravidelné proškolení jednou za dva roky metrologem společnosti a vyvěšení informativních tabulí týkající se postupu při nalezení nevhodného měřidla.

Návrh osnovy školení pro komunální měřidla:

- 1) Metrologický řád společnosti SvS,
- 2) Zacházení s měřidly,
- 3) Skladování měřidel,
- 4) Metrologické prvky měřidel (evidenční číslo, kalibrační známka, značení),
- 5) Postup při nalezení neshodného měřidla (bez kalibrační známky, evidenčního čísla, značení, pochybnost o správné funkčnosti měřidla a jiné),
- 6) Sankce za porušení zacházení s měřidly a jejich skladování
- 7) Příklady správného používání měřidel.

U měřidel jako například 3D měřící rameno se doba školení nastavila na dva roky s ohledem na proškolení nových aktualizací softwaru a techniky měření a také pro nové zaměstnance využívající tuto metodu měření (pracovníci OTK).

Návrh osnovy školení pro 3D ramena:

- 1) Seznámení s technologií 3D měření,
- 2) Software (prostředí softwaru),
- 3) Složení 3D ramena (sondy, snímače, rameno)
- 4) Zapojení a příprava měření,
- 5) Způsoby měření pomocí 3D metrologie,
- 6) Typy vyrovnání,
- 7) Definování geometrie ((bod, otvor, přímka, plocha, drážka),
- 8) Techniky měření (bod, otvor, přímka, plocha, drážka),
- 9) Techniky vyhodnocování geometrických tolerancí,
- 10) Typy vyrovnání,
- 11) Měrové protokoly a jejich vyhodnocení,
- 12) Ukládání a tisk protokolů.

Takto navržené osnovy z hlediska komunálních měřidel a 3D technologie měření může školit metrolog společnosti. U metody 3D měření je možné absolvovat odborný seminář u společnosti CIMCORE nebo u firmy Hexagon metrology.

3.3 Nevyužívaná měřidla

Nevyužívaná a nepoužívaná měřidla z pohledu nefunkčnosti, nevyhovující kalibrace nebo jejich nadbytku je nutné zajistit je před používáním v provozu, tak aby byla pokud možno na dobře hlídaném a nepřístupném místě před možným použitím jako měřidla vhodná k měření některým z pracovníků provozu SvS.

Pro tento účel je nutné určit vhodné místo (část) nebo místnost, kde se tato měřidla uskladní a nebude k nim možnost dostat se bez souhlasu metrologa nebo vedoucího oddělení jakosti. Dané určené místo by mělo být kontrolované z pohledu relativní vlhkosti ovzduší (možná koroze měřidel z důvodu velké vlhkosti) a prašnosti (poškození elektronické části měřidel, například snímače). Veškerá nepoužívaná měřidla je nutné mít evidovaná.

3.4 Vybavení metrologické laboratoře

V metrologické laboratoři společnosti SvS je používán nevhodný teploměr, který neodpovídá požadovaným specifikacím podle normy pro provádění interních kalibrací. Teploměr nemá vhodné rozdělení stupnice s určitou přesností 0,1 °C. Jeho přesnost je udána ± 2 °C, což je pro provádění určitých kalibrací zcela nevhodné. Teploměr nemá své vlastní evidenční číslo, je tedy nezaevidovaný, není kalibrovaný ani označený kalibrační značkou. Takové měřidlo lze považovat pouze za informativní do určité meze.

Na základě požadavků pro provádění kalibrace s ohledem na přesné měření okolní teploty je nutné pořídit nový teploměr, který se nechá kalibrovat externě s návazností na etalon vyššího řádu akreditovanou společností. Nový teploměr by měl mít stupnici rozdělenou s přesností $\pm 0,1$ °C a měl by umět měřit i relativní vlhkost ovzduší.

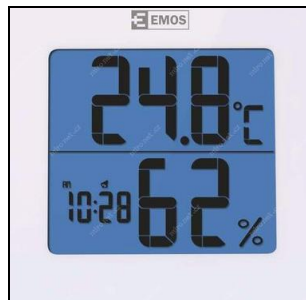
Pro tato kritéria je například vhodný teploměr a vlhkoměr TFA 30.3054.10 Klima monitor, který ideálně splňuje potřeby pro měření zaznamenaných veličin pro kalibraci do protokolu.



Obrázek 16: Teploměr a vlhkoměr TFA 30.3054.10 Klima monitor

Technické parametry teploměru a vlhkoměru TFA 30.3054.10 Klima monitor	
Rozsah měření vnitřní teploty:	0 °C až +60 °C s rozlišením 0,1 °C
Rozsah měření vlhkosti:	10 % - 99 % s rozlišením 1 %
Rozsah měření venkovní teploty:	-40 °C až +60 °C s rozlišením 0,1 °C
Přesnost měření teploty:	+/- 0,1 °C
Přesnost měření vlhkosti:	+/- 2 %
Rozměry:	116 × 116 × 24 mm

Další teploměr, který lze doporučit, je teploměr značky EMOS (teploměr E0114 s vlhkoměrem), jenž je oproti teploměru TFA 30.3054.10 o něco výkonnější a přesnější.



Obrázek 17: Teploměr a vlhkoměr EMOS E0114

Technické parametry teploměru a vlhkoměru EMOS E0114	
Rozsah měření vnitřní teploty:	0 °C až +70 °C s rozlišením 0,1 °C
Rozsah měření vlhkosti:	5 % - 99 % s rozlišením 1 %
Rozsah měření venkovní teploty:	-40 °C až +70 °C s rozlišením 0,1 °C
Přesnost měření teploty:	+/- 0,1 °C
Přesnost měření vlhkosti:	+/- 1%
Rozměry:	100 × 100 × 20 mm

Samozřejmě je i možnost samostatného teploměru a vlhkoměru – například teploměr TFA 30.2028.02 a vlhkoměr 435-1 od firmy Testo.



Obrázek 18: Vlhkoměr 435-1 Testo

Technické parametry vlhkoměru 435-1 Testo	
Rozsah měření vlhkosti:	1% - 99 % s rozlišením 0,1 %
Přesnost měření vlhkosti:	+/- 1%
Rozměry:	150 × 80 × 25 mm



Obrázek 19: Teploměr TFA 30.2028.02

Technické parametry teploměru TFa 30.20208.02	
Rozsah měření venkovní teploty:	-40 °C až +70 °C s rozlišením 0,1 °C
Přesnost měření teploty:	+/- 0,1 °C
Rozměry:	50 × 100 × 15 mm

Při provádění kalibrace by se měl dokoupit dotykový teploměr pro měření povrchové teploty měřidla. Z nabízených dotykových teploměrů na trhu nejvíce vyhovuje typ od společnosti Voltcraft DOT-150.



Obrázek 20: Dotykový teploměr Voltcraft DOT-150

Technické parametry dotykového teploměru Voltcraft DOT-150	
Rozsah měření venkovní teploty:	-20 °C až +150 °C s rozlišením 0,1 °C
Přesnost měření teploty:	+/- 0,1 °C
Rozměry:	Ø 15 – 117 mm

Dosavadně používaný stůl z ocelové desky v laboratoři oddělení jakosti je z hlediska použitelnosti pro kalibraci dost nevyhovující, a to z důvodu značných povrchových deformací (vrypy, rýhy) a nevyhovující rovinnosti. Stůl není ani kalibrován na rovinnost. Stávající stůl by bylo možné renovovat obrobením poškozené plochy a následně provést jeho povrchovou úpravu, a nebo pořídit stůl jiný, například litinový se základním stojanem či granitový s ocelovým základním stojanem.

Při podmínkách Svatavských strojíren by stačil kontrolní a kalibrační stůl o velikosti desky 1000x1000x100 mm s výškou minimálně 1000 mm.

Návrh – A:

Cena průměrné litinové desky činní s DPH 25 655,31 Kč a podstavec pro litinovou desku stojí 8 604,3 Kč s DPH. Rozměry pracovní desky 1000x1000x100 mm.



Obrázek 21: Průměrná deska s podstavcem

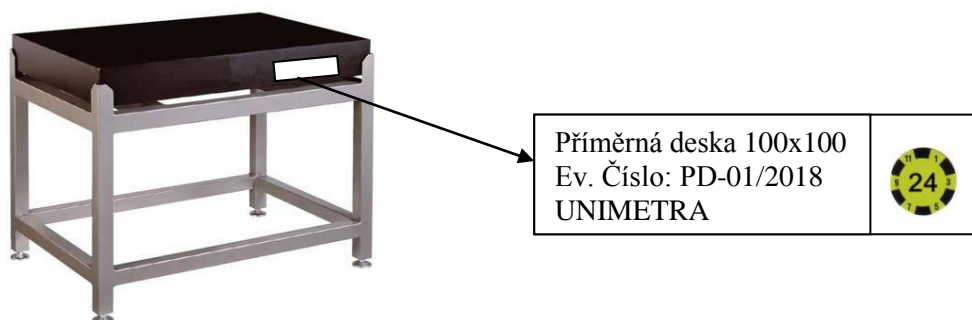
Návrh – B:

Dalším návrhem je pořízení granitové desky o rozměrech 1000x1000x100 mm se základním ocelovým podstavcem o výšce 125 cm. Cena granitové desky, která splňuje požadavky podle normy DIN 876/0 (přesné broušené kalibrační desky) se pohybuje kolem 43 240,- Kč bez DPH (s DPH 52 320,- Kč), cena podstavce činí kolem 8 604,3 Kč s DPH.

Návrh – C:

Obrobení (frézování a zaškrabávání) dosavadní desky s následným provedením povrchové úpravy ocelové základní desky.

Každý z uvedených návrhů pořízení příměrné desky musí splňovat to, že deska musí být kalibrována na rovinnost a následně označena kalibrační známkou, například z boku stolu na platnost kalibrace určené metrologem společnosti SvS podle interní směrnice značení měřidel SvS. Tato deska se musí následně zaevidovat do seznamu měřidel, který podléhá pravidelné kalibraci. Samotný stůl lze pořídit koupí nebo jej nechat vyrobit ve firmě na režijní zakázku.



Obrázek 22: Příklad označení stolu s příměrnou deskou

Pro provádění kalibrace posuvných měříttek, třmenových mikrometrů a odpichů větších než 500 mm je nutné dovybavit metrologickou laboratoř sadou koncových měrek 100-500 mm s třídou přesnosti dva, nebo pouze kusové koncové měřky o velikosti 200 a 500 mm, ze kterých se udělají firemní etalony délky (zavést do seznamu měřidel, nastavit kalibrační lhůtu, vylepit kalibrační známku a zajistit, aby se dané koncové měřky nemohli dostat do provozu, firemní etalon).

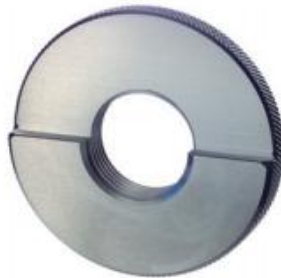


Obrázek 23: Sada koncových měrek s třídou přesností 2

3.5 Vybavení výrobního provozu – měřidla

3.5.1 Závité mezní kroužky

Stav měření kuželového trubkového závitu probíhá pomocí tabulky, v níž je určené, v jaké výšce pro danou velikost závitu má být průměr (Obrázek 14: Nevhodné měření kuželového závitu R 3/4). Tento způsob je nepřesný (viz několik reklamací zákazníka), proto je možné pořídit mezní závité kroužky pro kuželové trubkové závity.



Obrázek 24: Závité mezní kroužek pro trubkový kuželový závit

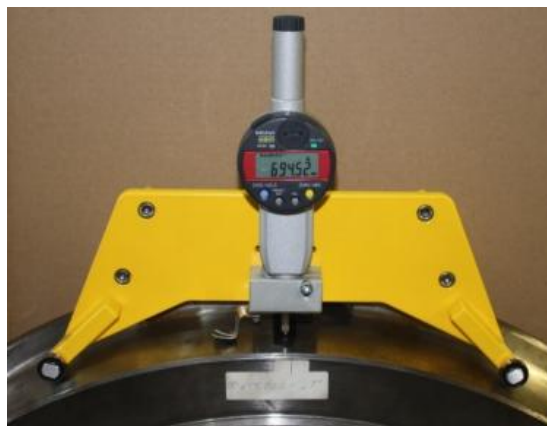
R - závité mezní kroužek válcový EN 10226			
Jmenovitý rozměr	Počet kusů	Cena	Cena kalibrace
R 1/8"	1	2 514 Kč	450 Kč
R 1/4"	1	2 745 Kč	380 Kč
R 1/2"	1	3 956 Kč	330 Kč
R 3/8"	1	3 306 Kč	380 Kč
R 5/8"	1	4 890 Kč	330 Kč
R 3/4"	1	4 517 Kč	330 Kč
R 1"	1	4 890 Kč	330 Kč
R 2"	1	7 912 Kč	330 Kč
Celková cena s DPH:		34 730 Kč	2 860 Kč

Tabulka 3: Kalkulace cen závitéch kuželových kalibrů

3.5.2 Měření drážních profilů

Ve Svatavských strojárnách se obrábí na NC soustruhu drážní profily a průměry podle předepsané technické dokumentace. Tyto obrobené rozměry jsou protokolovány v rozměrovém protokolu, který je součástí kompletní zakázky. Jelikož protokolovaný průměr je měřen ve vzdálenost 70 mm od čela kola, není možné tento rozměr přesně změřit běžným posuvným měřítkem a ani 3D ramenem z důvodů dodržení odskoku 70 mm od čela kola.

Na základě této problematiky je doporučena koupě Pavouku, který dokáže změřit daný protokolovaný průměr s velkou přesností s dodržením předepsaného odskoku. Jedná se o měřidlo, které umí přesně měřit průměry drážních kol nebo dokonce i tramvajových kol.



Obrázek 25: Pavouk, pro měření drážních průměrů

3.6 Metrologický řád a jeho úpravy

3.6.1 Odpovědnost a pravomoci

Na základě interního rozdělení pravomocí a pracovních zařazení podle schématu byla jednotlivým funkcím přiřazena určitá zodpovědnost a pravomoc, tak aby byla zajištěna kompletní spolupráce z hlediska funkčnosti metrologie.

Legislativní odpovědnost za oblast metrologie (legální i výkonné) je pro SvS stanovena zákonem o metrologii. Účelem tohoto zákona je úprava práv a povinností v oboru metrologie, a to v rozsahu potřebném k zajištění jednotnosti a správnosti měřidel a měření. Zavedení grafické matice zodpovědnosti s poupravenými a rozšířenými pravomocemi lépe vystihne jednotlivé úkony a pravomoci jednotlivých pracovníků (i THP) Svatavských strojárn.

MATICE ZODPOVĚDNOSTI A PRAVOMOCI							
Činnosti a úkony	Kompetentní funkce						
	Metrolog	Vedoucí OŘJ	Pracovník skladu	Uživatel (vlastník) měřidel	Nákupčí	Finanční ředitel	Technický úsek
Metrologický dozor	O	S	S	S	S		
Školení v oblasti metrologie	O	S	S	S	S	I	
Vedení dokumentace metrologie	O	S					
Návaznosti měřidel	O	I					
Správa etalonu	O					S	
Technologie měření a zásady používání měřidel	S	S		O			
Obnova a pořízování měřidel	O	S	O	S	S	S	
Evidence a údržba měřidel	O	I	O	S			I
Skladování měřidel	S	I	O	S			
Verifikace měřidel	S	O	I	S			
Vyřazování měřidel	O	I	S			I	I
Evidence skladování měřidel	S	I	O	S			I
Pořízení nových měřidel	O	S	I		S	S	I
Kalibrace (externí)	O	I	S	S	I	S	
Kalibrace (interní)	O	I	S	S			

Tabulka 4: Návrh matice zodpovědnosti a pravomoci

Poznámky: O – odpovídá, I – informuje, S – spolupracuje.

Technický úsek zahrnuje oddělení technologie a také konstrukce.

3.6.2 Interní směrnice a aktualizace norem v Metrologickém řádu

V Metrologickém řádu je nutno doplnit o odkaz na interní směrnici poukazující na již zavedené značení měřidel (*Směrnice o značení měřidel v SvS*), bez níž je Metrologický řád neúplný. Tento odkaz by bylo vhodné umístit jako samostatnou kapitolu Metrologického řádu nebo alespoň v něm uvést odkaz na tuto směrnici týkající se značení měřidel ve společnosti SvS. Další úpravou bude aktualizace normy ISO 9001 a přidání normy ISO 10012.

Návrh osnovy Metrologického řádu:

Obsah:

- 1) Účel
- 2) Rozsah platnosti
- 3) Seznam použitých norem, odkazů a předpisů:
 - Směrnice o značení měřidel v SvS
 - Kalibrační řád SvS
 - Příručka jakosti SvS
 - ČSN EN ISO 9001:2016
 - ČSN EN ISO 10012:2003
- 4) Odpovědnost a pravomoci
- 5) Měřidla
- 6) Orientační měřidla
- 7) Nákup a pořízení měřidla
- 8) Vyřazování měřidel
- 9) Likvidace měřidel
- 10) Vypůjčení a vrácení měřidel
- 11) Přestupky v oblasti metrologie
- 12) Postup v případě neshodného měřidla (verifikace měření)
- 13) Přílohy:
 - Příloha č. 1 – formulář F121/2017 (Protokol o vyřazení měřidla)
 - Příloha č. 2 – formulář F120/2017 (Výpůjční kniha měřidla)

3.6.3 Orientační měřidla

Tato skupina měřidel neovlivňuje řízení procesů ve výrobě a kvalitu samotného výrobku či produktu. Pokud se ve firmě nachází orientační měřidlo, jedná se především o typ, který napomáhá při výrobě k dosažení výsledku, na nějž není kladen velký důraz na přesnost v měřeném rozhraní (například měření orientačním posuvným měřítkem lze měřit rozměr, který je o řád nižší z důvodu již nevyhovující kalibrace, například měření výpalku). Takový typ měřidla musí splňovat určité specifikace definované v Metrologickém či Kalibračním řádu společnosti popsané metrologem.

Jedním z nejdůležitějších specifikací, která rozhoduje o tom, jestli se bude jednat o orientační měřidlo je mezní dovolená chyba, protože samotná norma ISO 9001 nebo norma ISO 10012 neuvádí, či nijak nepopisuje problematiku a řízení orientačních měřidel. Je tedy nutné, aby podnik dodržoval určitá pravidla. O tom jestli bude měřidlo zařazené do kategorie měřidel orientačních nerozhoduje druh, ale spíše samotný účel jeho použití. Pak na základě tohoto rozhodnutí se rozhoduje o intervalu kalibrace (prvotní). Pokud metrolog společnosti určí druh do orientační skupiny, jako například svinovací metry, pak tato měřidla nevyžadují recalibraci prováděnou v určitém intervalu. V podnikové řízené dokumentaci by se měl vytvořit seznam pravidel pro evidování a práci s těmito orientačními měřidly, aby nedošlo k ovlivnění finálního výrobku či produktu.

Existují však měřidla, která nesmějí být označována jako měřidla orientační. Jedná se především a hlavně o taková měřidla, jež při prokazování shody s požadavky či kvality produktu nebo procesu by vykazovali neshodu. Dále měřidla, která by při kontrole přesnosti a rozměrovosti technologických vlastností opět ukazovala neshodu. Bezprostřední souvislost má i bezpečnost práce, bezporuchovost technologického provozu a životní prostředí nebo hodnoty, které se monitorují pro účel vystavení protokolu či kalibrace. Za orientační měřidla nesmějí být označována všechna měřidla, která jsou označována jako měřidla stanovená (státem určená)

Metrolog společnosti musí nastavit a přesně definovat jednotlivé podmínky pro zavedení měřidel orientačního typu. Je nutné, aby všichni zaměstnanci, kteří s tímto typem skupiny měřidel přicházejí v provozu do styku, byli řádně proškoleni jak z hlediska zacházení, tak i s organizačními předpisy podniku pro daný typ. Metrolog společnosti pak musí provádět kontrolu, zda-li se orientační měřidla používají pro správný účel a charakteristiku, aby například nebyly použity pro měření kvalitativních prvků.

Jelikož orientační měřidla nepodléhají pravidelné kalibraci, musí se alespoň dané orientační měřidlo zkontrolovat metrologem společnosti. Jedná se hlavně o kontrolu funkčnosti. U některých měřidel si jejich správnost a funkčnost ověřuje pracovník sám (například mikrometry).

Návrh orientačních měřidel:

A) Nesmí být orientační měřidla:

Všechna stanovená měřidla určená státem (Český metrologický institut), vydaná vyhláškou MPO č. 345/2002 Sb., v platném znění, k povinnému ověřování s ohledem na jejich význam:

- Ochrana zdraví,
- Ochrana životního prostředí,
- Bezpečnost práce.

B) Smí být orientační měřidla:

- Veškerá délková měřidla, která neovlivňují finální výrobek,
- Veškerá úhlová měřidla, která neovlivňují finální výrobek,
- Veškerá tvarová (radiusová) měřidla, která neovlivňují finální výrobek.

Veškerá orientační měřidla musí být označena podle interní směrnice modrou kulatou nálepkou na určitém místě podle jeho druhu, konstrukce i velikosti. Pro lepší orientaci se nabízí používat nálepku od společnosti Coptis, na níž je přímo napsáno, že se jedná o orientační měřidlo. Cena takového typu nálepky se pohybuje kolem 0,60 Kč za kus. Velikost a tvar je možné volit podle nabízeného katalogu.



Obrázek 26: Příklad označení orientačního měřidla a typu nálepek

3.6.4 Nákup a pořízení měřidla

Na základě požadavků mistra výroby, vedoucího výroby, pracovníků technického úseku nebo metrologa společnosti se vystaví žádanka o pořízení (koupi) nového měřidla, která se vypíše a určí, k čemu bude měřidlo využíváno a jaké jsou kladené požadavky na jeho přesnost, konstrukci či jiné požadavky z hlediska využití pro daný požadavek.

Metrolog společnosti navrhne měřidlo, které splňuje požadavky a na základě toho vybere takové, které cenově vyhovuje a žádanku předá ke schválení vedoucímu řízení jakosti nebo požadavek vrátí k doplnění informací tak, aby byl požadavek zcela kompletní k realizaci jeho pořízení.

Vedoucí jakosti prozkoumá cenovou relaci a potřebu měřidla. Pokud nejsou uvedeny všechny potřebné informace, vrátí neúplný požadavek metrologovi společnosti k jeho prozkoumání a doplnění důležitých informací pro potřebu jeho pořízení. Na základě úplné a odsouhlasené žádanky se podepíše vedoucí jakosti a žádanku o pořízení měřidla předá finančnímu řediteli k vyjádření a odsouhlasení požadavku.

Finanční ředitel převezme žádanku a vyjádří se k ceně, podepsanou žádanku předá nákupčímu, který dané měřidlo koupí u určených distributorů dle požadavků uvedených na žádance, kde součástí objednávky je i samotná kalibrace v závislosti na typu měřidla (u svinovaných metrů není zapotřebí zajistit kalibraci jako součást objednávky). Při obdržení měřidla na oddělení nákupu se dále měřidlo předá metrologovi k jeho kontrole, zaevidování a označení podle interní směrnice.

Metrolog označené (evidenčním číslem měřidla a kalibrační známkou), zaevidované a zkontrolované měřidlo předá do skladu výdejny, kde výdejce zavede k němu knihu a měřidlo uloží na určené místo tak, aby nedošlo k jeho poškození vlivem vlhkosti, prašnosti či jiných negativních vlivů nebo mechanickému poškození.

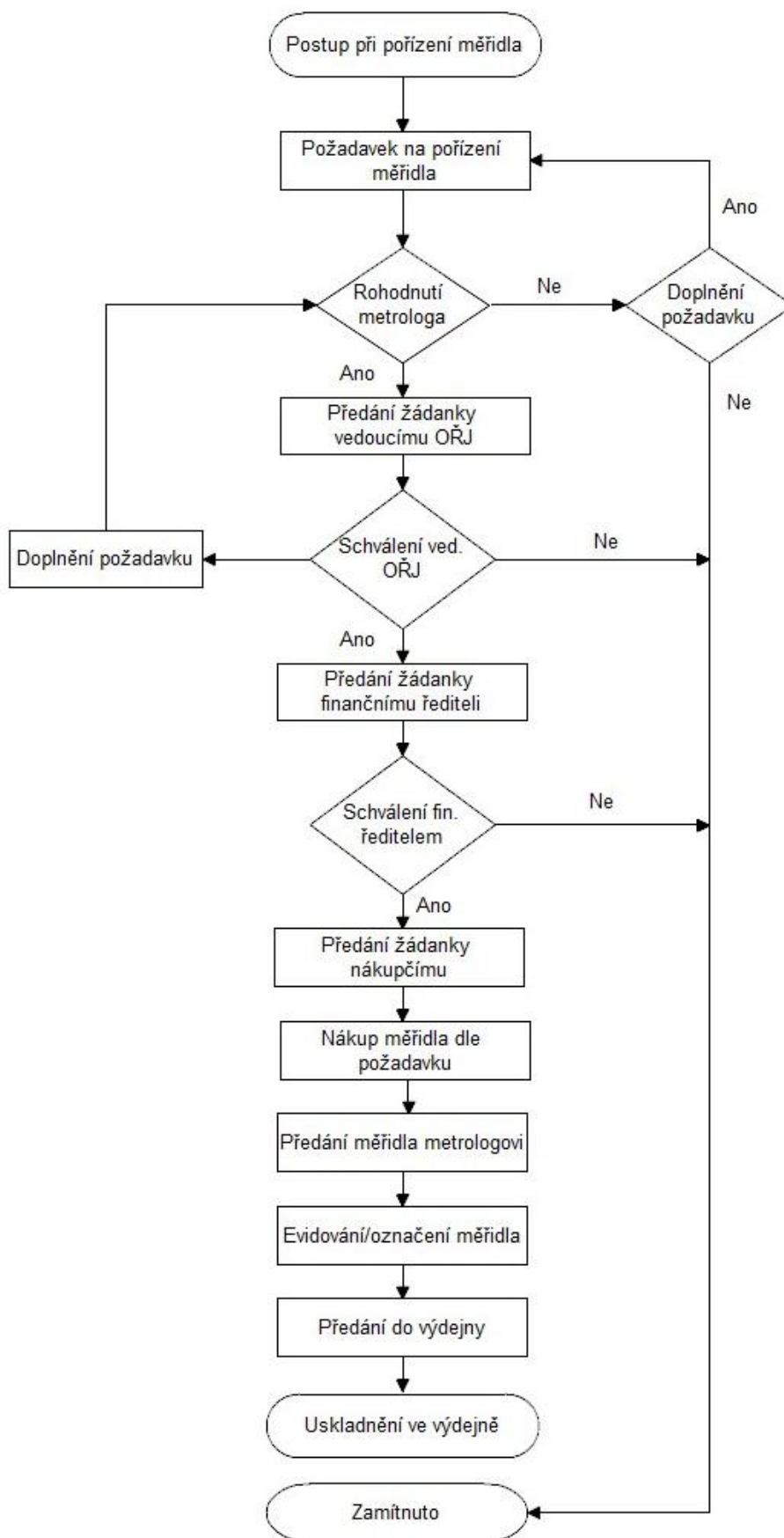


Diagram 1: Postup při pořizování nového měřidla

3.6.5 Návaznost měřidel

V Metrologickém a Kalibračním řádu společnosti SvS je absence návaznosti měřidel na etalony vyššího řádu. Není patrné, na jakém organizačním pochodu jsou navázány firemní etalony délky (podle zákona 505/90Sb. o metrologii (paragraf 5, Návaznost měřidel), dále podle normy ČSN ISO 10012, článku 7.3.2 – Návaznost).

Návaznost měřidel je možné nastavit tak, že v každém kalibračním listě bude odkaz na etalony vyšších řádů, které jsou kalibrovány v certifikovaných metrologických laboratořích (například ČMI).

Návrh A:

Koncové měrky 0,5-250 mm, evidenční číslo J4-16991, kalibrační list 1-1-0360/081, akreditovaná laboratoř ČMI, 1. Třída přesnosti, návaznost na etalon 4. Sekundárního řádu.

Návrh B:

Název produktu	Kalibrační kroužek Ø 58 mm
Třída přesnosti	1. třída přesnosti
Označení	KK Ø 58 mm
Výrobce	Kalibr Group s.r.o. Teplice
Návaznost na etalon	4. sekundární řád
Kalibrační list	125A-223-20
Akreditovaná laboratoř	KMS Jihlava
Platnost kalibrace	28.1.2019


Tímto označením a uvedením v kalibračním listě je zajištěna dohledatelnost a návaznost etalonu vyššího řádu, která zajišťuje veškeré potřebné informace nejen pro správnost kalibrace (odchyly, přesnost), ale při dokazování shody při auditování či kontrole státního orgánů pro dodržování ISO řady 9001:2016.

3.6.6 Vyřazování měřidel

Návrh na vyřazování měřidel provádí metrolog společnosti na základě toho, že dané měřidlo neprošlo například externí nebo interní kalibrací. Další možností o jednání, jestli bude měřidlo vyloučeno vyřazením, může být, že daná oprava měřidla je z hlediska použitelnosti ve výrobě velmi drahá, a tím pádem finančně nevýhodná. Na základě toho, že ve společnosti SvS neexistuje žádný formulář o vyřazení měřidla, je navržen tento typ formuláře, ve kterém budou uvedeny tyto základní informace:

- a) Název měřidla,
- b) Druh měřidla,
- c) Rozsah měřidla,
- d) Značení měřidla,
- e) Vlastník měřidla (na koho je měřidlo evidované),

- f) Popis vady či neshody měřidla,
- g) Vyjádření metrologa,
- h) Určení zůstatkové hodnoty měřidla,
- i) Určení, zdali se dá použít měřidlo pro menší přesnost (orientační),
- j) Určení, jestli bude měřidlo šrotované,
- k) Úprava evidence měřidla,
- l) Vyjádření vedoucího oddělení jakosti.

F121/2017												
 PROTOKOL O VYŘAZENÍ MĚŘIDLA												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"><tr><td style="width: 30%;">Název měřidla:</td><td></td></tr><tr><td>Druh měřidla:</td><td></td></tr><tr><td>Rozsah měřidla:</td><td></td></tr><tr><td>Značení měřidla:</td><td></td></tr><tr><td>Vlastník měřidla:</td><td></td></tr></table>	Název měřidla:		Druh měřidla:		Rozsah měřidla:		Značení měřidla:		Vlastník měřidla:		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"><tr><td style="height: 50px; vertical-align: top;">Poznámky metrologa:</td></tr></table>	Poznámky metrologa:
Název měřidla:												
Druh měřidla:												
Rozsah měřidla:												
Značení měřidla:												
Vlastník měřidla:												
Poznámky metrologa:												
<u>Popis neshody měřidla:</u>												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"><tr><td style="width: 30%;">Zůstatková cena:</td><td></td></tr><tr><td>Šrotace</td><td style="text-align: center;">Ano / Ne</td></tr><tr><td>Náhradní díly</td><td style="text-align: center;">Ano / Ne</td></tr></table>	Zůstatková cena:		Šrotace	Ano / Ne	Náhradní díly	Ano / Ne						
Zůstatková cena:												
Šrotace	Ano / Ne											
Náhradní díly	Ano / Ne											
<u>Vyjádření vedoucího ORJ:</u>												
<u>Poznámky:</u>												

Formulář 1: Protokol o vyřazení měřidla

Pokud metrolog společnosti bude preferovat opravu z hlediska finančního rozpočtu, bude měřidlo posláno na opravu k specializovaným firmám. Měřidla, která budou navržena na vyřazení, se musí zajistit metrologem a do zasedání komise složené metrologem, vedoucím jakosti, mistry výroby a finančním ředitelem jsou zatím pozastavena a následně je komisí řešena jejich možná likvidace.

3.6.7 Likvidace měřidel

V první řadě je nejprve zavést postup, jakým bude likvidace vyřazených měřidel provedena. Nejvhodnějším způsobem je popis jednotlivých kroků. Likvidace měřidel se bude provádět na podkladu návrhu, který bude zpravovat metrolog společnosti a komise bude rozhodovat o vyřazení navržených měřidel. Dále se musí přesně definovat místo, kde bude likvidace probíhat a také samotná ekologická likvidace nebezpečných součástí.

Návrh postupu:

- a) Seznámit komisi s obsahem formulářem o návrhu vyřazení měřidel.

Metrolog společnosti seznámí veškeré členy komise (vedoucího jakosti, vedoucí mistry, finančního ředitele) s obsahem formuláře o návrhu vyřazení měřidel. Metrolog zdůvodní, proč by mělo být dané měřidlo vyřazeno, například nevyhovující kalibrace nebo nefunkčnost měřidla (deformace dosedacích ploch třenového mikrometru).

- b) Vyjádření jednotlivých členů k návrhu vyřazení měřidel.

Každý z uvedené komise se vyjádří k jednotlivým návrhům. Je-li možné měřidlo využít v provozu na určitém pracovišti (např. posuvné měřítka na orýsování pomocných čar nebo na měření průměrů ve skladovém hospodářství vstupního materiálu či jiné využití). Takové měřidlo metrolog společnosti označí známkou, že se jedná o orientační měřidlo.

- c) Stanovení likvidace.

Na základě toho, jaká měřidla se budou následně likvidovat, určí se časové období, kdy se bude provádět fyzická likvidace, přičemž se vezmou v potaz ekologické aspekty (likvidace baterie) a třídění kovového odpadu.

- d) Likvidace elektronického materiálu a baterií.

Likvidace baterií, elektronických součástí měřidel (display) se bude likvidovat ve speciálních kontejnerech určených přímo pro elektroodpad a baterie, aby se zamezilo znehodnocení životního prostředí. Kontejner se patřičně označí podle zákona o odpadech (část čtvrtá, hlava II, díl třetí – Baterie a akumulátory)

- e) Provádění likvidace.

Samotnou likvidaci provádí zaškolený pracovník. Měřidlo, které je vyřazeno musí být mechanicky zdeformované (například uříznutí čelisti posuvného měřítka), tak aby nebylo možné jej opět použít. Poté se umístí do kontejneru pro kovový odpad (bez elektronické části a baterie).

Návrh kontejneru na elektroodpad:

Tento typ kontejneru od společnosti ASEKOL je vhodný pro venkovní skladování, a to z důvodu větších rozměrů a velké hmotnosti kontejneru, která činí 200 kg, je dodáván v rozměrech 1000x1000x500 mm. Celá konstrukce je tvořena z ocele s vyklápěcím víkem. Nejvhodnější je pro větší části elektroodpadu.



Obrázek 27: Kontejner ASEKOL na větší elektroodpad

Jedná se o plastový koš s uzavíratelným víkem o celkovém obsahu 20 litrů. Může se využít i pro venkovní uskladnění. Z hlediska velikosti je možné jej mít přímo uložený v laboratoři metrologie. Celkové rozměry jsou 50x20x20 cm a hmotnost 5 kg.



Obrázek 28: Kontejner na drobný elektroodpad

Na vyloučené baterie postačí typ boxu z odolného papírového kartonu, který je možné mít opět uskladněný v laboratoři metrologie.



Obrázek 29: Box na použité baterie

Veškerý nahromaděný elektroodpad se musí následně odvézt nebo nechat převést firmou na specializované skládky, kde je určitý typ nebezpečného odpadu (například baterie) odborně likvidován specializovanou firmou podle vyhlášky číslo 352/2005 Sb, vydanou ministerstvem životního prostředí České republiky.

3.6.8 Vypůjčení a vrácení měřidel

Za vypůjčení měřidel zodpovídá pracovník ve výdejně, který má k dispozici veškerá evidovaná měřidla podle seznamu, které jsou ověřeny (interně kalibrovány) metrologem společnosti Svatavské strojírny, rovněž je odpovědný i za měřidla kalibrována externě akreditovanými laboratořemi.

- a) Osoba zodpovědná za výdej měřidel provede před výdejem kontrolu jejich kompletnosti a příslušenství spolu s kalibračním označením na měřidle nebo balení,
- b) Pracovník výdejny zaznamená do výpůjční knihy měřidla záznam:
 - 1) Jméno, komu bylo měřidlo vydáno,
 - 2) Datum vypůjčení měřidla,
 - 3) Název měřidla,
 - 4) Stav měřidla,
 - 5) Podpis pracovníka výdejny,
 - 6) Podpis osoby, které bylo měřidlo vypůjčeno,
 - 7) Osobní číslo pracovníka,
- c) Odebere osobní známku pracovníka a umístí na místo, kde měřidlo leželo,
- d) Po vrácení měřidla provede pracovník výdejny fyzickou kontrolu měřidla:
 - 1) Vizuální stav měřidla (mechanické poškození),
 - 2) Kontrolu funkčnosti měřidla (pohyblivé části),
 - 3) Kontrolu kalibrační známky (přítomnost, poškození),
 - 4) Obsah balení a příslušenství,
 - 5) Čistota měřidla),
- e) Po provedení kontroly se provede záznam o stavu měřidla,
- f) Měřidlo se vrátí zpět na místo ve skladu,
- g) Vráť se osobní známka a provede se podpis do výpůjční knihy.

Pokud měřidlo po vrácení do výdejny nespĺňuje výše uvedené body, je pracovníkem výdejny předáno metrologovi společnosti k jeho kontrole, a to z hlediska chybějící kalibrační známky, ztráty dílů či jeho mechanického poškození. Metrolog musí následně provést nápravné kroky k tomu, aby dané měřidlo bylo z metrologického hlediska v pořádku a opět vráceno pracovníkovi skladu.

F120/2017					
 VÝPŮJČNÍ KNIHA MĚŘIDLA					
Název měřidla:			Poznámky metrologa:		
Typ měřidla:					
Stav měřidla:					
Datum kalibrace:					
Datum výpůjčky měřidla	Osobní číslo pracovníka	Jméno pracovníka	Podpis pracovníka Výdejny	Stav měřidla po navrácení do výdejny	Podpis pracovníka výdejny

Formulář 2: Výpůjční kniha měřidla

3.6.9 Přestupky v oblasti metrologie

Za porušení zavedených přestupků v oblasti metrologie lze považovat následující body (návrh):

- Užívání měřidel, která nejsou kalibrovaná,
- Používání měřidel, jež mají prošlou kalibrační lhůtu vyznačenou na kalibrační známce,
- Užívání měřidel, která nejsou evidovaná (vlastní měřidla),
- Odcizení firemních měřidel,
- Úmyslné poškozování měřidel,
- Demontování měřidel či jejich nepovolená úprava,
- Nevhodné ukládání měřidel (musí být ukládáno na měkkou podložku),
- Nevhodné skladování měřidel,
- Zanedbávání povinnosti, tedy oznámení přestupku,
- Ztráta měřidel,
- Vědomé poškození kalibrační známky či jiného označení měřidla,
- Porušení pracovního postupu s měřidly podle návodu.

Po porušení přestupků bude pracovníkovi hrozit kárné řízení ve formě vytýkacího dopisu a finanční pokuta 200,- Kč. Při dalším porušení jsou uloženy pouze finanční postihy na základě vážnosti a počtu porušení přestupků v oblasti metrologie.

Návrh kárného opatření:

- a) Vytýkací dopis a 200,- Kč finanční pokuta;
- b) Druhá finanční pokuta 500,- Kč;
- c) Třetí finanční pokuta 1 000,- Kč;
- d) Čtvrtá finanční pokuta 1 500,- Kč.

3.6.10 Postup v případě neshodného měřidla (verifikace měření)

Do metrologického řádu by měla být doplněna kapitola o postupu v případě neshodného měřidla. Jednalo by se o diagramovou formu s popisem jednotlivých kroků.

Zjistí-li se během procesu výroby zadané zakázky nebo během mezioperační kontroly použití neshodného měřidla, které je poškozené, či prošlé kalibrační lhůtou uvedenou na kalibrační známce či interním značení nebo při nečitelnosti či poškození kalibrační známky je uživatel povinen neprodleně svého nadřízeného (mistra výroby) nebo přímo oddělení jakosti (metrologa nebo OTK) informovat. Na základě zadrženého měřidla ověří metrolog předchozí měření (přeměření rozměrů), překontroluje stav či jeho funkčnost a provede nastavení či kalibraci a znovu vylepí kalibrační známku podle kalibračního postupu pro daný typ měřidla.

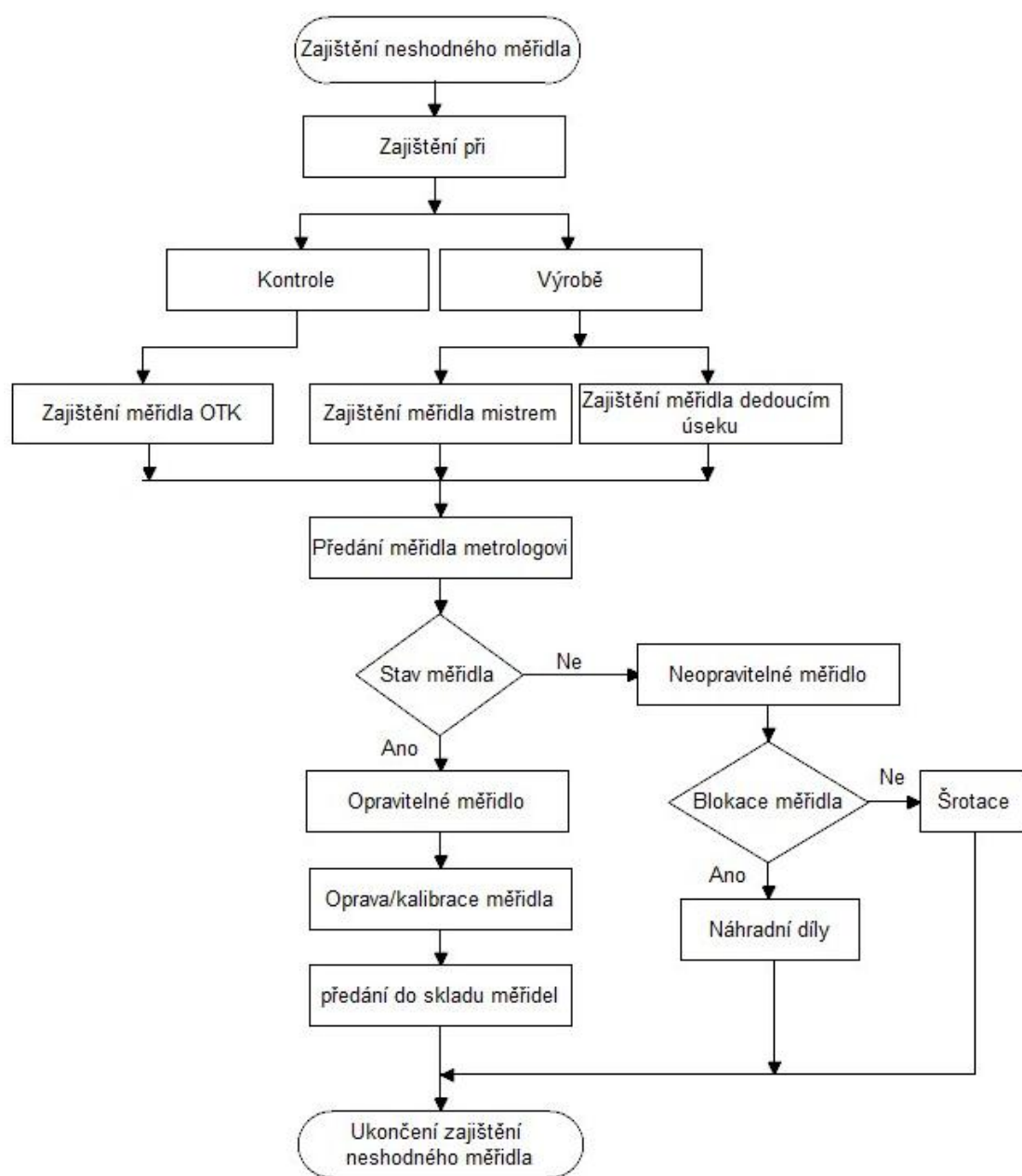


Diagram 2: Návrh diagramu pro zajištění neshodného měřidla

3.7 Kalibrační řád

3.7.1 Interní směrnice

V Kalibračním řádu je nutné doplnit odkaz na interní směrnici poukazující na již zavedené značení měřidel (*Směrnice o značení měřidel v SvS*), bez níž je Kalibrační řád neúplný. Tento odkaz by se měl umístit do nové kapitoly *Seznam odkazů, norem a navazujících předpisů*, kde budou uvedeny i normy potřebné k výkonu kalibrace (například ČSN 25 1401 – Mikrometrická měřidla na měření vnějších rozměrů, Technické požadavky).

Návrh osnovy:

1. Účel
2. Rozsah platnosti
3. Seznam norem, odkazů a předpisů
4. Příprava měřidel pro kalibraci
5. Identifikace měřidla
6. Kalibrační postupy
7. Kalibrační protokol
8. Kalibrační termíny
9. Označování kalibračního stavu měřidel
10. Přílohy:
 - Příloha č. 1 – Kalibrační délkové hodnoty
 - Příloha č. 2 – Seznam externě kalibrovaných měřidel

Postupy kalibrací budou nově uvedeny samostatně jako řízené dokumenty.

3.7.2 Odpovědnosti a pravomoci

V této kapitole není zpracovatelem uvedeno, o jaké odpovědnosti a pravomoci se konkrétně jedná (legislativní odpovědnost za oblast metrologie, která je stanovena zákonem o metrologii). Účelem tohoto zákona je tedy úprava práv a povinností v oboru metrologie, a to v potřebném rozsahu k zajištění jednotnosti a správnosti měřidel a měření.

3.7.3 Příprava měřidel ke kalibraci

V závislosti na typu kalibrace (externí či interní) se samotná měřidla připraví ke kalibraci. Jedná se především o jejich fyzické zkontrolování (deformace) a jejich funkčnosti.

Metrolog společnosti informuje nadřízeného daného úseku před blížícím se termínem kalibrace. Měřidlo ke kalibraci musí být předáno odpovědným vedoucím daného úseku s dostatečným časovým předstihem metrologovi, aby metrolog mohl provést kalibraci a kontrolu podléhající pravidelnosti a recalibraci.

I. Návrh přípravy měřidel k interní kalibraci:

- Kontrola evidenčního čísla se seznamem měřidel,
- Kompletnost měřidla,
- vizuální kontrola stavu měřidla,
- očištění měřidla.

II. Návrh přípravy měřidel k externí kalibraci:

- Kontrola evidenčního čísla se seznamem měřidel,
- Kompletnost měřidla,
- vizuální kontrola stavu měřidla,
- očištění měřidla,
- zabalení měřidla do předepsaného (originálního) obalu.

Z hlediska demontáže u interní kalibrace:

A – Posuvná měřítka:

- demontovat zajišťovací (aretační) šroub,
- vyjmout šroubek zajišťovací noniusovou stupnicí,
- demontovat pohyblivou čelist,
- vyjmout zajišťovací šroubky na konci vodící lišty,
- vyjmout posuvnou čelist spolu s hloubkoměrem.

B – třmenové mikrometry:

- vyjmout šroubek zajišťující řehťáčku,
- demontovat (vyšroubovat) řehťáčku,
- demontovat (vyšroubovat) bubínek se stupnicí,
- povolit aretační vřeteno,
- vyjmout šroubek zajišťující aretační vřeteno,
- vyjmout aretační vřeteno,
- demontovat (vyšroubovat) vřeteno pohyblivého doteku.

Veškeré demontované části měřidel se musí důkladně očistit od nežádoucích nečistot a následně i odmastit technickým benzínem nebo lékárenským lihem. Při čištění by se měly používat štětečky, jemné kartáčky, čisté tkaniny (dodávané pro průmysl), vata.

Po důkladném vyčištění a odmaštění se konzervují pohyblivé (i některé nepohyblivé části) konzervačním přípravkem (olejem) či vazelínou dle potřeby měřidla a následně se měřidlo zkompletuje, tím je připraveno k interní kalibraci.

Pro případ zaslání měřidla na externí kalibraci není nutné provádět demontáž a jeho čištění podle vzoru pro interní přípravu.

3.7.4 Kalibrační podskupiny měřidel:

Návrh podskupin měřidel podle rozsahu měření by například mohl být rozdělen takto (Posuvná měřítka):

- a) Posuvná měřítka do 300 mm,
- b) Posuvná měřítka od 300 mm do 500 mm,
- c) Posuvná měřítka nad 500 mm (kalibrována externě nebo interně).

Rozdělení do podskupin podle odečítání ze stupnice (Posuvná měřítka):

- a) Analogová,
- b) Digitální (v určitých krocích jiný kalibrační postup než analogová posuvná měřítka)

Podle typu měřidla (konstrukce):

- a) Posuvná měřítka,
- b) Hloubkoměry,
- c) Výškoměry.

Pro jednotlivé typy posuvných měřidel se v určitém stupni kalibrace mění technologie její provedení, a proto není příliš vhodné mít pod jednou kalibrační skupinou veškerá měřidla posuvného typu. To samé platí pro kalibrování analogových či digitálních měřidel a také v případě jejich rozdělení podle rozsahu měření.

3.8 Kalibrační postupy

V každém kalibračním postupu by se mělo zavést měření a evidování relativní vlhkosti ovzduší při kalibraci. Dále teplota, která je uvedena 20 ± 5 °C není příliš přijatelná pro přesnost provádění kalibrace. Pro dané typy měřidel a skupiny měřidel je důležité určit teplotu kalibrace.

Návrh pro parametry:

- a) Teplota prostředí: 20 ± 2 °C,
- b) Vlhkost vzduchu: maximálně 70% relativní vlhkost,
- c) Změna teploty vzduchu: maximálně 0,5 °C za hodinu.

Návrh pro posuvná měřítka do 300 mm:

- a) Teplota prostředí: 20 ± 2 °C,
- b) Vlhkost vzduchu: maximálně 50% ($\pm 15\%$) relativní vlhkost,
- c) Změna teploty vzduchu: maximálně 1 °C za hodinu.

Návrh pro odpichy:

- a) Teplota prostředí: 20 ± 2 °C,
- b) Vlhkost vzduchu: maximálně 50% ($\pm 10\%$) relativní vlhkost,
- c) Změna teploty vzduchu: maximálně 1 °C za hodinu.

Návrh pro třmenové mikrometry:

- a) Teplota prostředí: 20 ± 1 °C,
- b) Vlhkost vzduchu: maximálně 50% ($\pm 10\%$) relativní vlhkost,
- c) Změna teploty vzduchu: maximálně 0,5 °C za hodinu.

Další navrženou úpravou je sjednocení kalibračních postupů pro jednotlivé typy měřidel dle následující osnovy:

- a) Předmět kalibrace,
- b) Související normy a metrologické předpisy,
- c) Kvalifikace pracovníků provádějících kalibraci,
- d) Názvosloví, definice,
- e) Prostředky potřebné pro kalibraci,
- f) Obecné podmínky kalibrace,
- g) Rozsah kalibrace,
- h) Kontrola dodávky a příprava ke kalibraci,
- i) Postup kalibrace,
- j) Vyhodnocení kalibrace,
- k) Kalibrační list,
- l) Stanovení nejistoty měření (příklad výpočtu).

Vzorový příklad návrhu kalibračního postupu je umístěn v příloze číslo 1 – Kalibrační postup PM – Posuvná měřidla SVS 01/2018.

Je lépe mít kalibrační postupy řízené tak, aby nebyly součástí Kalibračního řádu. Kalibrační postupy by mohly být vedeny jako samostatně řízené dokumenty podle interní příručky jakosti SvS a normy ČSN EN ISO 9001:2016, což v praxi znamená, že každý kalibrační postup bude řízen číslem tisku a počtem vydání. Kalibrační postup bude mít i vlastní označení dokumentu, například:

KP01-2018

KALIBRAČNÍ POSTUP PM – POSUVNÁ MĚŘIDLA SVS-01/2018

ŘÍZENÁ KOPIE DOKUMENTU Č.:	DATUM:	PODPIS:
-----------------------------------	---------------	----------------

3.8.1 Protokol o výsledku kalibrace

Pro neúplnost dosavadních kalibračních protokolů, které vytváří metrolog společnosti lze doporučit úpravu vzhledu a následné doplnění informací. Jedná se hlavně o tyto informace, které na dosavadním dokumentu chybí:

- Název společnosti,
- Logo společnosti,
- Klimatické podmínky kalibrace,
- Odkaz na kalibrační postup společnosti SvS,
- Matematické výpočty,
- Návaznosti na etalony,
- Použitá měřidla a přístroje,
- Normy, odkazy a předpisy,
- Výrobce měřidla,
- Výrobní číslo měřidla,
- Přesnost měřidla,
- Výsledek kalibrace.

Návrh vzorového kalibračního listu je uveden v příloze číslo 2 Kalibrační list – PM-12-150-001/A01.

3.9 Směrnice pro značení měřidel:

Měla by se provést aktualizace dokumentu (nová revize) a normy ČSN EN ISO 9001:2016, obsah dokumentu by měl být upraven přidáním nového bodu *Seznam použitých norem, odkazů a předpisů*, dále by se měla nově doplnit norma ČSN EN ISO 10012:2003.

Návrh obsahu:

1. Základní seznam a rozdělení měřidel podléhajících kalibraci.
2. Rozdělení měřidel do deseti základních skupin.
3. Rozlišení a číselné označení skupin.
4. Určení značících míst pro evidenci a kalibrační značky.
 - 4.1 Značení měřidla,
 - 4.2. Poškození evidenčního čísla nebo kalibrační známky na měřidle,
 - 4.3. Místa označení jednotlivých skupin na měřidle.
5. Kalibračních termíny pro jednotlivé skupiny měřidel,
 - 5.1 Rozdělení,
 - 5.2 Změny kalibračních termínů.
- 6. Seznam použitých norem, odkazů a předpisů**
 - 1.1 ČSN EN ISO 9001:2016,**
 - 1.2 ČSN EN ISO 10012:2003.**

4 Aplikace v praxi

Na základě návrhů nápravných opatření ze třetí kapitoly, byla ve společnosti Svatavské strojírny přijata určitá opatření, změny a návrhy k projednání, které byly společností navrženy s ohledem na neustálé se zlepšování i odstranění určitých nedostatků a neshod v řízené dokumentaci (Metrologický a Kalibrační řád společnosti SvS) a v samotném provozu Svatavských strojíren.

4.1 Směrnice školení zaměstnanců z hlediska metrologie

Z návrhu na zavedení pravidelného školení stávajících i nových zaměstnanců byla navržena (vypracována) interní směrnice zabývající se školením zaměstnanců z pohledu metrologie a její aplikací v provozu, která se jednateli společnosti předala k projednání spolu s vedením společnosti. Návrh interní směrnice je součástí přílohy č. 5 – *Návrh interní směrnice Školení zaměstnanců z metrologie*.

4.2 Nevyužívaná měřidla

Pro zabezpečení nepoužívaných měřidel byla vytvořena a vybavena místnost, kde jsou uložena veškerá nepoužívaná a nevyužívaná měřidla ve společnosti Svatavské strojírny. Přístup má pouze metrolog společnosti a vedoucí oddělení jakosti, čímž je korigována přístupnost k těmto měřidlům.



Obrázek 30: Sklad pro nepoužívaná měřidla

V plánu je, že tato místnost bude vybavena uzamykatelnou skříní, kde se uzamknou nevyhovující měřidla, která budou následně po odsouhlasení komise likvidována.

4.3 Vybavení metrologické laboratoře

4.3.1 Teploměry

Z nabízených teploměrů byl vybrán a pořízen teploměr a vlhkoměr TFA 30.3054.10 Klima monitor, který splňuje ideálně metrologické potřeby pro měření zaznamenávaných kalibračních veličin uvedených v kalibračním protokolu.



Obrázek 31: Teploměr a vlhkoměr TFA 30.3054.10 Klima monitor

Pro měření teploty kalibrovaného měřidla byl vybrán dotykový teploměr *Voltcraft DOT-150*.



Obrázek 32: Dotykový teploměr Voltcraft DOT-150

4.3.2 Litinová deska

Na základě cenové možnosti byla vybrána průměrná litinová deska o rozměrech 1000x1000x100 mm s novým stojanem, která bude současně i kalibrována na rovinnost.

4.3.3 Závitové kroužky

V závislosti na způsobu měření kuželových trubkových závitů byla pořízena kompletní navržená sada kalibrů na měření kuželových trubkových závitů od společnosti Unimetra, které jsou kalibrovány, interně zaevidovány metrologem do seznamu měřidel podléhající pravidelné externí kalibraci u akreditované laboratoři Technického a zkušebního ústavu Praha, s.p.

4.3.4 Přípravek pro měření drážních průměrů soukolí

Na základě doporučení byl pořízen přístroj Pavouk ID-C pro měření drážních průměrů kol od společnosti KŽV s.r.o. Tento typ měřicího zařízení zobrazuje na display přímo naměřený průměr kola nebo je u něj možné využít vestavěnou paměť, kterou lze pomocí USB rozhraní připojit k počítači a s daty následně dále pracovat a vyhodnocovat. Měření je velmi rychlé a přesné. Měřicí přístroj je možné využít i během výroby. Kalibrace přístroje probíhá externě u společnosti, již byl přístroj pořízen.



Obrázek 33: Pořízený Pavouk na měření průměru

4.4 Metrologický řád

Návrh upravené verze metrologického řádu je umístěn v příloze č. 3-Návrh metrologického řádu SvS. Zatím je ve stavu jednání a schvalování vedením společnosti a metrologem.

4.5 Kalibrační řád

Navržené úpravy kalibračního řádu, který je součástí přílohy č. 4-Návrh Kalibračního řádu SvS, je také ve stavu jednání a schvalování vedením společnosti a metrologa.

4.6 Kalibrační postupy

Návrhy nových kalibračních postupů byly vedením společnosti a metrologem přijaty jako závazné a platné dokumenty Svatavských strojíren. V příloze je vzorový kalibrační postup č.1-Návrh kalibračního postupu pro posuvné měřítko.

4.7 Kalibrační listy

Nový vzhled a stavba kalibračního listu byla přijata vedením společnosti i metrologem. Nová verze se stala závazná a bude platným dokumentem SvS. V příloze je uveden vzorový příklad příloha č. 2 - Návrh kalibračního listu pro posuvné měřítko.

5 Závěr

Dosažení počátečního cíle, provedení kompletní revize managementu měření ve firmě Svatavské strojírny, bylo velmi obsáhlé a časově náročné, ale i přes tyto překážky se analyzoval současný stav metrologie, a to jak v provozu, tak i z pohledu interní dokumentace a dodržování norem, právních předpisů, především zákona o metrologii.

Na základě analýzy současného stavu byl proveden audit metrologie v provozu, kde bylo zjištěno několik odchylek od dodržování metrologického či kalibračního řádu. Několik měřidel bylo neoznačeno a dokonce i nevidováno, dalšími neshodami byly prohřešky typu chybějící kalibrační známky na měřidle technické kontroly. Problematikou bylo také skladování měřidel na místech, jež poškozovala nebo ohrožovala stav a funkčnost (viz obrobna).

Z nápravných opatření, která byla navržena společnosti SvS, jako například úprava metrologického či kalibračního řádu nebo kalibračních postupů a kalibrační protokoly, byla většina dokumentů přijata a zařazena do řízené dokumentace Svatavských strojíren.

1. PŘÍLOHA

NÁVRH KALIBRAČNÍHO POSTUPU PRO POSUVNÉ MĚŘÍTKO



KALIBRAČNÍ POSTUP

PM - POSUVNÁ MĚŘIDLA SVS-01/2018

Zpracovatel	Ověřil	Schválil	Datum
Technik kvality	Vedoucí OŘJ	Ředitel společnosti	
			Podpis

Aktuální archivní výtisk s rozdělovníkem je uložen u vedoucího OŘJ, ostatní uživatelé mají k dispozici verzi na místní počítačové síti SvS. Výtisk v plném znění, má-li být používán jako řízená dokumentace se smí poříditi pouze se souhlasem vedoucího OŘJ, který vede o řízené dokumentaci ve vytištěné formě záznam z důvodu jeho případné aktualizace.

Změna	Dne	Provedl	Podpis

ŘÍZENÁ KOPIE DOKUMENTU Č.:

DATUM:

PODPIS:



KALIBRAČNÍ POSTUP
MP-POSUVNÁ MĚŘIDLA SVS-01/2018

Předmět kalibrace:

Předmětem je postup kalibrační technologie pro kalibraci a ověřování analogových posuvných měřitek s rozdělením přesnosti 0,02 mm (1 dílek) v rozsahu 0- 300 mm. Tento postup lze použít pouze pro analogová posuvná měřítka.

Kalibrační postup se týká pro periodickou kalibraci určenou společností Svatavské strojírny s.r.o. v Metrologickém a kalibračním řádu. Tento postup kalibrace není určen pro prvotní kalibraci.

Související normy a metrologické předpisy:

- 1) Metrologický řád společnosti SvS,
- 2) Kalibrační řád společnosti SvS,
- 3) Geometrické požadavky na výrobky (GPS) – Rozměrové měřicí vybavení – Část 1: Posuvná měřidla, konstrukce a metrologické charakteristiky ČSN EN ISO 13385-1,
- 4) Geometrické požadavky na výrobky (GPS) - Etalony délek - Koncové měrky ČSN EN ISO 3650,
- 5) Posuvná měřidla s nonickou diferencí 0,02 mm - Technické požadavky ČSN 99 0652,
- 6) ČSN 25 1233 - Posuvná měřidla. Posuvky oboustranné. Základní rozměry.

Kvalifikace pracovníků provádějících kalibraci:

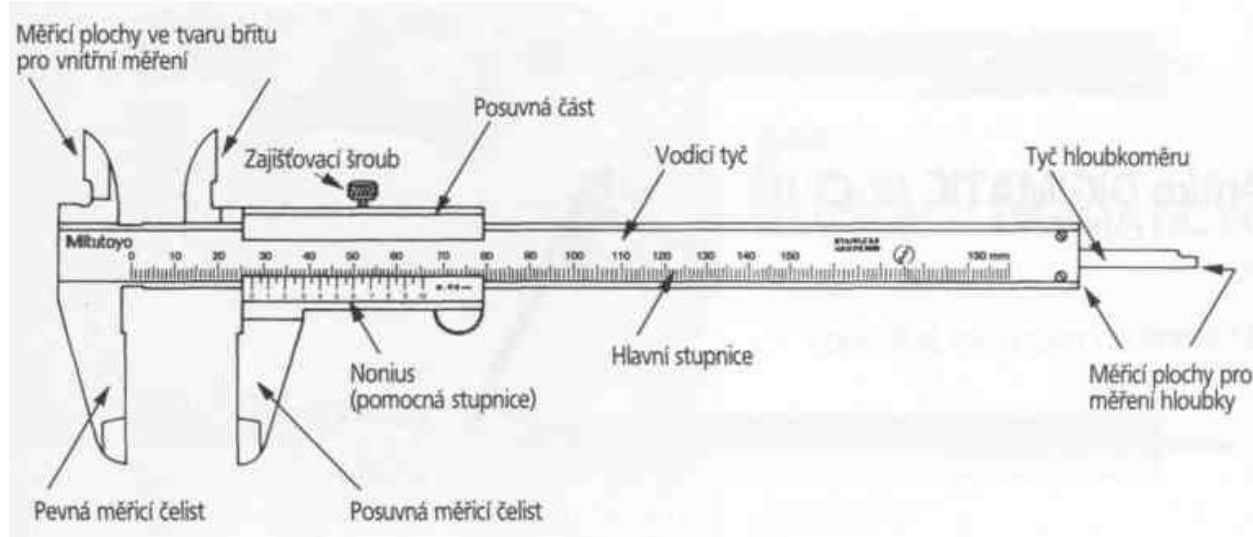
Kalibraci provádí metrolog společnosti SvS, který je řádně proškolen v oblasti metrologie, je plně seznámen s kalibračními postupy a metodami provádění kalibrace a je jmenována vedoucím oddělení jakosti.



KALIBRAČNÍ POSTUP MP-POSUVNÁ MĚŘIDLA SVS-01/2018

Názvosloví, definice:

Analogové posuvné měřtko:



Měřicí plochy ve tvaru břitu - měření vnitřního rozměru,

Pevná měřicí čelist – měření vnějšího rozměru,

Zajišťovací šroub – aretace pohybu posuvné části po vodící tyči posuvného měřítka,

Posuvná část – pohyblivá část posuvného měřítka,

Posuvná měřicí čelist – pohyblivá část,

Nonius – pomocná stupnice pro odečtení rozměru v desetínách milimetru,

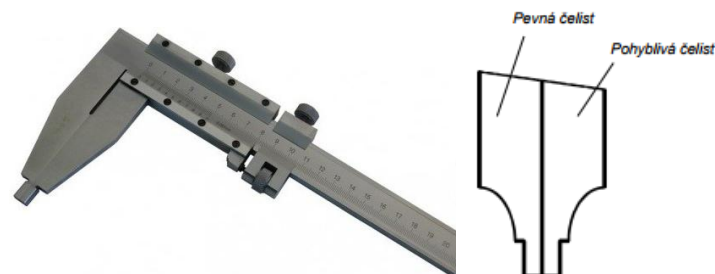
Hlavní stupnice – stupnice, na níž je rozdělení v milimetrech, určení rozměru,

Vodící tyč – slouží k posunování pohyblivých čelistí,

Tyč hloubkoměru – měření hloubky,

Měřicí plochy pro měření hloubky – dosedací měřicí plochy.

Popis posuvného měřítka se stavítkem a měřicími nožíky je popsán v normě ČSN 25 1231.



Obrázek 34: Posuvné měřtko se stavítkem podle ČSN 251231



KALIBRAČNÍ POSTUP MP-POSUVNÁ MĚŘIDLA SVS-01/2018

Prostředky potřebné pro kalibraci:

- Etalon délky (koncové měrky 0,5-250mm, 1. třída přesnosti, návaznost na etalon 4. Sekundárního řádu), evidenční číslo J4-16991.
- Příslušenství koncových měrek, evidenční číslo 7139 584-1.
- Kalibrační kroužek \varnothing 58mm, 1. třída přesnosti, návaznost na etalon 4. Sekundárního řádu), evidenční číslo 129A/20017.
- Nožové pravítko s návazností na etalon vyššího řádu, evidenční číslo PRA 12.
- Nožový úhelník 150 mm, 1. třída přesnosti, návaznost na etalon 4. Sekundárního řádu), evidenční číslo UHL125-13.
- Lístkové spárové měrky 0,05-1mm, evidenční číslo OST 125-362.
- Vlhkoměr evidenční číslo A 1 - 001.
- Odmagnetovací stroj, evidenční číslo OP001
- Teploměr s rozdělením 0,1°C přesnosti, evidenční číslo T12-001.
- Dotykový teploměr s rozdělením 0,1°C přesnosti, evidenční číslo T22-001.
- Pracovní průměrná deska (granitová nebo litinová - kalibrovaná),
- Lupa s minimálním zvětšením 6x nebo 8x,
- čisticí prostředky (čistý lékařský benzín, miska, vlasový štětec, lněná utěrka),
- mazací a konzervační prostředky (konzervační olej, lékárenská vazelína),
- šroubováky, pinzeta,
- keramický brousek, smirkový papír, lapovací papír a emulze,

Veškerá použitá měřidla a pomocná zařízení musí splňovat požadavky pro vykonání kalibrace posuvných měřitek, vše musí být kalibrováno a navazáno na etalony vyšších řádů s platnou lhůtou kalibrace.

Obecné podmínky kalibrace:

- a) Teplota prostředí: $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$,
- b) Změna teploty vzduchu: max. $1^\circ\text{C}/\text{h}$,
- c) Teplotní rozdíl mezi kalibrovanou posuvkou a etalonem max. 1°C ,
- d) Relativní vlhkost vzduchu: 50 % (± 15 %), nekorozní prostředí.

Pro správnost kalibrace posuvných měřitek musí být dodrženy obecné podmínky kalibrace, které se zapisují do kalibračního protokolu.

Teplotní rozdíl mezi etalonem a kalibrovaným měřidlem může být maximálně 1°C . To je zabezpečeno umístěním měřidla a etalonu v kalibrační laboratoři po dobu 60 min.



KALIBRAČNÍ POSTUP **MP-POSUVNÁ MĚŘIDLA SVS-01/2018**

Rozsah kalibrace:

- Kontrola stavu měřidla (vizuální kontrola),
- Funkční kontrola (mechanická) posuvného měřítka,
- Měření rovinnosti měřících a dosedacích ploch,
- Kontrola kolmosti pevné části posuvného měřítka,
- Chyby nulového bodu,
- Největší chyba měření.

Kontrola a příprava ke kalibraci:

Provedení kontroly evidenčního čísla vyznačeném na posuvném měřítku a jeho ověření v systému evidence měřidel metrologem společnosti SvS.

Provedení čistění posuvného měřítka, odmagnetování a odstranění již neplatné kalibrační známky.

Provedení vizuální kontroly stavu měřidla, není-li nijak mechanicky poškozeno (deformace pádem, kosmetické vady – vrypy).

Zkontroluje se funkčnost zajišťovacího (aretačního) šroubu a posouvání pohyblivých částí po vodící tyči (deformace ohybem, dodržení rovinnosti vodící části posuvného měřítka). Po zajištění aretačního šroubu se nesmí pohyblivá část posuvky samovolně pohnout.

Kontrola čitelnosti hlavní a noniovi stupnice (stupnice musí být dobře čitelná v celém rozsahu měření). Celková kvalita dosedacích ploch pohyblivých a pevných čelistí jak pro měření vnějšího, tak i vnitřního rozměru a měření hloubky.

Postup kalibrace:

a) Funkční kontrola posuvného měřítka:

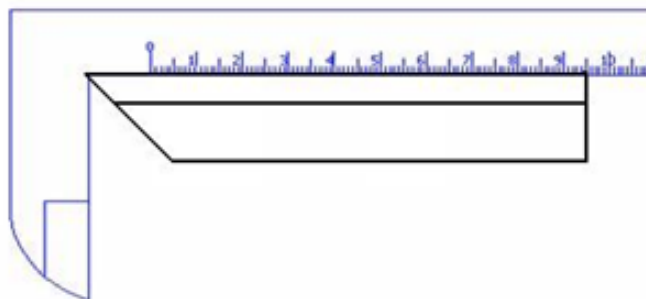
- Funkčnost kluzných (funkčních) ploch (bez zadírání) – plynulost pohybu ramene,
- Kontrola vůle posuvného ramene,
- Správná funkce aretačního zařízení (šroubku), plynule a bez zadrhávání.

b) Kontrola rovinnosti vodících a dosedacích částí:

- kontrola rovinnosti pomocí nožového pravítka, průsvit,
- kontrola dosedacích ploch dosednutím čelistí na sebe a nožovým pravítkem,
- průsvit dosedacích ploch čelistí.



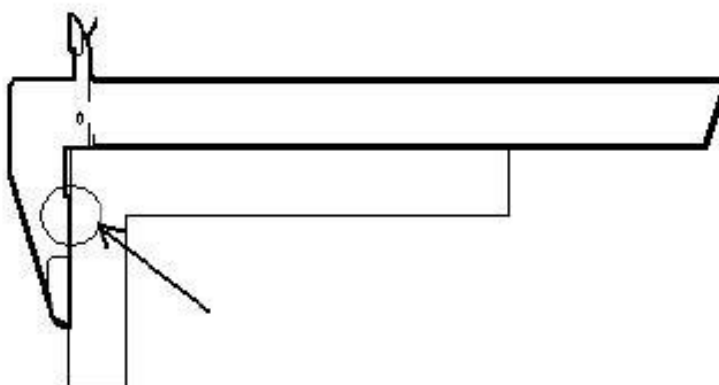
KALIBRAČNÍ POSTUP
MP-POSUVNÁ MĚŘIDLA SVS-01/2018



Obrázek 35: Kontrola rovinnosti vodící části

c) Kontrola kolmosti pevné části posuvného měřítka

- Měření pomocí úhelníku, průsvit (viz obrázek).



Obrázek 36: Kontrola kolmosti pevné části posuvného měřítka

d) Kontrola přesnosti měření vnitřních rozměrů:

- měření průměru 58 mm na kalibračním kroužku, opakovat 10x.



KALIBRAČNÍ POSTUP
MP-POSUVNÁ MĚŘIDLA SVS-01/2018

e) Kontrola přesnosti měření vnějších rozměrů:

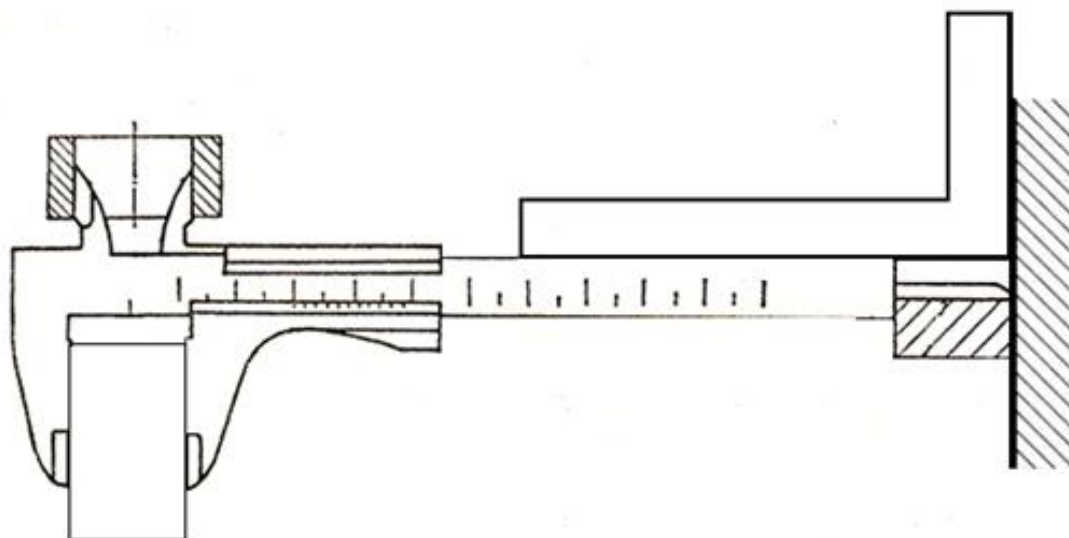
- měření nulové polohy, rozměr a průsvit dosedacích ploch čelistí,
- měření pomocí koncových měrek o určitém rozměru (tabulka 6).

Měřená hodnota [mm]	Celková dovolená chyba posuvky [μm]	Horní mez měřicího rozsahu [mm]	
		150	300
0,00	± 30	x	x
24,82	± 30	x	
48,66	± 30	x	x
86,34	± 30	x	
124,28	± 30	x	
148,10	± 35	x	x
186,22	± 35		x
243,62	± 35		x
289,44	± 35		x

Tabulka 5: Celková dovolená chyba posuvky a její rozměrová kontrola

f) Kontrola přesnosti měření hloubkoměrem:

- měření pomocí koncové měrky 30 mm, opakovat 10x,
- měření nulové polohy, opakovat 10x.



Obrázek 37: Způsoby kontroly přesnosti měření



**KALIBRAČNÍ POSTUP
MP-POSUVNÁ MĚŘIDLA SVS-01/2018**

Stanovení nejistoty měření:

VNĚJŠÍ ČELISTI POSUVNÉHO MĚŘÍTKA										
Koncová měrka	Měření									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,00										
24,82										
48,66										
86,34										
124,28										
148,10										
186,22										
243,62										
289,44										

Kalibrační kroužek	Měření									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
∅ 58 mm										

Koncová měrka	Měření									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,00										
30,00										

Tabulka 6: Tabulky naměřených hodnot z opakovatelnosti měření

Použité vzorce:

Výpočet střední hodnoty z deseti naměřených hodnot (opakovatelnosti) :

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

n – počet naměřených hodnot

\bar{x} – aritmetický průměr naměřených hodnot

x_i – naměřená hodnota

Výpočet standardní nejistoty typu A:

$$u_A = \sqrt{\frac{1}{n - (n - 1)} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \text{ [mm]}$$



KALIBRAČNÍ POSTUP
MP-POSUVNÁ MĚŘIDLA SVS-01/2018

Rozšířená nejistota měření etalonu:

$$u_{Be} = \frac{U}{k} [mm]$$

k – koeficient rozšíření (k = 3, pro P = 99,73%)

Rozšířená nejistota měření:

$$U = (0,1 + 1L)$$

L – délka koncové měrky [m]

Rozšířená nejistota měření v závislosti na tepelné roztažnosti:

$$u_{Bt} = \frac{1\alpha L}{\psi} [mm]$$

L – délka koncové měrky [m]

α – koeficient tepelné roztažnosti ($\alpha = 11,5 \cdot 10^{-6} [K^{-1}]$)

ψ – koeficient rozšíření ($\sqrt[3]{k} = \sqrt[3]{3}$)

Rozšířená nejistota měření:

$$u_{Bms} = \frac{h}{k} [mm]$$

h – rozšířená nejistota – 0,02 do 0,02 (h = 0,02)

k – koeficient rozšíření (k = 3, pro P = 99,73%)

Celková nejistota typu B:

$$u_B = \sqrt{u_{Be}^2 + u_{Bt}^2 + u_{Bms}^2} [mm]$$

Výpočet standardní kombinované nejistoty:

$$u_C = \sqrt{u_A^2 + u_B^2} [mm]$$

Standardní rozšířená nejistota:

$$U = k \cdot u_C [mm]$$



KALIBRAČNÍ POSTUP
MP-POSUVNÁ MĚŘIDLA SVS-01/2018

Vypočtené hodnoty podle empirických vzorců:

Délka koncové měrky [mm]	Délka koncové měrky [m]	Rozšířená nejistota měření v závislosti na tepelné roztažnosti: U_{bt} [mm]	Rozšířená nejistota měření: U_{bms} [mm]	Rozšířená nejistota měření etalonu: U_{be} [mm]	Celková nejistota typu B: U_b [mm]
0	0	0	0,0066	0,033333333	0,03398
24,82	0,02482	0,000000158	0,0066	0,041606667	0,04213
48,66	0,04866	0,000000309	0,0066	0,049553333	0,04999
86,34	0,08634	0,000000548	0,0066	0,062113333	0,06246
124,28	0,12428	0,000000789	0,0066	0,07476	0,07505
148,1	0,1481	0,000000941	0,0066	0,0827	0,08296
186,22	0,18622	0,000001183	0,0066	0,095406667	0,09563
243,62	0,24362	0,000001547	0,0066	0,11454	0,11473
289,44	0,28944	0,000001838	0,0066	0,129813333	0,12998
0	0	0,000000000	0,0066	0,033333333	0,03398
30	0,03	0,000000191	0,0066	0,043333333	0,04383



METROLOGICKÝ ŘÁD
SVS-02/2018

Vyhodnocení kalibrace:

Kontrolovaná část posuvného měřidla	Jmenovitá hodnota [mm]	Naměřená hodnota [mm]	Naměřená odchylka [mm]	Rozšířená nejistota [mm]	Max. dovolená odchylka [mm]	Poznámka
Vnitřní rozměr	Ø 58			0,02	0,05	
Vnější rozměr	0,00			0,02	0,05	
	24,82			0,02	0,05	
	48,66			0,02	0,05	
	86,34			0,02	0,05	
	124,28			0,02	0,05	
	148,10			0,02	0,05	
	186,22			0,02	0,05	
	243,62			0,02	0,05	
Hloubkoměr	0,00			0,02	0,05	
	30,00			0,02	0,05	

Pozn.:

Maximální povolená úchylka je $\pm 0,05$ mm na 100 mm měřené délky pro rozlišitelnost měřidla 0,02 mm a 0,05 mm, pokud je překročena úchylka $\pm 0,05$ mm, je měřidlo považováno za nevyhovující.

Výsledek kalibrace je buď vyhovující nebo nevyhovující. Výsledek je následně zaznamenán v kalibračním listě 1-PM-12-150-001/A01. Na vyhovujícím měřidle se následně vylepí nová kalibrační známka s označením platnosti kalibrace podle Kalibračního řádu SvS.

2. PŘÍLOHA

NÁVRH KALIBRAČNÍHO LISTU (POSUVNÉ MĚŘÍTKO)

Svatavské strojírny s.r.o.
Pohraniční stráž 365, 35703 Svatava



KALIBRAČNÍ LIST Č.: 1-PM-12-150-001/A01

Informace o kalibrovaném měřidlu:

Druh měřidla: 1- MP – POSUVNÁ MĚŘIDLA
Název měřidla: POSUVNÉ MĚŘÍTKO (DIN 862, forma A)
Rozsah měřidla: 0 – 300 mm
Rozlišitelnost měřidla: 0,02 mm
Třída přesnosti: II. (DIN 862, ČSN EN ISO 13385-1)
Evidenční číslo měřidla: 1-PM-12-150-001
Druh indikace: Analogová

Měřidla, příslušenství, etalony a metody:

Metoda měření: Interní kalibrační postup PM - Posuvná měřidla SVS-01/2018
Použitý Etalon: Koncové měrky 0,5-250mm; ev. číslo J4-16991; kalibrační list 1-1-0360/081.1-0313/06 (1. třída přesnosti, návaznost na etalon 4. Sekundárního řádu).

Kroužek Ø 58 mm; ev. číslo; kalibrační list 129A/20017, 1. třída přesnosti, návaznost na etalon 4. Sekundárního řádu).

Návaznost na etalon: Etalon č. 01822 ČMI OI Liberec Kal. List 4031-kl-D017/04
Etalon č. Kal. List 25AS-2017

Použitá měřidla:

- Nožové pravítko s návazností na etalon vyššího řádu, evidenční číslo PRA 12.
- Nožový úhelník 150 mm, 1. třída přesnosti, návaznost na etalon 4. Sekundárního řádu), evidenční číslo UHL125-13.
- Lístkové spárové měrky 0,05-1mm, evidenční číslo OST 125-362.
- Vlhkoměr, evidenční číslo A 1 - 001.
- Odmagnetovací stroj, evidenční číslo OP001
- Teploměr s rozdělením 0,1°C přesnosti, evidenční číslo T12-001.
- Dotykový teploměr s rozdělením 0,1°C přesnosti, evidenční číslo T22-001.

Příslušenství: Držáky koncových měrek; ev. číslo 7139 584-1, lupa, čistící a konzervační prostředky, keramický brousek, lapovací papír, šroubováky a náhradní díly.

Výsledky měření platí pouze pro měřidlo uvedené v tomto dokumentu. Změny a doplňky mohou být provedeny pouze metrologem společnosti SvS, který provedl kalibraci, kontrolu a vydal dokument.

Svatavské strojírny s.r.o.
Pohraniční stráže 365, 35703 Svatava

Podmínky měření: Teplota: 20 °C, Vlhkost: 47 %

Tabulka naměřených a vypočítaných hodnot:

Kontrolovaná část posuvného měřidla	Jmenovitá hodnota [mm]	Naměřená hodnota [mm]	Naměřená odchylka [mm]	Rozšířená nejistota [mm]	Max. dovolená odchylka [mm]	Poznámka
Vnitřní rozměr	∅ 58			0,02	0,05	
Vnější rozměr	0,00			0,02	0,05	
	24,82			0,02	0,05	
	48,66			0,02	0,05	
	86,34			0,02	0,05	
	124,28			0,02	0,05	
	148,10			0,02	0,05	
	186,22			0,02	0,05	
	243,62			0,02	0,05	
289,44			0,02	0,05		
Hloubkoměr	0,00			0,02	0,05	
	30,00			0,02	0,05	

Maximální povolená úchylka je $\pm 0,05$ mm na 100 mm měřené délky pro rozlišitelnost měřidla 0,02 mm a 0,05 mm, pokud je překročena úchylka $\pm 0,05$ mm, je měřidlo považováno za nevyhovující.

Vyhodnocení kalibrace: Vyhovuje, výsledek měření je v rámci meze specifikací.

Kalibraci a kontrolu provedl:

Bc. Petr Klempár
metrolog společnost

Dne: 26.2.2018 ve Svatavě

Výsledky měření platí pouze pro měřidlo uvedené v tomto dokumentu. Změny a doplňky mohou být provedeny pouze metrologem společností SvS, který provedl kalibraci, kontrolu a vydal dokument.

3. PŘÍLOHA

NÁVRH METROLOGICKÉHO ŘÁDU



METROLOGICKÝ ŘÁD

SVS-02/2018

Zpracovatel	Ověřil	Schválil	Datum
Technik kvality	Vedoucí OŘJ	Ředitel společnosti	
			Podpis

Aktuální archivní výtisk s rozdělovníkem je uložen u vedoucího OŘJ, ostatní uživatelé mají k dispozici verzi na místní počítačové síti SvS. Výtisk v plném znění, má-li být používán jako řízená dokumentace se smí poříditi pouze se souhlasem vedoucího OŘJ, který vede o řízené dokumentaci ve vytištěné formě záznam z důvodu jeho případné aktualizace.

Změna	Dne	Provedl	Podpis

ŘÍZENÁ KOPIE DOKUMENTU Č.:

DATUM:

PODPIS:



METROLOGICKÝ ŘÁD
SVS-02/2018

Obsah:

1. Účel
2. Rozsah platnosti
3. Seznam použitých norem, odkazů a předpisů:
 - Směrnice o značení měřidel v SvS
 - Kalibrační řád SvS
 - Příručka jakosti SvS
 - ČSN EN ISO 9001:2016
 - ČSN EN ISO 10012:2003
4. Odpovědnost a pravomoci
5. Měřidla
6. Orientační měřidla
7. Nákup a pořízení měřidla
8. Vyřazování měřidel
9. Likvidace měřidel
10. Vypůjčení a vrácení měřidel
11. Přestupky v oblasti metrologie
12. Postup v případě neshodného měřidla (verifikace měření)
13. Přílohy:
 - Příloha č. 1 – formulář F121/2017 (Protokol o vyřazení měřidla)
 - Příloha č. 2 – formulář F120/2017 (Výpůjční kniha měřidla)



METROLOGICKÝ ŘÁD SVS-02/2018

1. ÚČEL:

Účelem Metrologického řádu společnosti Svatavské strojírny s.r.o. se sídlem ve Svatavě je s jednotným postupem pro používání měřidel od jejich nákupu až po předání měřidel do provozu až po jejich likvidaci.

2. ROZSAH PLATNOSTI:

Metrologický řád platí pro všechny zaměstnance pracujících ve Svatavských strojárnách s.r.o. Svatava. Je tedy závazný a jeho porušení, je porušením morálním.

3. SEZNAM POUŽITÝCH NOREM, ODKAZŮ A PŘEDPISŮ

Předpisy:

- Směrnice o značení měřidel v SvS (Revize: 0 / 20.09.2005, 8 stran)
- Kalibrační řád SvS (Revize: 1 / 22.01.2007, 14 stran)
- Příručka jakosti SvS (Revize: 3 / 01.01.2010, 3 strany)

Normy:

- ČSN EN ISO 9001:2016 Systémy managementu kvality, Požadavky.
- ČSN EN ISO 10012:2003 Systémy managementu měření - Požadavky na procesy měření a měřicí vybavení.

Veškeré normy, předpisy, směrnice jsou závazné pro všechny zaměstnance Svatavských strojárn s.r.o. Jejich dodržování je nezbytnou podmínkou pro zabezpečení kvality nabízených produktů a služeb.



METROLOGICKÝ ŘÁD
SVS-02/2018

4. ODPOVĚDNOST A PRÁVOMOCI:

Odpovědnost a pravomoci jsou uvedeny u jednotlivých funkcí. Legislativní odpovědnost za oblast metrologie (legální i výkonné) je pro SvS stanovena zákonem č. 505/1990 Sb. o metrologii. Účelem tohoto zákona je úprava práv a povinností v oboru metrologie a to v rozsahu potřebném k zajištění jednotnosti a správnosti měřidel a měření.

MATICE ZODPOVĚDNOSTI A PRÁVOMOCI							
Činnosti a úkony	Kompetentní funkce						
	Metrolog	Vedoucí OŘJ	Pracovník skladu	Uživatel (vlastník) měřidel	Nákupčí	Finanční ředitel	Technický *úsek
Metrologický dozor	O	S	S	S	S		
Školení v oblasti metrologie	O	S	S	S	S	I	
Vedení dokumentace metrologie	O	S					
Návaznosti měřidel	O	I					
Správa etalonu	O					S	
Technologie měření a zásady používání měřidel	S	S		O			
Obnova a pořízení měřidel	O	S	O	S	S	S	
Evidenze a údržba měřidel	O	I	O	S			I
Skladování měřidel	S	I	O	S			
Verifikace měřidel	S	O	I	S			
Vyřazování měřidel	O	I	S			I	I
Evidenze skladování měřidel	S	I	O	S			I
Pořízení nových měřidel	O	S	I		S	S	I
Kalibrace (externí)	O	I	S	S	I	S	
Kalibrace (interní)	O	I	S	S			

Poznámky: O – odpovídá, I – informuje, S – spolupracuje.

*Technický úsek – do technického úseku je zařazeno oddělení technologie a konstrukce.



METROLOGICKÝ ŘÁD SVS-02/2018

5. MĚŘIDLA

Měřidla slouží k určení hodnoty měřené veličiny. Spolu s nezbytnými pomocnými zařízeními se pro účely (dle zákona 505/90Sb.) člení na:

- a) etalony
- b) pracovní měřidla stanovená (dále jen „stanovená měřidla“)
- c) pracovní měřidla nestanovená (dále jen „pracovní měřidla“ a „informativní měřidla“)
- d) referenční materiály české i ostatní, pokud jsou určeny k funkci etalonu nebo stanoveného nebo pracovního měřidla.

Rozdělení měřidel v SvS:

Rozdělení měřidel je uvedeno v interní směrnici Značení měřidel v SvS.

6. Orientační měřidla

Tato skupina měřidel neovlivňuje řízení procesů ve výrobě a kvalitu samotného výrobku či produktu. Pokud se ve firmě nachází orientační měřidlo, jedná se především o typ měřidla, které napomáhá při výrobě k dosažení výsledku, na němž není kladen velký důraz na přesnost v měřeném rozhraní (například měření orientačním posuvným měřítkem lze měřit rozměr, který je o řád nižší z důvodu již nevyhovující kalibrace, například měření výpalku). Takový typ měřidla musí splňovat určité specifikace definované v Metrologickém či Kalibračním řádě společnosti popsané metrologem.

Jedním z nejdůležitějších specifikací, která rozhoduje o tom, jestli se bude jednat o orientační měřidlo je mezní dovolená chyba měřidla, protože samotná norma ISO 9001 nebo norma ISO 10012 neuvádí, či nijak nepopisuje problematiku a řízení orientačních měřidel je nutné, aby podnik dodržoval určitá pravidla. O tom jestli měřidlo bude zařazeno do kategorie orientačních měřidel nerozhoduje druh měřidla, ale spíše samotný účel použití měřidla. Pak na základě toho to rozhodnutí se rozhoduje o intervalu kalibrace (prvotní). Pokud metrolog společnosti určí druh měřidel do orientační skupiny jako například svinovací metry, pak tato měřidla nevyžadují recalibraci prováděnou v určitém intervalu. V podnikové řízené dokumentaci je nutné vytvořit seznam pravidel pro evidování a práci s těmito orientačními měřidly, aby nedošlo k ovlivnění finálního výrobku či produktu.

Existují však měřidla, která nesmějí být označována jako měřidla orientační. Jedná se především a hlavně o taková měřidla, jenž při prokazování shody s požadavky či kvality produktu nebo procesu by vykazovali neshodu. Dále měřidla, která by při kontrole přesnosti a rozměrovosti technologických vlastností opět ukazovali neshodu. Dále v souvislosti s bezpečností práce, bezporuchovostí technologického provozu a životního prostřední nebo hodnoty, které se monitorují pro účel vystavení protokolu či kalibrace. Za orientační měřidla nesmějí být



METROLOGICKÝ ŘÁD
SVS-02/2018

označována všechna měřidla, která jsou označována jako měřidla stanovená (státem určená)

Metrolog společnosti musí nastavit a přesně definovat jednotlivé podmínky pro zavedení měřidel typu orientační měřidlo. Je nutné, aby všichni zaměstnanci, kteří s tímto typem skupiny měřidel přicházejí v provozu do styku, byli řádně proškoleni jak z hlediska zacházení, tak i s organizačními předpisy podniku pro daný typ měřidel. Metrolog společnosti pak musí provádět kontrolu, zda-li je orientační měřidlo používáno pro správný účel a charakteristiku, aby nebylo použito například pro měření kvalitativních prvků.

Jelikož orientační měřidla nepodléhají pravidelné kalibraci, musí se alespoň dané orientační měřidlo zkontrolovat metrologem společnosti. Jedná se hlavně o kontrolu funkčnosti měřidla. U některých měřidel si správnost a funkčnost měřidla ověřuje pracovník sám (například mikrometry).

Nesmí být orientační měřidla:

Všechna stanovená měřidla určená státem (Český metrologický institut), vydaná vyhláškou MPO č. 345/2002 Sb., v platném znění, k povinnému ověřování s ohledem na jejich význam:

- Ochrana zdraví,
- Ochrana životního prostředí,
- Bezpečnost práce.

Smí být orientační měřidla:

- Veškerá délková měřidla, která neovlivňují finální výrobek,
- Veškerá úhlová měřidla, která neovlivňují finální výrobek,
- Veškerá tvarová (rádiusová) měřidla, která neovlivňují finální výrobek.



METROLOGICKÝ ŘÁD
SVS-02/2018

Značení orientačních měřidel:

Každé orientační měřidlo musí být označeno známkou Orientační měřidlo podle interní směrnice značení měřidel SvS.





METROLOGICKÝ ŘÁD SVS-02/2018

7. Nákup a pořízení měřidla:

Na základě požadavků mistra výroby, vedoucího výroby, technického úseku nebo metrologa společnosti se vystaví žádanka o pořízení (koupí) nového měřidla, která se vypíše a určí, k čemu bude měřidlo využíváno a jaké jsou kladené požadavky na jeho přesnost, konstrukci či jiné požadavky z hlediska využití pro daný požadavek.

Metrolog společnosti navrhne měřidlo, které splňuje požadavky a na základě toho vybere měřidlo, které cenově vyhovuje a žádanku předá ke schválení vedoucímu řízení jakosti nebo požadavek vrátí k doplnění informací tak, aby požadavek byl zcela kompletní k realizaci pořízení měřidla.

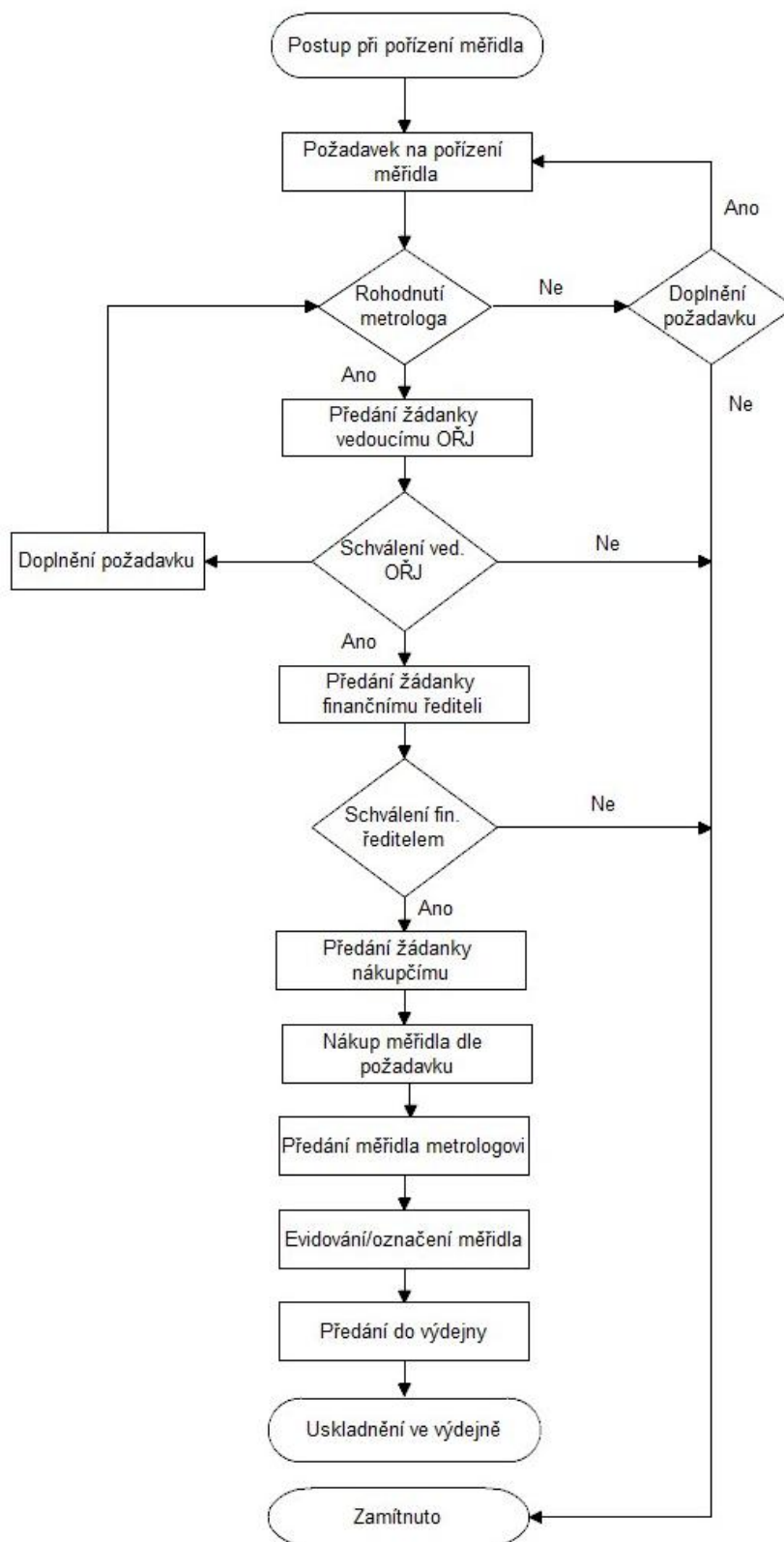
Vedoucí jakosti prozkoumá cenovou relaci a potřebu měřidla. Pokud nejsou uvedeny všechny potřebné informace, vrátí neúplný požadavek metrologovi společnosti k jeho prozkoumání a doplnění důležitých informací pro potřebu pořízení měřidla. Na základě úplné a odsouhlasené žádanky se podepíše vedoucí jakosti a žádanku o pořízení měřidla předá finančnímu řediteli k vyjádření a odsouhlasení požadavku.

Finanční ředitel převezme žádanku a vyjádří se k ceně pořízení měřidla, podepsanou žádanku předá nákupčímu, který dané měřidlo koupí u určených distributorů dle požadavků uvedených na žádance o pořízení nového měřidla, kde součástí objednávky je i samotná kalibrace v závislosti na typu měřidla (u svinovaných metrů není zapotřebí zajistit kalibraci jako součást objednávky). Při obdržení měřidla na oddělení nákupu se měřidlo předá metrologovi k jeho kontrole, zaevidování a označení měřidla podle interní směrnice značení měřidel SvS.

Metrolog označené (evidenčním číslem měřidla a kalibrační známkou), zaevidované a zkontrolované měřidlo předá do skladu výdejny měřidel, kde výdejce měřidel zavede knihu měřidla a měřidlo uloží na určené místo tak, aby nedošlo k jeho poškození vlivem vlhkosti, prašnosti či jiných negativních vlivů nebo mechanickému poškození.



METROLOGICKÝ ŘÁD SVS-02/2018





METROLOGICKÝ ŘÁD SVS-02/2018

8. Vyřazování měřidel

Metrolog společnosti vystaví protokol o likvidaci měřidla (formulář F121/2017), v tom to dokumentu uvede důvod návrhu likvidace nevyhovujícího měřidla.

Vyřazování měřidel provádí komise složená z metrologa společnosti, vedoucím jakosti, vedoucím mistrem a finančním ředitelem na základě:

- měřidlo neprošlo interní kalibrací,
- měřidlo neprošlo externí kalibrací,
- nákladná oprava měřidla,
- deformace měřidla (např. poškození čelisti posuvky),
- nefunkčnost měřidla.

Měřidla, která jsou schválena na vyřazení se musí zajistit metrologem společnosti, tak aby se nemohla následně dostat do provozu výroby SvS.

9. Likvidace měřidel

Likvidace měřidel se provádí na základě protokolu o návrhu likvidace (formulář F121/2017), schválený komisí pro rozhodování likvidace měřidel. Následující body popisují průběh likvidace měřidla:

Seznámit komisi s obsahem formulářem o návrhu vyřazení měřidel:

Metrolog společnosti seznámí veškeré členy komise (vedoucí jakosti, vedoucí mistři, finanční ředitel) s obsahem formuláře o návrhu vyřazení měřidel. Metrolog odůvodní svůj důvod, proč dané měřidlo je nutné vyřadit, například z důvodu nevyhovující kalibrace nebo nefunkčnosti měřidla (deformace dosedacích ploch třenového mikrometru).

Vyjádření jednotlivých členů k návrhu vyřazení měřidel:

Každý z uvedené komise se vyjádří k jednotlivým návrhům vyřazených měřidel. Je-li možné měřidlo využít v provozu na určitá pracoviště (například posuvné měřítko na orýsování pomocných čar nebo na měření průměrů ve skladovém hospodářství vstupního materiálu či jiné využití). Takové měřidlo je metrologem společnosti označeno nálepkou, že se jedná pouze o informativní měřidlo.

Stanovení likvidace:

Na základě toho, jaká měřidla se budou následně likvidovat se určí časové období, kdy se bude provádět fyzická likvidace měřidel s ohledem na ekologické aspekty (likvidace baterie) a třídění kovového odpadu.



METROLOGICKÝ ŘÁD SVS-02/2018

Likvidace elektronického materiálu a baterií:

Likvidace baterií, elektronických součástek měřidel (display) se bude likvidovat ve speciálních kontejnerech určené přímo pro Elektro odpad a baterie, aby se zamezilo k znehodnocení životního prostředí. Kontejner je nutné označit patřičným označením podle zákona o odpadech (část čtvrtá, hlava II, díl třetí – Baterie a akumulátory)

Provádění likvidace:

Samotnou likvidaci provádí zaškolený pracovník. Měřidlo, které je vyřazeno musí být mechanicky zdeformováno (například uříznutí čelisti posuvného měřítka), tak aby nebylo možné měřidlo opět použít. Zdeformované měřidlo se umístí do kontejneru pro kovový odpad (bez elektronické části a baterie).



Veškerý nahromaděný elektroodpad se musí následně dovést nebo nechat převést firmou na specializované skládky, kde určitý typ nebezpečného odpadu (například baterie) je odborně likvidován specializovanou firmou podle vyhlášky číslo 352/2005 Sb, vydanou ministerstvem životního prostředí České republik



METROLOGICKÝ ŘÁD
SVS-02/2018

10. Vypůjčení a vrácení měřidel

Za vypůjčení měřidel zodpovídá pracovník ve výdejně, který má k dispozici veškerá evidovaná měřidla podle seznamu měřidel, které jsou ověřeny (interně kalibrovány) metrologem společnosti Svatavské strojírny i za měřidla kalibrována externě akreditovanými laboratořemi.

- a) Osoba zodpovědná za výdej měřidel provede před výdejem kontrolu kompletnosti měřidla a příslušenství spolu s kalibračním označením na měřidlu nebo balení,
- b) Pracovník výdejny zaznamená do výpůjční knihy (F120/2017) měřidla záznam:
 - 1) Jméno, komu bylo měřidlo vydáno,
 - 2) Datum vypůjčení měřidla,
 - 3) Název měřidla,
 - 4) Stav měřidla,
 - 5) Podpis pracovníka výdejny,
 - 6) Podpis osoby, které bylo měřidlo vypůjčeno
 - 7) Osobní číslo pracovníka,
- c) Odebere osobní známku pracovníka a umístí na místo, kde leželo měřidlo,
- d) Po vrácení měřidla provede pracovník výdejny fyzickou kontrolu měřidla:
 - 1) Vizuální stav měřidla (mechanické poškození),
 - 2) Kontrolu funkčnosti měřidla (pohyblivé části),
 - 3) Kontrolu kalibrační známky (přítomnost, poškození),
 - 4) Obsah balení a příslušenství,
 - 5) Čistota měřidla),
- e) Po provedení kontroly se provede záznam o stavu měřidla,
- f) Měřidlo se vrátí zpět na místo ve skladu,
- g) Vráť se osobní známka a provede se podpis do výpůjční knihy.

Pokud měřidlo po vrácení do výdejny měřidel nesplňuje výše uvedené body, je měřidlo pracovníkem výdejny předáno metrologovi společnosti k jeho kontrole z hlediska například chybějící kalibrační známky, ztráty dílů či jeho mechanickému poškození. Metrolog musí následně provést nápravné kroky k tomu, aby dané měřidlo bylo z metrologického hlediska v pořádku a opět vráceno pracovníkovi skladu měřidel.



METROLOGICKÝ ŘÁD SVS-02/2018

11. Přestupky v oblasti metrologie

Za porušení zavedených přestupků v oblasti metrologie lze považovat následující body (návrh):

- Užívání měřidel, které nejsou kalibrovány,
- Používání měřidel jenž mají prošlou kalibrační lhůtu vyznačené na kalibrační známce,
- Užívání měřidel, které nejsou evidovány (vlastní měřidla),
- Odcizení firemních měřidel,
- Úmyslné poškozování měřidel,
- Demontování měřidel či jejich nepovolená úprava,
- Nevhodné ukládání měřidel (musí být ukládáno na měkkou podložku),
- Nevhodné skladování měřidel,
- Zanedbávání povinnosti ohledně oznámení přestupku,
- Ztráta měřidel,
- Vědomé poškození kalibrační známky či jiného označení měřidla,
- Porušení pracovního postupu s měřidly podle návodu.

Po porušení přestupků bude pracovníkovi hrozit kárné řízení ve formě vytýkacího dopisu a mírné finanční pokutě a následně zvýšení finanční postih na základě vážnosti a počtu porušení přestupků v oblasti metrologie.

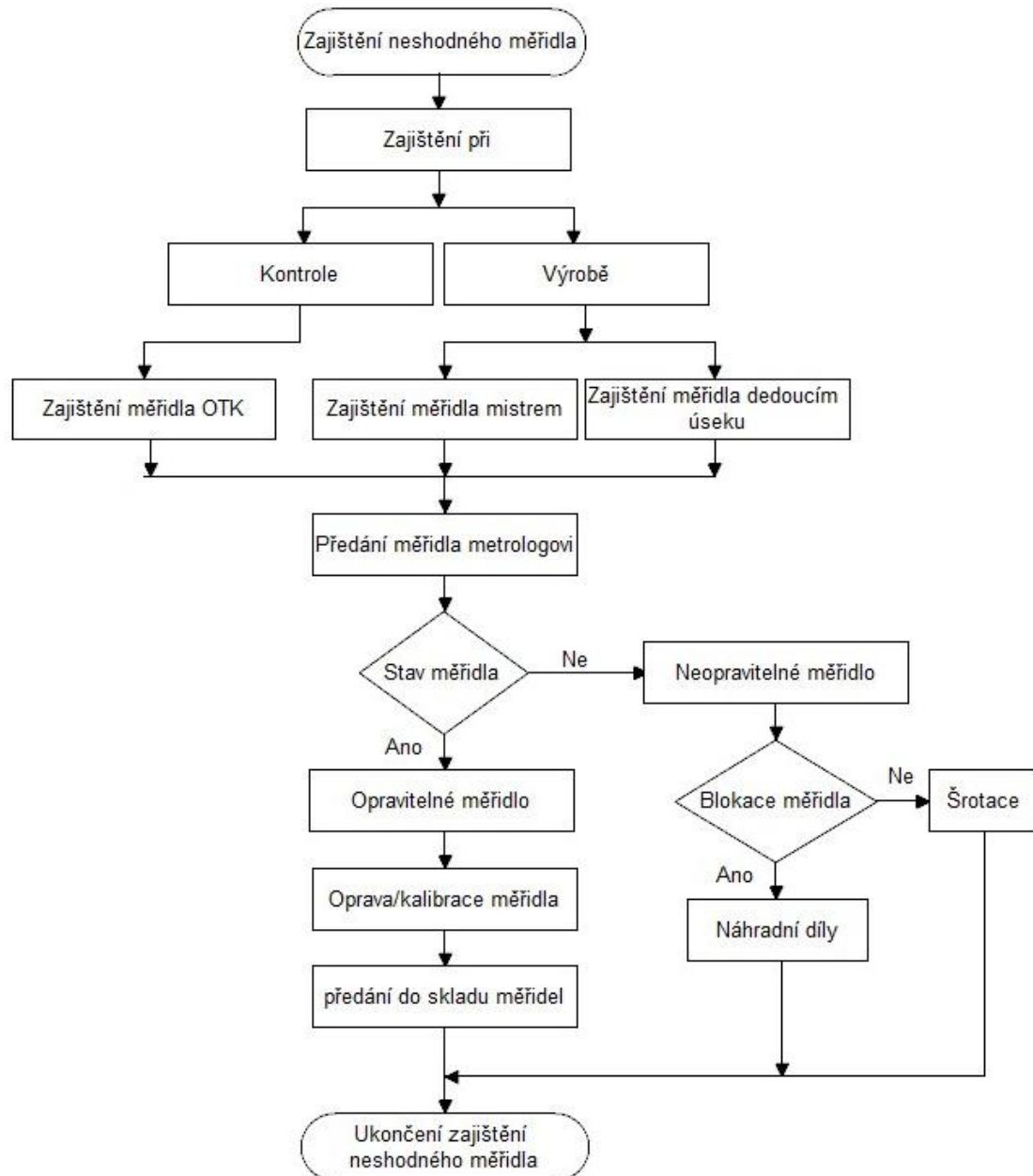
- Vytýkací dopis a 200Kč finanční pokuta,
- Druhá finanční pokuta 500 Kč,
- Třetí finanční pokuta 1000 Kč,
- Čtvrtá finanční pokuta 1 500 Kč,

12. Postup v případě neshodného měřidla (verifikace měření)

Zjistí – li se v během procesu výroby zadané zakázky nebo během mezioperační kontroly použití neshodného měřidla, které je poškozené, či prošlé kalibrační lhůtě uvedené na kalibrační známce či interním značení měřidla nebo při nečitelnosti či poškození kalibrační známky je povinen neprodleně uživatel měřidla informovat svého nadřízeného (mistra výroby) nebo přímo oddělení jakosti (metrologa nebo OTK). Na základě zadrženého měřidla metrolog ověří předchozí měření (přeměření rozměrů), překontroluje stav či funkčnost měřidla a provede nastavení či kalibraci měřidla a znovu vylepí kalibrační známku podle kalibračního postupu pro daný typ měřidla.



METROLOGICKÝ ŘÁD SVS-02/2018






METROLOGICKÝ ŘÁD
SVS-02/2018

13. Přílohy:

Příloha č. 1 – formulář F121/2017 (Protokol o vyřazení měřidla):

F121/2017		
 PROTOKOL O VYŘAZENÍ MĚŘIDLA		
Název měřidla:		Poznámky metrologa:
Druh měřidla:		
Rozsah měřidla:		
Značení měřidla:		
Vlastník měřidla:		
Popis neshody měřidla:		
Zůstatková cena:		
Šrotace	Ano / Ne	
Náhradní díly	Ano / Ne	
Vyjádření vedoucího OŘJ:		
Poznámky:		



METROLOGICKÝ ŘÁD
SVS-02/2018

Příloha č. 2 – formulář F120/2017 (Výpůjční kniha měřidla):

F120/2017					
		VÝPŮJČNÍ KNIHA MĚŘIDLA			
Název měřidla:		Poznámky metrologa:			
Typ měřidla:					
Stav měřidla:					
Datum kalibrace:					
Datum výpůjčky měřidla	Osobní číslo pracovníka	Jméno pracovníka	Podpis pracovníka Výdejny	Stav měřidla po navrácení do výdejny	Podpis pracovníka výdejny

4. PŘÍLOHA

NÁVRH KALIBRAČNÍHO ŘÁDU



KALIBRAČNÍ ŘÁD

SVS-01/2018

Zpracovatel	Ověřil	Schválil	Datum
Technik kvality	Vedoucí OŘJ	Ředitel společnosti	
			Podpis

Aktuální archivní výtisk s rozdělovníkem je uložen u vedoucího OŘJ, ostatní uživatelé mají k dispozici verzi na místní počítačové síti SvS. Výtisk v plném znění, má-li být používán jako řízená dokumentace se smí poříditi pouze se souhlasem vedoucího OŘJ, který vede o řízené dokumentaci ve vytištěné formě záznam z důvodu jeho případné aktualizace.

Změna	Dne	Provedl	Podpis

ŘÍZENÁ KOPIE DOKUMENTU Č.:

DATUM:

PODPIS:



KALIBRAČNÍ ŘÁD
SVS-01/2018

Obsah:

1. Účel
2. Rozsah platnosti
3. Seznam norem, odkazů a předpisů
4. Příprava měřidel pro kalibraci
5. Identifikace měřidla
6. Kalibrační postupy
7. Kalibrační protokol
8. Kalibrační termíny
9. Označování kalibračního stavu měřidel
10. Přílohy:
 - Příloha č. 1 – Kalibrační délkové hodnoty
 - Příloha č. 2 – Seznam externě kalibrovaných měřidel



KALIBRAČNÍ ŘÁD SVS-01/2018

1. ÚČEL:

Hlavním účelem Kalibračního řádu společnosti Svatavské strojírny je sjednocení kalibračních postupů u měřidel používaných ve společnosti SvS.

2. ROZSAH PLATNOST:

Tento Kalibrační řád platí pro metrologii Svatavských strojírny s.r.o. Svatava a je závazný v celém jeho rozsahu s okamžitou platností, jeho porušení je nepřipustné.

3. SEZNAM POUŽITÝCH NOREM, ODKAZŮ A PŘEDPISŮ:

Předpisy:

- Směrnice o značení měřidel v SvS (Revize: 0 / 20.09.2005, 8 stran)
- Metrologický řád SvS (Revize: 1 / 29.04.2010, 3 strany)
- Příručka jakosti SvS (Revize: 3 / 01.01.2010, 3 strany)

Normy:

- ČSN EN ISO 9001:2016 Systémy managementu kvality, Požadavky.
- ČSN EN ISO 10012:2003 Systémy managementu měření - Požadavky na procesy měření a měřicí vybavení.

Veškeré normy, předpisy, směrnice jsou závazné pro všechny zaměstnance Svatavských strojírny s.r.o. Jejich dodržování je nezbytnou podmínkou pro zabezpečení kvality nabízených produktů a služeb.



KALIBRAČNÍ ŘÁD SVS-01/2018

4. PŘÍPRAVA MĚŘIDEL PRO KALIBRACI

V závislosti na typu kalibrace (externí či interní) je nutné připravit samotná měřidla ke kalibraci. Jedná se především o jejich fyzické zkontrolování (deformace) a jejich funkčnosti.

Metrolog společnosti informuje nadřízeného daného úseku ohledně blížícího se termínu kalibrace. Měřidlo ke kalibraci musí být předáno odpovědným vedoucím daného úseku s dostatečným časovým předstihem metrologovi, aby metrolog mohl provést kalibraci a kontrolu měřidla podléhající pravidelné kontrole a recalibraci.

Přípravy měřidel k interní kalibraci:

- Kontrola evidenčního čísla se seznamem měřidel,
- Kompletnost měřidla,
- vizuální kontrola stavu měřidla,
- očištění měřidla.

Přípravy měřidel k externí kalibraci:

- Kontrola evidenčního čísla se seznamem měřidel,
- Kompletnost měřidla,
- vizuální kontrola stavu měřidla,
- očištění měřidla,
- zabalení měřidla do předepsaného (originálního) obalu.

Demontáže u interní kalibrace:

Posuvná měřítka analogová:

- demontovat zajišťovací (aretační) šroubu,
- vyjmou šroubek zajišťovací noniusovou stupnici,
- demontovat pohyblivou čelist
- vyjmou zajišťovací šroubky na konci vodící lišty,
- vyjmou posuvnou čelist spolu s hloubkoměrem.



KALIBRAČNÍ ŘÁD SVS-01/2018

Třmenové mikrometry:

- vyjmou šroubek zajišťující řehtačku,
- demontovat (vyšroubovat) řehtačku,
- demontovat (vyšroubovat) bubínek se stupnicí,
- povolit aretační vřeteno,
- vyjmou šroubek zajišťující aretační vřeteno,
- vyjmout aretační vřeteno,
- demontovat (vyšroubovat) vřeteno pohyblivého doteku.

Veškeré demontované části měřidel je nutné důkladně očistit od nežádoucích nečistot a následně i odmastit technickým benzínem nebo lékárenským lihem. Při čištění používat štětečky, jemné kartáčky, čisté tkaniny (dodávané pro průmysl), vatou.

Po důkladném vyčištění a odmaštění konzervovat pohyblivé (i některé nepohyblivé části) konzervačním přípravkem (konzervační olej Konkor 101) či vazelínou (Paramo Korol) dle potřeby měřidla a následně měřidlo zkompletovat, tím je měřidlo připraveno k interní kalibraci.

Pro případ zasílání měřidla na externí kalibraci není nutné provádět demontáž a čištění měřidla podle vzoru pro interní přípravu měřidla, který se bude kalibrovat ve společnosti SvS metrologem.

5. IDENTIFIKACE MĚŘIDLA:

Identifikaci provádí metrolog společnosti. Identifikace měřidel je uvedena v interní směrnici o Značení měřidel v SvS.

6. KALIBRAČNÍ POSTUPY:

Postupy kalibrace podle rozdělení do kalibračních skupin jsou uvedeny jednotlivě jako Kalibrační postupy SvS, jsou to závazné a řízené postupy pro provádění kalibrace a jejich nedodržení je nepřípustné.

7. KALIBRAČNÍ PROTOKOL:

Kalibrační listy jsou uloženy v archivu daného měřidla a jsou řízenou dokumentací SvS. Jsou nedílnou součástí výsledku kalibrace.



KALIBRAČNÍ ŘÁD
SVS-01/2018

8. KALIBRAČNÍ TERMÍNY

Rozdělení interních kalibračních termínů je uvedeno v následující tabulce:

Skupina a její podskupiny	Kalibrační lhůty
Skupina 1. Posuvná měřítka	
- posuvná měřítka a) do 500 mm b) nad 500 mm	1 x za 2 roky
- hloubkoměry	1 x za 2 roky
- výškoměry	1 x za 2 roky
Skupina 2. Metry	
- pásma	Pouze prvotní kalibrace
- svinovací metry	Pouze prvotní kalibrace
- ocelová měřítka	1 x za 2 roky
Skupina 3. Mikrometry	
- mikrometry	1 x za 2 roky
- odpichy	1 x za 2 roky
Skupina 4. Pasametry	
- pasametry	1 x za 2 roky
Skupina 5. Kalibry	
- kalibry	1 x za 2 roky
Skupina 6. Úhelníky	
- úhelníky	1 x za 2 roky
- úhломěry	1 x za 2 roky
Skupina 7. Pravítka	
- pravítka	1 x za 2 roky
Skupina 8. Supita	
- dutinoměry	1 x za 2 roky
- úchylkoměry	1 x za 2 roky
Skupina 9. Hmatadla	
- hmatadla	1 x za 2 roky
- kružítka	1 x za 2 roky
Skupina 10. Ostatní	
- měrky koncové	1 x za rok
- poldi kladívko	1 x za 2 roky
- měřidlo vrtáků	1 x za 2 roky
- porovnávací měrky drsnosti	1 x za 2 roky
- měření pilového listu	1 x za 2 roky
- spároměrky	1 x za 2 roky
- rádiusové měrky	1 x za 2 roky
Skupina 11. 3D měřidla	
- 3D měřící ramena	1 x za 1 rok



KALIBRAČNÍ ŘÁD SVS-01/2018

Změny kalibračních termínů:

Nezávisle na stanovených lhůtách kalibrace se musí provést v těchto případech:

- po opravě,
- v případě poškození,
- v případě podezření, že i bez zjevného poškození nemá měřidlo požadované metrologické vlastnosti.

Při změně třídy přesnosti a to takto:

- **třída přesnosti 0** - neprovádí se,
- **třída přesnosti 1** - měřidlo vyhovuje bez změny kalibrační lhůty,
- **třída přesnosti 2** - měřidlo vyhovuje se změnou kalibrační lhůty,
- **třída přesnosti 3** - měřidlo nevyhovuje, měřidlo je vyřazeno.

9 OZNAČOVÁNÍ KALIBRAČNÍHO STAVU MĚŘIDEL

Označení kalibračního stavu měřidel je stanoveno metrologem společnosti. Každé vyhovující měřidlo z hlediska kalibrace je označeno platnou kalibrační známkou s vyznačeným datem následné kalibrace. Typy kalibračních známek, která jsou platná v provozu Svatavských strojíren jsou stanovena každým rokem metrologem společnosti a to následovně:

a) Informativní měřidla

ORIENTAČNÍ
MĚŘIDLO

ORIENTAČNÍ
MĚŘIDLO

b) Měřidla podléhající periodické kalibraci

- Žlutý podklad,
- Zelený podklad,
- Modrý podklad.



Tyto známky se následně budou opakovat, kvůli přehlednosti stavu značení měřidel kalibrační známkou. Lze použít známky o průměru 12 mm, barevný podklad, černý potisk (po obvodu jsou značeny měsíce a uprostřed poslední dvojčíslí roku), PVC folie.

Měřidlo, které neprošlo kalibrací je nutno označit červenou kulatou nálepkou o průměru 10 mm.



KALIBRAČNÍ ŘÁD
SVS-01/2018

9. PŘÍLOHY:

Příloha č. 1 – Kalibrační délkové hodnoty

Rozsah měření	min.	mezní	min.	mezní	min.	mezní	min.	mezní	min.	mezní	Kontrolní rozměr
	krok	chyba	krok	chyba	krok	chyba	krok	chyba	krok	chyba	
0 - 25	0,01	0,004	0,02	0,008	0,05	0,008	0,1	0,04	1,0	0,40	6,25/18,75
25 - 50	0,01	0,004	0,02	0,008	0,05	0,008	0,1	0,04	1,0	0,40	31,25/43,75
50 - 75	0,01	0,005	0,02	0,010	0,05	0,010	0,1	0,05	1,0	0,50	56,25/68,75
75 - 100	0,01	0,005	0,02	0,010	0,05	0,010	0,1	0,05	1,0	0,50	81,25/93,75
100 - 125	0,01	0,006	0,02	0,012	0,05	0,012	0,1	0,06	1,0	0,60	106,25/118,75
125 - 150	0,01	0,006	0,02	0,012	0,05	0,012	0,1	0,06	1,0	0,60	131,25/143,75
150 - 175	0,01	0,007	0,02	0,014	0,05	0,014	0,1	0,07	1,0	0,70	155 / 165
175 - 200	0,01	0,007	0,02	0,014	0,05	0,014	0,1	0,07	1,0	0,70	180 / 195
200 - 300	0,01	0,008	0,02	0,016	0,05	0,016	0,1	0,08	1,0	0,80	225 / 275
300 - 400	0,01	0,010	0,02	0,020	0,05	0,020	0,1	0,10	1,0	1,00	325 / 375
400 - 500	0,01	0,012	0,02	0,024	0,05	0,024	0,1	0,12	1,0	1,20	425 / 475
500 - 600	0,01	0,014	0,02	0,028	0,05	0,028	0,1	0,14	1,0	1,40	525 / 575
600 - 700	0,01	0,016	0,02	0,032	0,05	0,032	0,1	0,16	1,0	1,60	625 / 675
700 - 800	0,01	0,018	0,02	0,036	0,05	0,036	0,1	0,18	1,0	1,80	725 / 775
800 - 900	0,01	0,020	0,02	0,040	0,05	0,040	0,1	0,20	1,0	2,00	825 / 875
900 - 1000	0,01	0,022	0,02	0,044	0,05	0,044	0,1	0,22	1,0	2,20	925 / 975

Tato tabulka slouží k vyjadřování nejistot při měření a provádění interní kalibrace metrologem společnosti.



KALIBRAČNÍ ŘÁD
SVS-01/2018

Příloha č. 2 – Seznam externě kalibrovaných měřidel

Koncové měrky	125 – 500 mm	100 000 010 205
Koncové měrky	0,5 – 100 mm	100 000 010 207
Koncové měrky	0,5 – 100 mm	10-OST-1-183
Výškoměr digitální 0,01mm	0 – 650 mm	1-PM-32-650-155
Výškoměr digitální 0,01mm	0 – 600 mm	1-PM-11-600-002
Posuvné měřítko digitální oboustranné	0 – 300 mm	116 000 300 289
Posuvné měřítko 0,05	0 – 630 mm	1-PM-11-600-084
Vnitřní mikrometr s měřicími rameny	25 – 50 mm	3-MIK-12-25/50-111
Mikrometr třmenový	150 – 175 mm	3-MIK-11-150/175-002
Hloubkoměr s nosem	0 – 250 mm	1-PM-22-250-005
Úhelník příložný	160 x 250 mm	6-UHL-22-250-105
Úhelník plochý dílenský	630 x 400 mm	6 ÚHL-21-630-107
Číselníkový úchylkoměr 0,001mm	0 - 1,0 mm	8-SPT-11-155/250-043
Úhelník nožový kontrolní	80 x 80 x 20 mm	6-UHL-23-80-027
Kroužek - kontrolní kalibr	Ø 50,000 mm	V1017
Mikrometrický odpich	50 – 600 mm	321 050 600 150
3D měřicí rameno Romer	0 – 3000 mm	3D01
3D měřicí rameno Cim Core.	0 – 3000 mm	3D02
Sada trubkových kuželových závitů		KAL-001-600

Veškerá měřidla podléhají pravidelné externí kalibraci 1x za rok. Tato měřidla jsou součástí vybavení metrologické laboratoře.

5. PŘÍLOHA

NÁVRH SMĚRNICE ŠKOLENÍ Z OBLASTI METROLOGIE



SMĚRNICE ŠKOLENÍ ZAMĚSTNANCŮ Z OBLASTI METROLOGIE

SVS-SM01/2018

Zpracovatel	Ověřil	Schválil	Datum
Technik kvality	Vedoucí OŘJ	Ředitel společnosti	
			Podpis

Aktuální archivní výtisk s rozdělovníkem je uložen u vedoucího OŘJ, ostatní uživatelé mají k dispozici verzi na místní počítačové síti SvS. Výtisk v plném znění, má-li být používán jako řízená dokumentace se smí poříditi pouze se souhlasem vedoucího OŘJ, který vede o řízené dokumentaci ve vytištěné formě záznam z důvodu jeho případné aktualizace.

Změna	Dne	Provedl	Podpis

ŘÍZENÁ KOPIE DOKUMENTU Č.:

DATUM:

PODPIS:



SMĚRNICE SVS-SM01/2018

Účelem tohoto školení zaměstnanců z hlediska metrologie je především aplikováno proto, aby zaměstnanci Svatavských strojíren dodržovali a ctili pravidla z oblasti metrologie, aby dodržovali správné zacházení práci s měřidly a jejich uskladňování.

Jedná se o pravidelné proškolení, které je aplikováno jednou za dva roky pro stávající i nově příchozí zaměstnance (při nástupu do pracovního poměru), které musí toto školení povinně absolvovat.

Osnovy školení pro komunální měřidla:

- Metrologický řád společnosti SvS,
- Zacházení s měřidly,
- Skladování měřidel,
- Metrologické prvky měřidel (evidenční číslo, kalibrační známka, značení),
- Postup při nalezení neshodného měřidla (bez kalibrační známky, evidenčního čísla, značení, pochybnost o správné funkčnosti měřidla a jiné),
- Sankce za porušení zacházení s měřidly a jejich skladování
- Příklady správného používání měřidel.

Osnovy školení pro 3D ramena:

- Seznámení s technologií 3D měření,
- Software (prostředí softwaru),
- Složení 3D ramena (sondy, snímače, rameno)
- Zapojení a příprava měření,
- Způsoby měření pomocí 3D metrologie,
- Definování geometrie ((bod, otvor, přímka, plocha, drážka),
- Techniky měření (bod, otvor, přímka, plocha, drážka),
- Techniky vyhodnocování geometrických tolerancí,
- Typy vyrovnání,
- Měrové protokoly a jejich vyhodnocení,
- Ukládání a tisk protokolů.

Školení pro 3D ramena je zaměřeno především pro pracovníky technické kontroly, proškolení závisí na novinkách a změnách v softwaru a nových měřících technologiích. Každý nový zaměstnanec technické kontroly musí absolvovat obě školení, která zajišťuje metrolog společnosti SvS.

Použitá literatura

Seznam knižní publikace

- [1] *Metrologický řád společnosti Svatavské strojírný s.r.o.*
- [2] *Kalibrační řád společnosti Svatavské strojírný s.r.o.*
- [3] *Směrnice Značení měřidel společnosti Svatavské strojírný s.r.o.*
- [4] *Příručka jakosti společnosti Svatavské strojírný s.r.o.*
- [5] KUBÁČEK Lubomír: *Statistika a metrologie*, 2000 Praha, ISBN: 978-8024400938.
- [6] PERNÍKÁŘ, J.; TYKAL, M.; VAČKÁŘ, J. *Jakost a metrologie*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2001. ISBN 80-214-1997-0.
- [7] ZÁKON 119/2000 SB. O metrologii. 2000. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. 2000. 16 stran.
- [8] NENÁHLO, Čeněk. *Podniková metrologie*. Praha: Česká metrologická společnost, 2002.
- [9] PALENČÁR, Rudolf a kol. *Metrologické zabezpečenie systémov kvality*. Bratislava: STU Bratislava, 1998. s. 38-65. 74-80 98-106.
- [10] BOHÁČEK, Jaroslav. *Metrologie*. Skripta ČVUT, Praha 2017, ISBN: 978-80-01-06169-5, 130 stran.
- [11] TŮMOVÁ, Olga. *Metrologie a hodnocení procesů*. Praha 2010, 232 stran.
- [12] *Technické předpisy metrologické, Etalony. Vyjadřování chyb a nejistot*. Praha 1992, číslo položky 0050-92.
- [13] *Technické předpisy metrologické, Stanovení nejistot při měřeních*. Praha 1993, číslo položky 0051-93.
- [14] ZÍDKOVÁ Helena, ZVONEČEK František : *Jakost a styl života pro třetí tisíciletí*. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2003. ISBN 80-7043-243-8.
- [15] JANEČEK Zdeněk: *Management jakosti ZČU*, 1997 Plzeň, ISBN: 9788070436219.

Seznam obrázků

Obrázek 1: Pohled na výrobní haly Svatavských strojíren s.r.o.....	11
Obrázek 2: Kontrola kolmosti pevné části posuvného měřítka	28
Obrázek 3: Umístění značení digitálního posuvného měřítka.....	39
Obrázek 4: Svinovací metr – 5 m	40
Obrázek 5: Umístění značení a kalibrační známky pro úhelníky	42
Obrázek 6: Neevidovaná a nekalibrovaná měřidla	47
Obrázek 7: Nevhodné zacházení s měřidly – pracoviště soustruhu 1	47
Obrázek 8: Nevhodně uložená měřidla – pracoviště soustruhu 2.....	48
Obrázek 9: Neevidovaná a nekalibrovaná měřidla - OTK.....	48
Obrázek 10: Nevhodné skladování nepožívaných měřidel – OTK.....	49
Obrázek 11: Posuvné měřítko bez kalibrační známky - OTK	49
Obrázek 12- OTK: Neevidovaný a nekalibrovaný teploměr	49
Obrázek 13: Neoznačené kalibry kalibrační známkou	50
Obrázek 14: Nevhodné měření kuželového závitu R 3/4.....	50
Obrázek 15: Povrchové vady stolu	51
Obrázek 16: Teploměr a vlhkoměr TFA 30.3054.10 Klima monitor	57
Obrázek 17: Teploměr a vlhkoměr EMOS E0114.....	58
Obrázek 18: Vlhkoměr 435-1 Testo.....	58
Obrázek 19: Teploměr TFA 30.2028.02	58
Obrázek 20: Dotykový teploměr Voltcraft DOT-150.....	59
Obrázek 21: Příměrná deska s podstavcem.....	59
Obrázek 22: Příklad označení stolu s příměrnou deskou	60
Obrázek 23: Závitový mezní kroužek pro trubkový kuželový závit.....	61
Obrázek 24: Sada koncových měrek s třídou přesností 2	60
Obrázek 25: Pavouk, pro měření drážních průměrů	62
Obrázek 26: Příklad označení orientačního měřidla a typu nálepek.....	66
Obrázek 27: Kontejner ASEKOL na větší elektroodpad	71
Obrázek 28: Kontejner na drobný elektroodpad	71
Obrázek 29: Box na použité baterie	71
Obrázek 30: Sklad pro nepoužívaná měřidla	81
Obrázek 31: Teploměr a vlhkoměr TFA 30.3054.10 Klima monitor	82
Obrázek 32: Dotykový teploměr Voltcraft DOT-150.....	82
Obrázek 33: Měření v provozu pomocí Pavouku	83
Obrázek 34: Posuvné měřítko se stavítkem podle ČSN 251231	88
Obrázek 35: Kontrola rovinnosti vodící části.....	91
Obrázek 36: Kontrola kolmosti pevné části posuvného měřítka	91
Obrázek 37: Způsoby kontroly přesnosti měření	92

Seznam tabulek

Tabulka 5: Seznam měřidel podléhajících externí kalibraci 1x za rok,
Tabulka 6: Rozdělení kalibračních lhůt,
Tabulka 7: Kalkulace cen závitových kuželových kalibrů,
Tabulka 8: Návrh matice zodpovědnosti a pravomoci,
Tabulka 5: Celková dovolená chyba posuvky a její rozměrová kontrola,
Tabulka 6: Tabulky naměřených hodnot z opakovatelnosti měření.

Seznam diagramů

Diagram 3: Postup při pořizování nového měřidla,
Diagram 4: Návrh diagramu pro zajištění neshodného měřidla.

Seznam formulářů

Formulář 1: Protokol o vyřazení měřidla,
Formulář 2: Výpůjční kniha měřidla.

Seznam příloh

Příloha č. 1: Návrh kalibračního postupu pro posuvné měřítko,
Příloha č. 2: Návrh kalibračního listu pro posuvné měřítko,
Příloha č. 3: Návrh Metrologického řádu,
Příloha č. 4: Návrh Kalibračního řádu,
Příloha č. 5: Návrh Směrnice školení zaměstnanců z metrologie.

Seznam použitých norem:

ČSN EN ISO 9001:2016 - Systémy managementu kvality,

ČSN EN ISO 10012:2003 Systémy managementu měření - Požadavky na procesy měření a měřicí vybavení,

ČSN EN ISO 13385-1 Geometrické požadavky na výrobky (GPS) – Rozměrové měřicí vybavení – Část 1: Posuvná měřidla, konstrukce a metrologické charakteristiky,

ČSN EN ISO 3650 Geometrické požadavky na výrobky (GPS) - Etalony délek - Koncové měřky,

ČSN 99 0652 Posuvná měřidla s nonickou diferencí 0,02 mm Technické požadavky,

ČSN 25 1233 - Posuvná měřidla. Posuvky oboustranné. Základní rozměry,

ČSN 25 1231 – Posuvná měřítka se stavítkem a měřicími nožíky.