

Skopal, M. J.

POJMY MANAGEMENTU MĚŘIDEL V SYSTÉMECH KVALITY

Fakulta strojního inženýrství VUT v Brně
Mobilní Zkušebna Délkoměrů a výrobních Strojů.

Anotace:

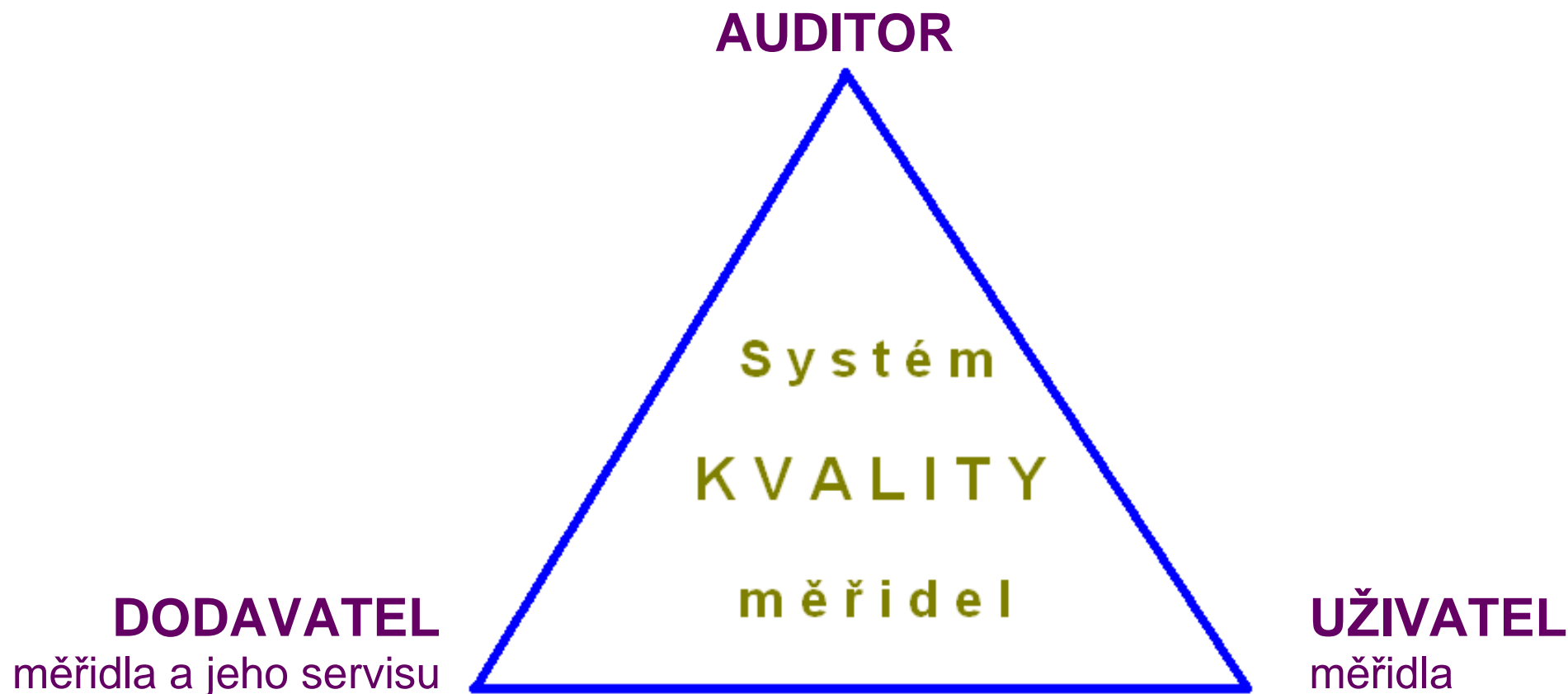
V příspěvku je podán výklad některých pojmů, uvedených v [TNI 01 0115:2009](#) Mezinárodní metrologický slovník, který je českou verzí Mezinárodního metrologického slovníku pod označením [VIM 3:2007](#), a které se týkají návaznosti měřidel (dostupný v EN a FR verzi ve formátu pdf na serveru BIPM).

V poslední řadě bude diskutována problematika pojmu kalibrace měřidel a kalibračních listů v návaznosti na novou terminologii dle VIM 3, který nahrazuje VIM 2 a u nás byl zaveden v [ČSN 01 0115](#).

Problematiku terminologie v metrologii na mezinárodní úrovni řeší pracovní skupina, sestavena z odborníků, jmenovaných mezinárodními organizacemi [ISO](#), [IEC](#), [BIPM](#), [IFCC](#), [IUPAC](#), [IUPAP](#), [OIML](#) a [ILAC](#).



Citace norem jsou publikovány se smluvním souhlasem UNMZ – 04/03/10 z 12.5.2010



ČSN 01 0115:1996 (VIM 2:1993) – Terminologie je základem pro dorozumění ve všech odvětvích vědy a techniky; každý termín musí mít pro všechny uživatele tentýž význam, musí být dobře definován a také by neměl být v rozporu s terminologií, kterou běžně používají pracovníci v daném oboru.
Takové zásady platí v metrologii více, než v jiných oborech.

Několik citátů úvodem

Technický vývoj směřuje vždy od primitivního
přes komplikované k jednoduchému

Antoine de Saint-Exupéry

(Z toho plyne, že **veškerý pokrok** je dílem člověka nerozumného ...)

Při uvádění do provozu čehokoliv (téměř zpravidla)
nejprve pomačkám všechna tlačítka, a pokud se stále nedaří,
tak se někoho zeptám; anebo si přečtu návod

V současné hektické době je v procesu na studium méně času
a pohodlnější je získávat informace od starších spolupracovníků,
kteří ty informace získali od spolupracovníků, kteří již nepracují,
ti je získali od spolupracovníků, kteří již nežijí;
a jsme někde v první polovině minulého století

Zákon č. 505/190 Sb., o metrologii Ve znění zákona č. 119/2000 Sb. dalších zákonů

Na internetu z důvodů mnoha změn koluje několik verzí zákona o metrologii a studijních podkladů a ne všechny jsou aktuální. Jednu z nich naleznete [ZDE](#)

- kde v paragrafu 5 je pojednáno o **návaznosti měřidel**
- a část III se ve třech paragrafech zabývá **ověřováním a kalibrací měřidel**

V zákoně nejsou uvedeny žádné definice pojmů a není tam (na rozdíl od jiných dokumentů v oblasti řízení kvality) odkaz na Mezinárodní slovník a jiné prameny.

TNI 01 0115:2009 Mezinárodní metrologický slovník – Základní a všeobecně přidružené termíny (VIM),

je českou verzí normativního dokumentu [ISO/IEC GUIDE 99:2007](#) (třetí vydání) a ruší se jím a nahrazuje druhé vydání Mezinárodního slovníku základních a všeobecných termínů v metrologii (VIM) [[ČSN 01 0115:1996](#)]

Mezinárodní slovník pod označením [JCGM 200:2008](#) je v EN/FR verzi [ZDE](#)

- Můžeme tedy konstatovat, že k výkladu pojmů v zákoně o metrologii se má používat Mezinárodní metrologický slovník **v platném znění**.

POZNÁMKA Za zmínku stojí, že paragraf 20 zákona 505, který se zabýval pověřením středisek kalibrační služby a přidělením kalibrační značky byl zrušen ([v odkazované verzi](#)).

POZNÁMKA Překladač by měl přeložit nejen samotný text, ale význam a jak to autor myslel – proto je nutná účast našich expertů na jednáních, kde se dokumenty tvoří, aby do českých překladů zapracovali (mnohdy bouřlivou) „atmosféru“ jednání.

V normalizaci se ale klade hlavní důraz na doslovnost překladu a účast v mezinárodních pracovních skupinách je v současné době mizivá.

Definice některých pojmů podle TNI 01 0115:2009 (VIM 3:2007)

V následujícím jsou uvedeny definice vybraných pojmů, které používají subjekty, účastníci se nějakou formou na řízení kvality měřidel (dodavatel, uživatel a auditor).

Pojmy

- 2.41 metrologická návaznost
- 2.39 kalibrace

jsou citovány také včetně dřívějších verzí podle VIM 1:1984 a VIM 2:1993; u nás zavedených v ČSN 01 0115 a vydaných v letech 1991 a 1996

3.1 (4.1) měřidlo, měřicí přístroj

zařízení používané k **měření** buď samotné, nebo ve spojení s jedním nebo více přídavnými zařízeními

POZNÁMKA 1 Měřidlo, které může být používáno samostatně, je **měřicí systém**.

POZNÁMKA 2 Měřidlem smí být **indikační měřidlo** nebo **ztělesněná míra**.

3.2 (4.5) měřicí systém

sestava jednoho nebo více **měřidel** a často dalších zařízení, včetně jakýchkoliv činidel a zdrojů, sestavená a přizpůsobená k poskytování informace používané ke generování **naměřených hodnot veličiny** ve specifikovaných intervalech pro **veličiny** specifikovaných **druhů**

POZNÁMKA Měřicí systém se smí skládat i z jediného měřidla.

3.6 (4.2) ztělesněná míra

měřidlo reprodukující nebo trvale poskytující během jeho používání **veličiny** jednoho nebo více daných **druhů**, přičemž každá z nich má přidělenou **hodnotou veličiny**

PŘÍKLADY Etalonové závaží, objemová míra (poskytující jednu nebo několik hodnot veličiny, se **stupnicí veličiny** nebo bez ní), etalon elektrického odporu, délkové měřítko (pravítko), koncová měrka, generátor etalonových signálů, **certifikovaný referenční materiál**.

POZNÁMKA 1 **Indikací** ztělesněné míry je její přidělená hodnota veličiny.

POZNÁMKA 2 Ztělesněná míra může být **etalonem** (standardem).

6.12 návaznost

[ČSN 01 0115:1991 (VIM 1:1984)]

vlastnost výsledku měření daná schopností prokázat vztah k příslušným etalonům, obvykle mezinárodním nebo státním, pomocí nepřerušovaného řetězce porovnání

POZNÁMKA Řetězce porovnání pro danou veličinu nebo druh přístrojů tvoří příslušná schéma měření.

6.10 návaznost

[ČSN 01 0115:1996 (VIM 3:1993)]

vlastnost výsledku měření nebo hodnoty etalonu, kterou může být určen vztah k uvedeným referencím zpravidla národním nebo mezinárodním etalonům přes nepřerušovaný řetězec porovnání, jejichž nejistoty jsou uvedeny

POZNÁMKA 1 Tento termín se často vyjadřuje přidavným jménem **návazný**.

POZNÁMKA 2 Nepřerušovaný řetězec porovnání se nazývá **řetězec návaznosti**.

2.41 (6.10) metrologická návaznost

[TNI 01 0115:2009 (VIM 3:2007)]

vlastnost **výsledku měření**, pomocí níž může být výsledek vztažen ke stanovené referenci **přes dokumentovaný nepřerušovaný řetězec kalibrací**, z nichž každá se podílí svým příspěvkem na stanovené **nejistotě měření**

(poznámky k definici pojmu dle VIM 3:2007 na následující folii – celkem 8)

POZNÁMKA 1 Pro tuto definici může být stanovenou referencí' definice **měřicí jednotky** prostřednictvím její praktické realizace nebo **postup měření** zahrnující měřicí jednotku pro **veličinu**, která není **řadovou veličinou**, nebo pro **etalon** (standard).

POZNÁMKA 2 Metrologická **návaznost vyžaduje zavedenou hierarchii kalibrace**.

POZNÁMKA 3 Specifikace stanovené reference musí obsahovat čas, ve kterém byla reference použita při zavádění hierarchie kalibrace, spolu s každou další relevantní metrologickou informací o referenci, jako je například informace, kdy byla provedena první kalibrace v rámci hierarchie kalibrace.

POZNÁMKA 4 Pro **měření** s více než jednou **vstupní veličinou v modelu měření** má být každá ze vstupních **hodnot veličiny** sama metrologicky navázána a použitá hierarchie kalibrace může tvořit rozvětvenou strukturu nebo síť. Úsilí vynaložené k zavedení metrologické návaznosti pro každou vstupní hodnotu veličiny má být úměrné jejímu relativnímu příspěvku k výsledku měření.

POZNÁMKA 5 Metrologická návaznost výsledku měření nezajišťuje, že nejistota měření je pro daný účel přiměřená nebo že se nevyskytnou omyly.

POZNÁMKA 6 Porovnání mezi dvěma etalony smí být považováno za kalibraci, jestliže je toto porovnání použito ke kontrole, a pokud je to nutné, ke korekci hodnoty veličiny a nejistoty měření přiřazené k jednomu z etalonů.

POZNÁMKA 7 ILAC považuje za prvky potvrzující metrologickou návaznost: nepřerušovaný řetězec metrologické návaznosti k **mezinárodnímu etalonu** (standardu) nebo národnímu etalonu, dokumentovanou nejistotu měření, dokumentovaný postup měření, akreditovanou technickou způsobilost, metrologickou návaznost na SI a kalibrační intervaly (viz ILAC P-10:2002).

POZNÁMKA 8 Zkrácený anglický termín „traceability“ (česky „návaznost“) se někdy používá pro 'metrologickou návaznost' a rovněž pro další pojmy, jako například 'sample traceability' (česky „sledovatelnost vzorku“), nebo 'document traceability' (česky „sledovatelnost dokumentu“), nebo 'instrument traceability' (česky sledovatelnost přístroje“), nebo 'material traceability' (česky sledovatelnost materiálu“), kde je použit ve smyslu historie nebo „stopovatelnost“ („trace“ tj. stopa) vzorku. Proto je v případě existence rizika záměny preferován úplný termín 'metrologická návaznost'.

2.42 řetězec metrologické návaznosti, řetězec návaznosti

sled **etalonů** (standardů) a **kalibrací**, který je použit ke vztažení **výsledku měření** k referenci

POZNÁMKA 1 Řetězec metrologické návaznosti je definován prostřednictvím **hierarchie kalibrace**.

POZNÁMKA 2 Řetězec metrologické návaznosti je používán ke stanovení **metrologické návaznosti** výsledku měření.

POZNÁMKA 3 Porovnání mezi dvěma etalony smí být považováno za kalibraci, jestliže je toto porovnání použito ke kontrole, a pokud je to nutné, ke korekci **hodnoty veličiny** a **nejistoty měření** přiřazené k jednomu z etalonů.

2.43 metrologická návaznost na měřicí jednotku, metrologická návaznost na jednotku metrologická návaznost, kde referencí je definice **měřicí jednotky** prostřednictvím její praktické realizace

POZNÁMKA Vyjádření „návaznost na SI“ znamená 'metrologickou návaznost na měřicí jednotku Mezinárodní soustavy jednotek'.

6.13 kalibrace [ČSN 01 0115:1991 (VIM 1:1984)]

soubor úkonů, které dávají za určených podmínek závislost mezi hodnotami indikovanými měřicím přístrojem nebo hodnotami reprezentovanými mírou a mezi příslušnými známými hodnotami měřené veličiny

POZNÁMKA 1 Výsledek kalibrace dovoluje stanovit chyby údajů měřicího, měřicího systému nebo míry a přiřadit hodnoty značkám libovolných stupnic. Výsledek kalibrace může být vyjádřen formou kalibračního koeficientu anebo kalibrační křivky, popřípadě ve formě korekčního koeficientu anebo korekční křivky.

POZNÁMKA 2 Kalibrací je možno stanovit také jiné metrologické vlastnosti.

POZNÁMKA 3 Výsledek kalibrace může být zaznamenán v dokumentu, často zvaném kalibrační certifikát nebo kalibrační list.

POZNÁMKA 4 Kalibrace musí respektovat požadavky návaznosti (čl. 6.12).

6.11 kalibrace [ČSN 01 0115:1996 (VIM 2:1993)]

soubor úkonů, kterými se stanoví za specifikovaných podmínek vztah mezi hodnotami veličin, které jsou indikovány měřicím přístrojem nebo měřicím systémem nebo hodnotami reprezentovanými ztělesněnou mírou nebo referenčním materiálem a odpovídajícími hodnotami, které jsou realizovány etalony

POZNÁMKA 1 Výsledek kalibrace dovoluje buďto přiřazení hodnot měřené veličiny k indikacím nebo stanovení korekcí ve vztahu k indikacím.

POZNÁMKA 2 Kalibrací se mohou rovněž stanovit jiné metrologické vlastnosti, např. účinek ovlivňujících veličin.

POZNÁMKA 3 Výsledek kalibrace může být zaznamenán v dokumentu, který bývá někdy nazýván **kalibrační certifikát** nebo **protokol o kalibraci**.

2.39 kalibrace [TNI 01 0115:2009 (VIM 3:2007)]

činnost, která za specifikovaných podmínek v prvním kroku stanoví vztah mezi **hodnotami veličiny s nejistotami měření** poskytnutými **etalony** a odpovídajícími **indikacemi** s přidruženými nejistotami měření a ve druhém kroku použije tyto informace ke stanovení vztahu pro získání **výsledku měření** z indikace

POZNÁMKA 1 Kalibrace smí být vyjádřena údajem, kalibrační funkcí, **kalibračním diagramem**, **kalibrační křivkou** nebo kalibrační tabulkou. V některých případech se smí skládat ze součtových nebo násobných **korekcí** indikace s přidruženou nejistotou měření.

POZNÁMKA 2 **Kalibrace nemá být zaměňována s justováním měřicího systému**, často mylně nazývaným „samokalibrace“, **ani s ověřením kalibrace**.

POZNÁMKA 3 Samotný první krok ve výše uvedené definici je často chápán jako kalibrace.

2.40 hierarchie kalibrace

sled **kalibrací** od reference ke konečnému **měřidlu**, kde závěr každé kalibrace závisí na závěru předchozí kalibrace

POZNÁMKA 1 **Nejistota měření** se nevyhnutelně zvyšuje s počtem kalibrací ve sledu kalibrací.

POZNÁMKA 2 Prvky hierarchie kalibrace jsou jeden nebo více **etalonů** (standardů) a měřicích systémů používaných podle **postupů měření**.

POZNÁMKA 3 Pro tuto definici může být 'referencí' definice **měřicí jednotky** prostřednictvím její praktické realizace nebo postup měření nebo etalon.

POZNÁMKA 4 Porovnání mezi dvěma etalony smí být považováno za kalibraci, pokud je porovnání použito ke kontrole a, je-li to nutné, ke korekci **hodnoty veličiny** a nejistoty měření přiřazené k jednomu z etalonů.

3.11 (4.30) **justování měřicího systému**, justování

soubor činností provedených na **měřicím systému** tak, aby poskytoval předepsané **indikace** odpovídající daným **hodnotám veličiny**, která má být měřena

POZNÁMKA 1 Typy justování měřicího systému zahrnují **justování měřicího systému na nulu**, justování posunu a justování rozpětí (někdy nazývané justování zisku).

POZNÁMKA 2 Justování měřicího systému nemá být zaměňováno s kalibrací, která je bezpodmínečně nutná pro justování.

POZNÁMKA 3 Po justování měřicího systému musí být měřicí systém obvykle znovu kalibrován.

2.44 **ověřování**

poskytnutí objektivního důkazu, že daná položka splňuje specifikované požadavky

POZNÁMKA 1 Pokud je to vhodné, má být brána v úvahu **nejistota měření**.

POZNÁMKA 2 Položkou může být např. proces, postup měření, materiál, sloučenina nebo měřicí systém.

POZNÁMKA 3 Specifikovanými požadavky může být například, že jsou splněny výrobcovy specifikace.

POZNÁMKA 4 Ověřování v legální metrologii, definované ve VIML^[43] a obecně v posuzování shody, se týká přezkoušení a označení a/nebo vydání ověřovacích listů pro **měřicí systém**.

POZNÁMKA 5 **Ověřování nemá být zaměňováno s kalibrací**. Ne každé ověření je **validací**.

POZNÁMKA 6 V chemii se k ověření identity obsažené entity nebo aktivity vyžaduje popis struktury nebo vlastností příslušné entity nebo aktivity.

2.45 **validace**

ověřování, že specifikované požadavky jsou přiměřené pro zamýšlené použití

PŘÍKLAD **Postup měření**, běžně používaný pro **měření** hmotnostní koncentrace dusíku ve vodě, smí být také validován pro měření v lidské plazmě.

2.16 (3.10) chyba měření, chyba naměřená hodnota veličiny minus referenční hodnota veličiny

POZNÁMKA 1 Pojem 'chyba měření' může být použit

- a) když ke vztažení existuje jediná referenční hodnota veličiny, která se vyskytuje při **kalibraci** provedené pomocí **etalonu s naměřenou hodnotou veličiny** mající zanedbatelnou **nejistotu měření**, nebo jestliže je dána **konvenční hodnota veličiny**, v případě, ve kterém je chyba měření známa, a
- b) jestliže se předpokládá **měřená veličina** reprezentovaná jedinečnou **pravou hodnotou veličiny** nebo souborem pravých hodnot veličiny zanedbatelného rozpětí v případě, ve kterém je chyba měření neznáma.

POZNÁMKA 2 Chyba měření nemá být zaměňována s výrobní chybou nebo omylem.

2.17 (3.14) systematická chyba měření, systematická chyba složka chyby měření, která v opakovaných měřeních zůstává konstantní nebo se mění předvídatelným způsobem

POZNÁMKA 1 **Referenční hodnotou veličiny** pro systematickou chybu měření je **pravá hodnota veličiny** nebo **naměřená hodnota veličiny etalonu** (standardu) se zanedbatelnou **nejistotou měření**, nebo **konvenční hodnota veličiny**.

POZNÁMKA 2 Systematická chyba měření a její příčiny mohou být známé nebo neznámé. Ke kompenzaci známé systematické chyby měření může být aplikována **korekce**.

POZNÁMKA 3 Systematická chyba měření se rovná chybě měření minus **náhodná chyba měření**.

2.53 (3.15) (3.16) korekce

kompenzace systematického vlivu

POZNÁMKA 1 K vysvětlení 'systematického vlivu' viz ISO/IEC Guide 98-3:2008, 3.2.3.

POZNÁMKA 2 Kompenzace může mít různé tvary, jako například sčítanec nebo činitel, nebo může být odvozena z tabulky.

před dvěma lety zde ... (10.9.2008)

2.39 kalibrace

činnost, která za specifikovaných podmínek, v prvním kroku stanoví vztah mezi hodnotami veličiny s nejistotami měření poskytnutými etalony a odpovídajícími indikacemi s přidruženými nejistotami měření a ve druhém kroku, použije tyto informace ke stanovení vztahu pro získání výsledku měření z indikace

(POZNÁMKA na základě diskuse k pojmu v průběhu semináře 9. září 2010: Je třeba se znovu zamyslet nad obsahem pojmu kalibrace, že se jedná o činnost, kterou je nutno zajistit návaznost předmětného měřidla do posloupnosti hierarchie kalibrace ve dvou krocích: zjištění chyb proměření a následný způsob, jak tyto chyby korigovat; stanovit vztah, nikoliv o návod, jak produkovat a získávat kalibrační listy)

Diskuse poznámek k definici kalibrace (10.9.2008)

POZNÁMKA 1 Kalibrace smí být vyjádřena údajem, kalibrační funkcí, **kalibračním diagramem**, **kalibrační křivkou** nebo kalibrační tabulkou. V některých případech se smí skládat z aditivních nebo multiplikatивních **korekcí** indikace s přidruženou nejistotou měření.

Kalibrační list není přímo požadován

POZNÁMKA 2 Kalibrace nemá být zaměňována s **justováním měřicího systému**, často mylně nazývané „samokalibrací“, **ani s ověřením kalibrace** (např. **zkouškou**). **Justování měřicího systému kalibrace není. Co je ale justování měřicího systému? (je definováno položkou 3.11).**

POZNÁMKA 3 Samotný první krok ve výše uvedené definici je často chápán jako kalibrace.

Připouštím, že tato poznámka může mít dvojí, rozdílný výklad: buď můžeme za kalibraci považovat již jen první krok anebo spíše právě naopak je poznámkou zdůrazněno, že samotný první krok činností kalibrace není.

V následujícím období je však tato třetí poznámka u nás všeobecně vykládána tak, že je jí umožněno za kalibraci považovat pouze proměření (a mnohdy neúplné) některých metrologických parametrů a jejich zápis na papír.

Je třeba si ale uvědomit, že se jedná o poznámku a nikoliv výjimku z definice pojmu.

Příklad pojmenování pojmu, cesty na privátním pozemku, který je definován jinde, v dané lokalitě není třeba uvádět a není třeba ani doplňujících poznámek – drtivá většina ví, že na soukromý pozemek se nevstupuje

**Andata privato
Privatsweg**

Obdobné pojmenování pojmu se dvěma doplňujícími poznámkami, protože v dané lokalitě – co není vysloveně zakázáno, je dovoleno



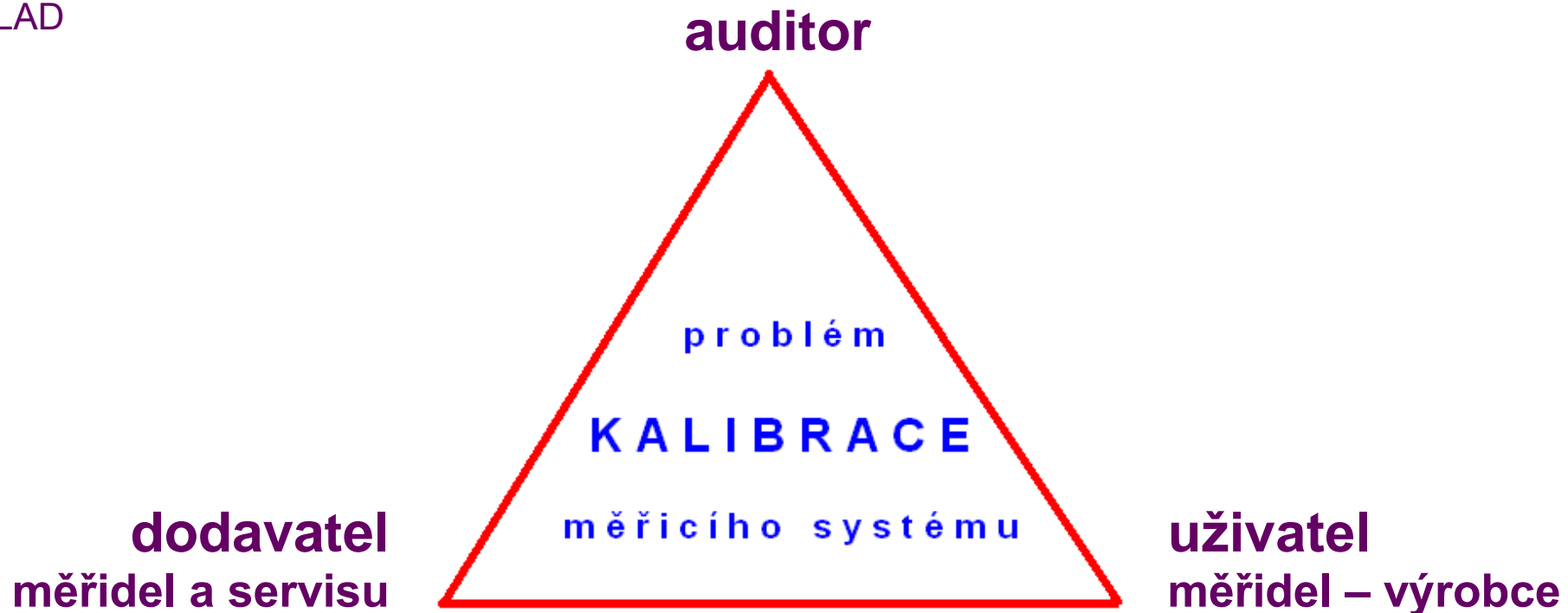
Další příklady ...

*Pojmenování pojmu a jeho definice s uvedením příkladu a se třemi poznámkami;
analogicky k definici pojmu kalibrace*

Problém kalibrace měřicího systému

vzájemný vztah mezi auditorem kvality, dodavatelem a uživatelem měřidla

PŘÍKLAD



POZNÁMKA 1 Vzájemný vztah může být vyjádřen trojúhelníkem. Rovnoměrný a vyrovnaný trojúhelník má všechny strany i úhly přibližně stejně dlouhé a velké. „Váha“ subjektů v rozích je přibližně stejná a těžiště trojúhelníka leží v blízkosti jeho středu.

POZNÁMKA 2 Nezávislé metrologické subjekty se zpravidla nacházejí uvnitř tohoto trojúhelníka.

POZNÁMKA 3 Některý úhel v trojúhelníku může být extrémní.

CHRONOLOGIE

- 90 léta – dodávky metrologických služeb v oboru měření délka;
- na přelomu století – úvahy o akreditaci nezávislé laboratoře ČIA o.p.s.;
- rozvaha o formě – **kalibrační středisko** nebo **zkušební laboratoř**;
- k dispozici **validované** mezinárodní normy ČSN EN ISO 10360-x Zkoušky CMM, ČSN ISO 230-2 Zkoušky obráběcích strojů a aktivní činnost v TNK 7;
- rozhodnutí padlo na **Zkušební laboratoř** s názvem **MZDS**;
(nová definice kalibrace dle VIM 3 toto rozhodnutí potvrzuje jako správné);
- první akreditace k 19. prosinci 2003 (na 3 roky s pravidelnými ročními audity);
- druhá akreditace k 28. březnu 2007 (na 5 let s pravidelnými ročními audity);
- průběžné signály ze strany klientů a dalších subjektů s cílem akreditace – přestává stačit akreditace ZL a je požadován Kalibrační list od KL;
- podzim 2009 – zprostředkovaný vzkaz od certifikačního auditora, že název výstupu **Zkušební protokol** je nesprávný a měl by se jmenovat **Kalibrační list**;
- prosinec 2009 – email na certifikační subjekty s otázkou a žádostí o stanovisko, reakce téměř žádné;
- únor 2010 – projednání skutečnosti při periodickém auditu ČIA o.p.s.;
- zprostředkované ohlasy od certifikačních orgánů stále více méně negativní

Následuje emailový dotaz na ředitele BIPM, [Prof. A.J. Wallarda](#),
který řídí Společný výbor pro pokyny v metrologii ([JCGM](#))
a ten má v současné době 8 členských mezinárodních organizací:
[ISO](#), [IEC](#), [BIPM](#), [IFCC](#), [IUPAC](#), [IUPAP](#), [OIML](#) a [ILAC](#).

Bureau International des Poids et Mesures

Prof. A. J. Wallard, Director BIPM

Top manager JCGM

Pavillon de Breteuil

F-92312 Sèvres Cedex

fjoly@bipm.org

Sign: JCGM 200:2008 (VIM 3)

N° 019 / 2010

Lipůvka, 10. May 2010

Dear Sir,

Vážený pane řediteli,

Sehr geehrte Herr Direktor,

I appeal to you in the matter of explanation of the term **2.39 calibration**, especially third comment in JCGM 200:2008 International vocabulary of metrology (VIM 3).

obracíme se na Vás ve věci výkladu pojmu **2.39 kalibrace**, resp. třetí poznámky, který je specifikován v JCGM 200:2008 Mezinárodní metrologický slovník (VIM 3).

wir wenden uns an Sie in der Sache der Deutung des Begriffes **2.39 Kalibrierung**, bzw. der dritten Bemerkung, die in JCGM 200:2008 International vocabulary of metrology (VIM 3) spezifiziert wird.

The very definition of the term 2.39 as a two step activity appears to be clear, as is the first and second comment.

Samotná definice pojmu 2.39, jako činnost ve dvou krocích, je srozumitelná (jasná). Rovněž první a druhá poznámka jsou srozumitelné.

Allein die Definition des Begriffes 2.39, wie die Tätigkeit in zwei Schritten, ist verständlich (klar). Gleichfalls die erste und die zweite Bemerkung sind verständlich.

The third comment concerning specification of the calibration offers two potential interpretations.

Při výkladu významu třetí poznámky ke specifikaci kalibrace však dochází k různým interpretacím.

Bei der Deutung der dritten Bemerkung zur Spezifikation der Kalibrierung kommt es aber zu den verschiedenen Deutungen.

The question is:

- Is it possible to consider calibration to be the metrological activity performed in step one without proceeding to the second step?

or is the opposite true

- The result of metrological activity from the first step can not be considered calibration without establishing the relation for obtaining a **measurement result** from an indication in the second step.

The MZDS laboratory, which raises the question, is engaged in coordinate measuring machines (CMM) testing according to the GPS series of standards ISO 10360-x in the field of length measurement metrology.

RNDr. Miroslav Jan Skopal
ISO expert TC 213 / WG 10 CMM
CZ – 679 22 Lipůvka 242

Co.: ISO – International Organization for Standardization, CH-1211 Geneva 20, Switzerland; central@iso.org
ILAC – International Laboratory Accreditation Cooperation, NSW 2138 Rhodes, Australia; ilac@nata.com.au

Otázka zní:

- je možno za kalibraci považovat metrologickou činnost provedenou jen v prvním kroku, aniž by byl realizován krok druhý?

anebo, právě naopak

- samotný metrologický výkon v prvním kroku za kalibraci považovat nelze, pokud není ve druhém kroku stanoven vztah pro získání výsledku měření z indikace.

Laboratoř MZDS, která vznáší dotaz, se zabývá zkouškami souřadnicových měřicích strojů (CMM) podle řady GPS norem ISO 10360-x v oboru metrologie jednotky délky.

Die Frage lautet:

- ist es möglich die metrologische Tätigkeit, die nur im ersten Schritt durchgeführt wird, für die Kalibrierung anzusehen, ohne daß der zweite Schritt realisiert wird?

oder, gerade umgekehrt

- allein die metrologische Tätigkeit kann man im ersten Schritt für die Kalibrierung nicht ansehen, soweit im zweiten Schritt das Verhältnis für den Erwerb des **Messresultats** der Indikation nicht festgelegt wird.

Das Labor MZDS, das die Frage stellt, beschäftigt sich mit den Prüfungen der Koordinatenmessgeräte (CMM) nach der Reihe der Standards ISO 10360-x im Bereich Metrologie der Längenmessungen.

Odpověď na dotaz od pana [Charlese D. Ehricha](#) z [NISTu](#)

Předmět: Calibration

Odesílatel: Ehrlich, Charles D.

Adresát: mzds@mzds.cz

Kopie: awallard@bipm.org , cthomas@bipm.org

Datum: 22.06.2010 23:57

Dear RNDr. Miroslav Jan Skopal,

Dr. Andrew Wallard, BIPM Director, has asked me, as Convenor of the Joint Committee for Guides in Metrology (JCGM) Working Group 2, to reply to your letter to him of June 10, 2010, inquiring about the interpretation of Note 3 in the entry 2.39 (calibration) in JCGM 200:2008 (International vocabulary of metrology, VIM3).

Thank you for pointing out the possible ambiguity in Note 3. It was the intention of WG2 that this Note be interpreted as an alert to readers of the VIM3 that there are those who use the term "calibration" to mean just the first step. However, as you have correctly pointed out, WG2 and the VIM3 consider that both steps are actually required.

I hope that this explanation is satisfactory to you. Please let me know if you would like any additional clarification.

Best regards,
Charles Ehrlich
Convenor
JCGM WG2

Dr. Andrew Wallard, ředitel BIPM, mne požádal, abych jako tajemník pracovní skupiny 2 JCGM odpověděl na Váš dopis, zasláný mu 10. června 2010, ve kterém žádáte výklad poznámky 3 položky 2.39 (kalibrace) v JCGM 200:2008 (Mezinárodní metrologický slovník, VIM3).

Děkuji Vám, že jste upozornil na možnou nejasnost v poznámce 3. Záměrem WG2 bylo, aby tato poznámka byla vykládána jako varování čtenářů VIM3, že jsou i tací, co užívají (využívají, zneužívají) termín "kalibrace" ve významu pouze prvního kroku. Nicméně, jak jste správně uvedl, WG2 a VIM3 pokládají oba kroky za opravdu nutné (požadované, povinné, nezbytné, ...).

Běžná standardní kalibrace pracovního měřidla

V prvním kroku měřidlo proměříme (porovnáme s etalony) a zjistíme chyby, aby tyto byly k dispozici ve druhém kroku činnosti kalibrace.

Ve druhém kroku u pracovních měřidel zpravidla stačí tyto údaje o chybách mít zapsány v kalibračním listu. Tím jsou vytvořeny předpoklady k realizaci kroku druhého, který vystavením kalibračního listu ještě není ukončen.

Je třeba stanovit vztah k získání výsledku měření z indikace. Ten vznikne až tehdy, až metrolog údaje z kalibračního listu použije ke korekci při svých měřeních.

Kalibrace měřicího systému současné generace,

řízeného za pomoci hardware a software výpočetní techniky, u kterého není obecně komukoliv umožněno provedení zápisu údajů na hardware, získaných v prvním kroku činnosti kalibrace a naplnění tak základního vstupního požadavku k činnosti ve druhém kroku.

V prvním kroku metrolog proměří měřicí systém v plném rozsahu podle kalibračních postupů (zpravidla výrobce měřidla); analogicky se standardní běžnou kalibrací měřidla.

Ve druhém kroku činnosti zapíše na hardware měřicího systému příslušné údaje, aby byl dán předpoklad k realizaci činnosti ve druhém kroku; vytvoření vztahu k získání výsledku měření z indikace. Tento vztah vznikne až softwarovým zpracováním indikace (operátor ji nevidí).

Vystavení kalibračního listu v tomto případě postrádá po obsahové stránce smysl, protože údaje v něm zapsané jsou fakticky nepoužitelné k zajištění návaznosti.

Audit má přezkoumat

úplné provádění činnosti kalibrace ve dvou krocích, zda jsou splněny obsahové podmínky pojmu kalibrace v plném rozsahu za účelem návaznosti, a nikoliv jen formální stránka.

SOUHRN

- **Návaznost měřidel** v systémech kvality jednoznačně **požaduje kalibraci a zavedenou hierarchii kalibrace**.
- Kalibrace podle TNI 01 0115:2009 (VIM 3:2007) je metrologická činnost ve dvou krocích, kde v prvním kroku zjistíme chyby, aby tyto ve druhém kroku byly k dispozici ke korekci; k zobrazení metrologicky správného výsledku měření. **Obsah pojmu se nemění**.
- „Kalibrační list“ v definici pojmu 2.39 kalibrace není požadován; Proti definicím VIM 1 a 2 vypadla poznámka, že výsledek kalibrace „může“ být doložen.
- „KALIBRAČNÍ LIST“ není totéž, co metrologická činnost „KALIBRACE“ **Kalibrační list je jen jednou z možností**, jak vytvořit předpoklad k úplné realizaci činnosti ve druhém kroku kalibrace a ve většině případů plně postačující. Pasivní vypsání naměřených hodnot bez dalšího užití, možnosti korekce, nelze považovat za splnění druhého kroku činnosti kalibrace v souladu s definicí v TNI 01 0115:2009 (VIM 3:2007).
- V některých případech měřicích systémů, zpravidla řízených výpočetní technikou, nelze použít informace o chybách, které jsou zaznamenány v „Kalibračních listech“. PC si tyto informace nedokáže přečíst a objektivně tedy nemají z metrologického hlediska užití; a tudíž smysl. **Tyto informace je třeba zapsat na hardware měřicího systému**.
- Provedu-li pouze první krok ve smyslu definice VIM 3:2007, 2.39 kalibrace, nemohu takový metrologický výkon považovat a vydávat za kalibraci.
- Metrologický výkon, který není kalibrací podle definice TNI 01 0115:2009 (VIM 3:2007) nelze tudíž dokladovat „Kalibračním listem“ – protože to je zavádějící a se systémem kvality a jeho řízením to má málo společného.