



ČESKÝ INSTITUT PRO AKREDITACI, o.p.s.

Opletalova 41, 110 00 Praha 1 – Nové Město

Dokumenty EAL

EAL - Evropská spolupráce pro akreditaci laboratoří

Číslo publikace: EAL - G12

Návaznost měřicího a zkušebního zařízení na státní etalony

Tento dokument podává návod na kalibraci a údržbu měřicího zařízení tak, aby byly splněny požadavky norem řady ISO 9000 pro systémy jakosti a požadavky normy EN 45001 pro činnost zkušebních laboratoří.

Tento dokument nesmí být dále rozšiřován.

říjen 1996

Autoři

Tato publikace byla sepsána 2. výborem EAL.

Úřední jazyk

Text může být překládán do dalších jazyků podle potřeby. Verze v angličtině zůstává verzí směrodatnou.

Copyright

Autorské právo k tomuto textu přísluší EAL. Z textu nesmí být pořizovány kopie za účelem dalšího prodeje.

Další informace

Další informace o této publikaci získáte u vašich národních zástupců v EAL, jejichž telefonní a faxová čísla jsou uvedena dále.

Český institut pro akreditaci, o.p.s.
Opletalova 41, Praha 1, PSČ 110 00
Telefon: 221 004501
Fax: 221004408
E-mail: mail@cai.cz

Obsah

0 ÚVOD	2
1 ROZSAH A OBLAST UPLATNĚNÍ	2
2 MĚŘICÍ A ZKUŠEBNÍ ZAŘÍZENÍ VE VÝROBĚ A VE ZKUŠEBNÍCH LABORATOŘÍCH	2
3 KALIBRACE A NÁVAZNOST	3
4 PROČ JSOU KALIBRACE A NÁVAZNOST NEZBYTNÉ	4
5 PRVKY NÁVAZNOSTI	4
6 HIERARCHIE V OBLASTI KALIBRACÍ	5
7 TERMINOLOGIE V OBLASTI HIERARCHIE ETALONŮ	9
PŘÍLOHA A - CHECKLIST PRO POSOUZENÍ KALIBRACE A NÁVAZNOSTI ZKUŠEBNÍHO A MĚŘICÍHO ZAŘÍZENÍ	11

0 ÚVOD

- 0.1** Kvalita výrobků a služeb stále více závisí na spolehlivém měření. Význam přikládáný měření se obráží v příslušných normách prostřednictvím ustanovení obsahujících požadavek, že měření musí mít „návaznost na státní a mezinárodní etalony“. V normách a v literatuře existují rozmanité definice a výklady termínu „návaznost“, dávající vzniknout rozdílným interpretacím (popř. nesprávným interpretacím) tohoto pojmu.
- 0.2** Pojem návaznosti zahrnuje širší problematiku, kterou nelze vyjádřit pouhou napsanou definicí. Předmětem tohoto dokumentu je poskytnout objasnění principů návaznosti a způsobů jejího možného dosažení.

1 ROZSAH A OBLAST UPLATNĚNÍ

- 1.1** Tato publikace podává návod a poskytuje pomoc organizacím ve věci splnění požadavků na návaznost obsažených v příslušných normách (jedná se o požadavky norem řady EN ISO 9000 a EN 45000). Je určena pro všechny organizace, kde dohled nad měřicím a zkušebním zařízením je významnou složkou systému zabezpečení jakosti. Mohou ji užívat organizace zabývající se průmyslovou výrobou (vývoj, výroba, instalace, výstupní kontrola) i kalibrační a zkušební laboratoře.
- 1.2** Publikaci mohou také užívat posuzovatelé zkušebních laboratoří a inspekčních orgánů a posuzovatelé systémů jakosti organizací, které se zabývají prováděním měření.
- 1.3** Příloha A představuje checklist, který je koncipován tak, aby byl užíván pro vnitřní prověrky jakosti nebo posuzovateli.

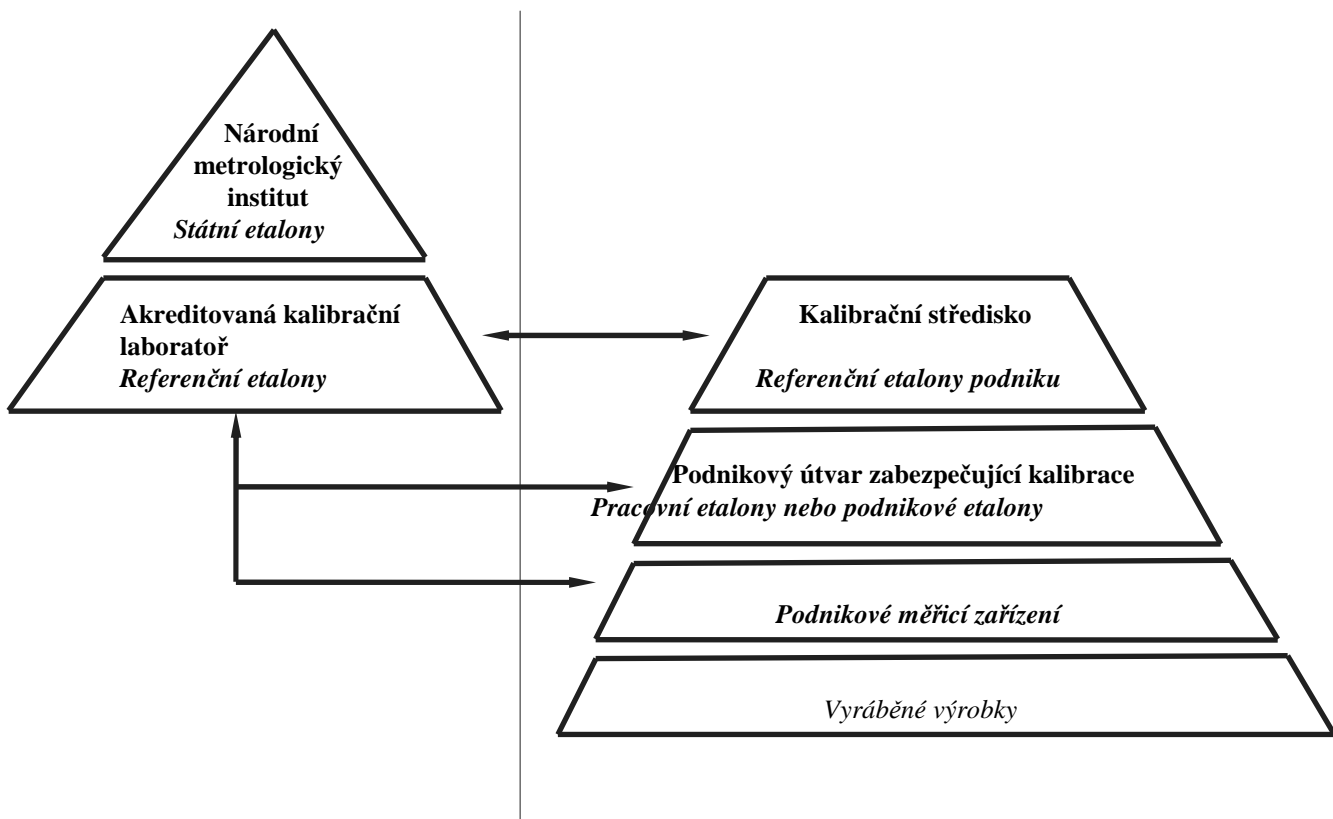
2 MĚŘICÍ A ZKUŠEBNÍ ZAŘÍZENÍ VE VÝROBĚ A VE ZKUŠEBNÍCH LABORATOŘÍCH

- 2.1** S ohledem na potřebu uspokojovat stále rostoucí potřeby zákazníků má pro každý podnik neustále vzrůstající význam **zabezpečení jakosti jeho výrobků**. Zejména jde o hledisko potřeby udržení nebo posílení ekonomické pozice podniku v rámci jednotného evropského vnitřního trhu.
- 2.2** Vysoké požadavky na jakost výrobku znamenají, že musí existovat odpovídající systém jakosti. Požadavky týkající se systémů jakosti jsou například stanoveny v normách řady ISO 9000, které jsou shodné s evropskými normami řady EN ISO 9000. **Kontrola, kalibrace a údržba měřicích a zkušebních zařízení** tvoří důležitou součást obsahu těchto norem a zabezpečuje, že měření budou prováděna během výrobních procesů řádně. K tomuto cíli musí být veškeré výsledky měření „navázané až na státní etalony“.
- 2.3** EAL - G12 napomáhá, výkladem koncepce kontroly, kalibrace a údržby měřicího a zkušebního zařízení (včetně toho, co to znamená v praxi), organizacím, které si budují systém „jakosti“. Je totiž především adresovaná pracovníkům odpovědným za jakost v oblasti průmyslu.
- 2.4** Kalibrace měřicího a zkušebního zařízení a návaznost měření na státní etalony, jsou též významným požadavkem pro činnost kalibračních a zkušebních laboratoří a jsou

předpokladem pro jejich akreditaci v souladu s evropskými normami řady EN 45000 a ekvivalentními mezinárodními dokumenty. Proto je dokument EAL-G12 taktéž adresován pracovníkům kalibračních a zkušebních laboratoří, a těm, kteří je posuzují v rámci akreditace.

3 KALIBRACE A NÁVAZNOST

- 3.1 Kalibrace** znamená určení a zaznamenání odchylky indikace měřidla (nebo dané hodnoty látkové míry) od konvenční 'pravé' hodnoty měřeného objektu.
- 3.2** Termín **návaznost** (traceability) znamená proces, kdy indikaci měřidla (nebo látkové míry) lze srovnat, v jednom nebo několika krocích se státním etalonem pro příslušný měřený objekt.
- 3.3** V každém z těchto kroků byla kalibrace provedena s použitím etalonů s metrologickou jakostí již předtím stanovenou kalibračním etalonem vyšší úrovně. Existuje tedy, jak naznačuje obr. 1, **kalibrační hierarchie**. Obrázek zejména ukazuje možný vztah mezi vlastním (vnitřním) kalibračním systémem (pravá strana obrázku) a existující metrologickou infrastrukturou (levá strana diagramu).
- 3.4** Přesné definice *kalibrace a návaznosti* podává *Mezinárodní slovník základních a obecných termínů v metrologii (VIM)*, BIPM et al, 1993.



Obr. 1

4 PROČ JSOU KALIBRACE A NÁVAZNOST NEZBYTNÉ ?

- 4.1** Ná vaznost měřicího a zkušebního zařízení na státní etalony prostřednictvím kalibrace je nezbytná v důsledku rostoucích národních a mezinárodních požadavků na vzájemnou zaměnitelnost vyráběných součástí; dodavatelské firmy, které vyrábějí zboží a zákazníci, kteří je používají spolu s jinými součástkami, musí měřit tzv. „stejným metrem“.
- 4.2** Existují právní i technické důvody pro návaznost měření. Příslušné zákony a předpisy se musí dodržovat stejně jako smluvní ustanovení odsouhlasená se zákazníkem (záruka jakosti výrobků) a povinnost dát do oběhu pouze výrobky, jejichž bezpečnost, pokud jsou užívány správně, není ovlivněna vadami.

Poznámka: Pokud byly stanoveny závazné požadavky na přesnost měřicího a zkušebního zařízení, pak nedodržení těchto požadavků znamená absenci zaručené jakosti s vážnými následnými dopady.

- 4.3** Pokud se ukáže nezbytným prokázat nezavinění určitých neshod, musí být výrobce schopen doložit odkazem na systematický a plně dokumentovaný systém, že bylo zvoleno odpovídající měřicí a zkušební zařízení, které bylo náležitě provozuschopné a které bylo správně při kontrole výrobku používáno.
- 4.4** Obdobně existují technické a právní důvody, proč by pracovníci kalibračních a zkušebních laboratoří měli předepsaným způsobem zabezpečovat důslednou kontrolu měřicího a zkušebního zařízení.

5 PRVKY NÁVAZNOSTI

5.1 Ná vaznost charakterizuje řada podstatných prvků:

- (a) **nepřerušný řetězec porovnání** vedoucí zpět k etalonu přijatelnému stranami - obvykle státní nebo mezinárodní etalon;
- (b) **nejistota měření**; nejistota měření pro každý krok v řetězu návaznosti musí být vypočtena podle odsouhlasených metod a musí být uvedena tak, aby mohla být vypočtena nejistota celého řetězce návaznosti;
- (c) **dokumentace**; každý krok v řetězci musí být proveden podle dokumentovaných a obecně přijatých postupů; výsledky musí být taktéž dokumentovány;
- (d) **způsobilost**; laboratoře nebo orgány vykonávající jeden nebo více kroků v řetězci musí podávat důkazy o své technické způsobilosti, například poukazem na to, že mají akreditaci;
- (e) **odkaz k jednotkám SI**; řetězec návaznosti musí končit u primárních etalonů realizujících SI jednotky;
- (f) **rekalibrace**; kalibrace musí být v odpovídajících intervalech opakována; délka těchto intervalů bude záviset například na požadované nejistotě, frekvenci užití, způsobu užití, stabilitě zařízení atd.

- 5.2** V řadě oblastí zaujímají referenční materiály postavení fyzikálních referenčních etalonů. Požadavek, aby takové referenční materiály měly návaznost na SI jednotky, je stejně důležitý jako u fyzikálních referenčních etalonů. Metodou, která se často užívá jako doklad návaznosti na SI jednotky, je certifikace referenčních materiálů.

6 HIERARCHIE V OBLASTI KALIBRACÍ

6.1 Mezinárodní úroveň

6.1.1 Rozhodnutí týkající se Mezinárodního systému jednotek (SI) a realizace primárních etalonů přijímá na mezinárodní úrovni Conférence Générale des Poids et Mesures (CGPM). Bureau International des Poids et Mesures (BIPM) je odpovědné za koordinaci rozvoje a údržby primárních etalonů a organizuje porovnávání na nejvyšší úrovni.

6.2 Národní metrologické instituty

6.2.1 Téměř ve všech zemích jsou národní metrologické instituty nejvyššími metrologickými orgány v zemi. Ve většině případů pečují o '**státní etalony**' země. Tyto etalony jsou zdroje návaznosti pro příslušnou fyzikální veličinu v dané zemi. Pokud má národní metrologický institut možnost realizovat odpovídající SI jednotku měření (termín SI jednotky zahrnuje všechny odvozené jednotky), pak je státní etalon identický s (nebo přímo návazný na) **primárním etalonem** realizujícím příslušnou jednotku. Pokud institut nemá tuto možnost, musí zajistit, aby měření byla návazná na primární etalon udržovaný v jiné zemi. Národní metrologické instituty zajišťují, že primární etalony jsou samy o sobě mezinárodně porovnatelné. Jsou odpovědné za šíření jednotek měření pro uživatele, ať již jimi jsou vědci, státní orgány, laboratoře nebo průmyslové podniky a jsou tudíž vrcholnou úrovní kalibrační hierarchie v zemi. Západoevropské státní metrologické instituty spolupracují v EUROMETu.

6.3 Akreditované kalibrační laboratoře

6.3.1 Akreditační orgány akreditují, podle stanovených kritérií, kalibrační laboratoře v průmyslu a jiné organizace. Pro západní Evropu jsou tato kritéria obsažena v normě EN 45001. V mezinárodním měřítku se používají kritéria ISO/IEC Guide 25. Tyto publikace jsou téměř identické. Pro určité otázky vyvinula EAL aplikační dokumenty. Akreditace se obvykle vztahuje k určitým měřeným entitám a na nejmenší nejistoty, jež mohou být dosaženy vhodnými měřicími zařízeními dostupnými v příslušné kalibrační laboratoři (tzv. „nejlepší měřicí schopnost“).

6.3.2 Akreditované laboratoře jsou často na vrcholu **vnitřní kalibrační hierarchie** podniku. Jejich úkolem je porovnávat ve vhodných intervalech vlastní podnikové pracovní etalony (podnikové etalony) s referenčními etalony, které jsou kalibrovány národním metrologickým institutem nebo akreditovanou laboratoří s vhodnou nejlepší měřicí schopností.

6.3.3 Mnohé akreditované laboratoře provádějí na požádání kalibrace pro třetí strany, například pro podniky, které nemají kalibrační a měřicí kapacity s vhodným zařízením, a pro soukromé zkušební laboratoře působící v oblasti certifikace výrobků.



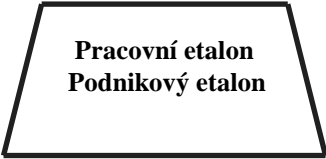
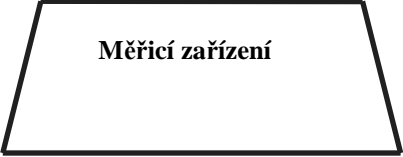
Poznámka: Má-li se akreditovaná laboratoř angažovat na provedení příslušné kalibrace, pak musí zákazník zajistit, že dosažená nejistota měření odpovídá zamýšlenému užítí kalibrovaného měřidla.

6.3.4 Výsledky kalibrací jsou obsaženy v **kalibračním listě**.

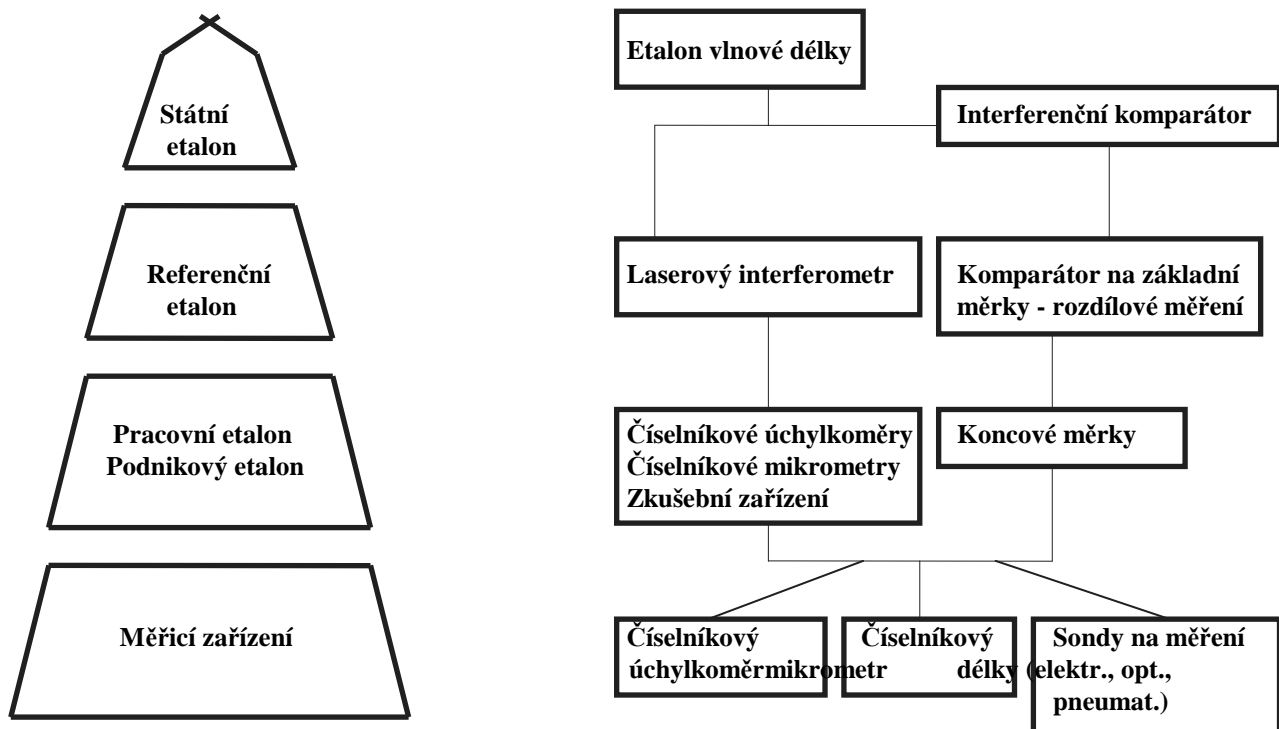
- 6.3.5 Evropské akreditační orgány akreditující kalibrační laboratoře spolupracují v Evropské spolupráci pro akreditaci laboratoří (EAL). Jedním z hlavních cílů EAL je zajistit, aby kalibrační listy vydané kteroukoli akreditovanou laboratoří, byly přijímány v jiných zemích. Z toho plyne, že laboratoře a akreditované orgány musí pracovat obdobným způsobem. Hodnocení akreditačních orgánů a výsledků mezilaboratorních porovnání vyústilo v multilaterální dohodu EAL o vzájemném uznávání kalibračních listů. To znamená, že oficiální kalibrační listy (uvádějící logo akreditačního příslušného akreditačního orgánu) vydané kalibrační laboratoří akreditovanou jedním ze signatářů multilaterální smlouvy jsou ekvivalentní kalibračním listům vydaným laboratořemi akreditovanými kterýmkoli z ostatních signatářů.

6.4 Vnitropodniková kalibrace (závodní kalibrace)

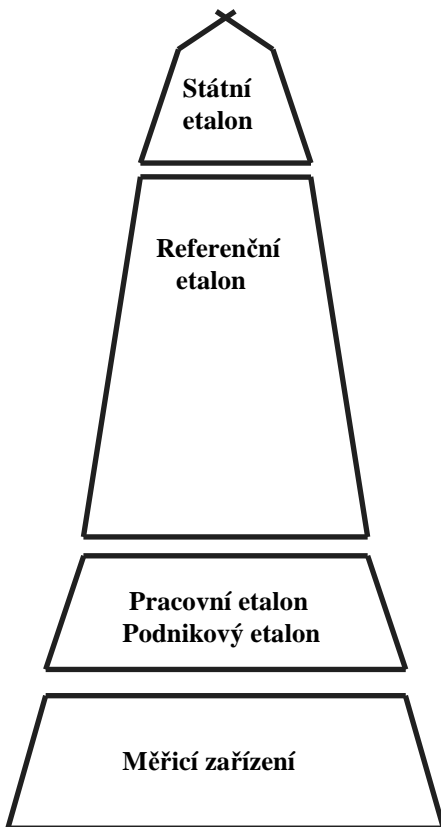
- 6.4.1 Vnitropodnikový kalibrační systém zajišťuje, že veškeré měřicí a zkušební zařízení používané podnikem bude pravidelně kalibrováno vůči svým vlastním referenčním etalonům. Podnikové referenční etalony musí být navázány prostřednictvím kalibrace prováděné akreditovanou kalibrační laboratoří nebo národním metrologickým institutem. Vnitropodniková kalibrace může být dokladována podnikovým kalibračním listem, kalibrační značkou nebo jiným vhodným způsobem. Údaje o kalibracích musí být uchovávány po předepsanou dobu.
- 6.4.2 Povaha a rozsah metrologické kontroly vnitropodnikové kalibrace jsou ponechány na úvaze příslušného podniku. Musí být přizpůsobeny příslušným požadavkům, aby výsledky získané měřicím a zkušebním zařízením byly dostatečně přesné a spolehlivé. Z pohledu požadavků norem řady EN ISO 9000 není akreditace organizací vykonávajících vnitropodnikovou kalibraci pro interní potřeby nutná. Avšak při užití vnitropodnikového kalibračního listu externí organizací pro potřebu prokázání návaznosti má být požadováno, aby organizace, která kalibrační list vydala, byla schopna prokázat svou způsobilost k jeho vydání.
- 6.4.3 Hierarchie etalonů a organizační struktura v oblasti metrologie zabezpečující návaznost výsledků měření a zkoušení v rámci organizace na státní etalony je zobrazena na obrázcích 2-5. Pro každou úroveň hierarchie je určen uživatel etalonu nebo měřicího a zkušebního zařízení, spolu se svými funkcemi v rámci výše zmíněné struktury, metrologickou základnou a výsledky své činnosti (dokumentace).

<i>Etalon (měřicí zařízení)</i>	<i>Odpovědnost</i>	<i>Úkoly</i>	<i>Základ pro kalibrace nebo měření</i>	<i>Dokumentace kalibrace neb měření</i>
 Státní etalon	Národní metrologický institut (NMI)	Pečovat o státní etalony a rozšiřovat je	Zákonná povinnost ztělesňovat jednotky SI a zajišťovat mezinár. porov.	Kalibrace a certifikace referenčních etalonů
 Referenční etalon	Akreditované kalibrační laboratoře	Zajišťovat metrologickou infrastrukturu v zemi	Kalibrační listy z NMI nebo jiných akreditovaných kalib. laboratoří	Kalibrační listy pro pracovní a podnikové etalony
 Pracovní etalon Podnikový etalon	Vnitropodnikové kalibrační útvary	Dohled nad zkušebním zař. určeným pro vlastní použití	Kalibrační listy z NMI nebo z akreditovaných laboratoří	Podnikové kalibrační listy, kalib. značky atd. pro zkuš. zařízení
 Měřicí zařízení	Všechny útvary podniku	Měření a zkouš. jako část zabezpečení jakosti měř	Podnikové kalibrační listy, kalibrační značky atd.	Zkušební značky atd.

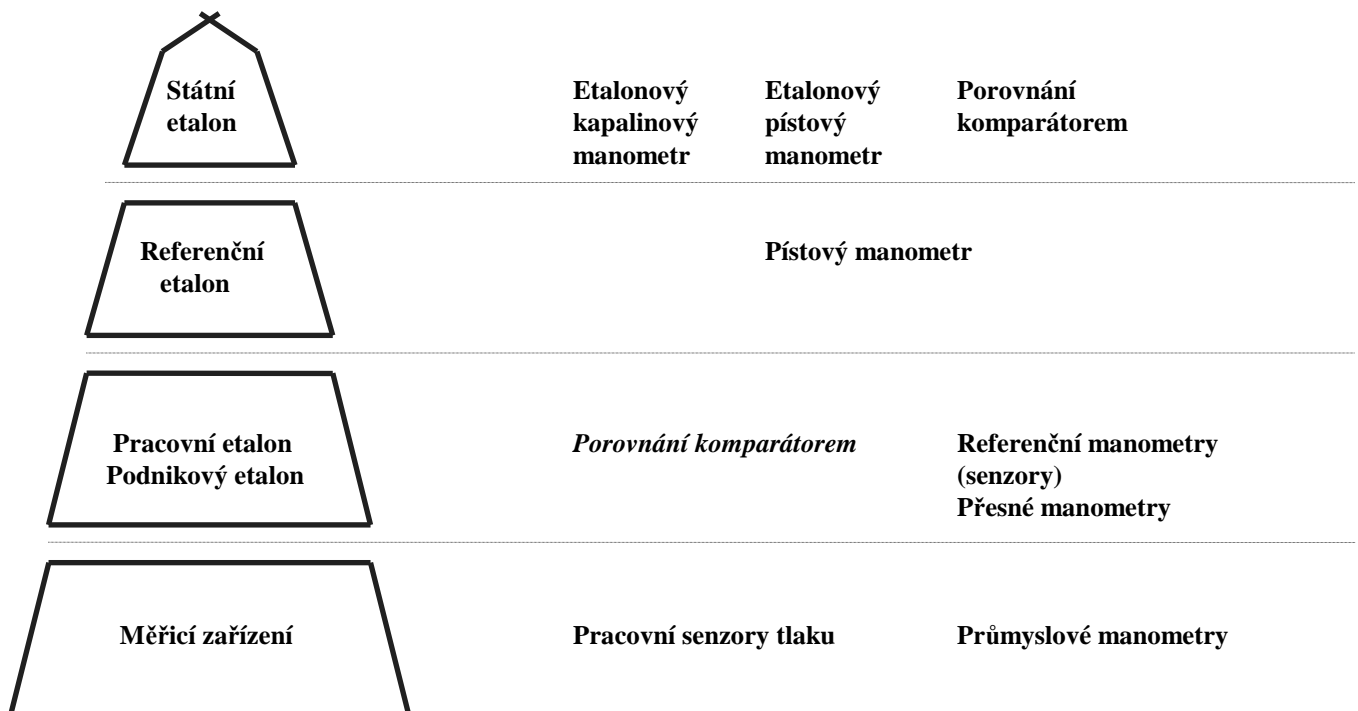
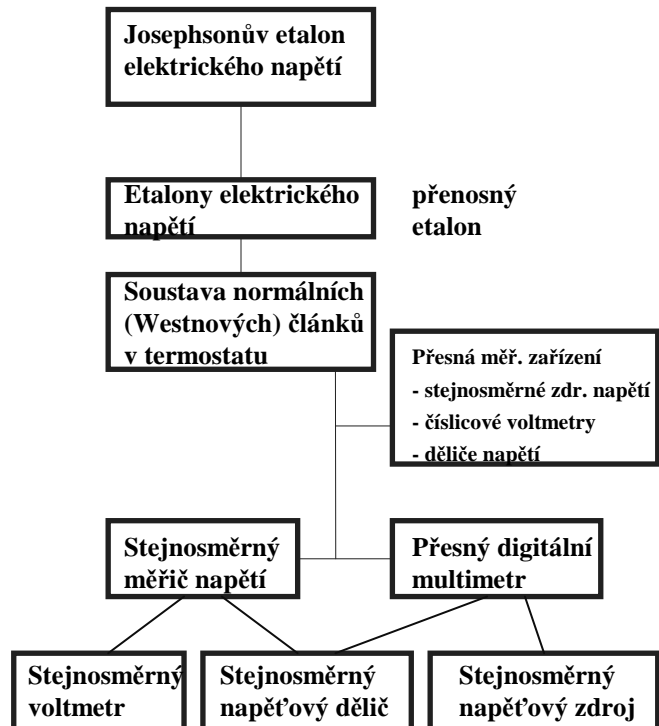
Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5

7 TERMINOLOGIE V HIERARCHII STANDARDŮ

7.1 Pro hierarchii etalonů platí následující definice (převzato z *Mezinárodního slovníku základních a obecných pojmů v metrologii (VIM)*, BIPM et al, 1993

Primární etalon: Etalon, který má nejvyšší metrologickou kvalitu ve stanovené oblasti a jehož hodnota je přijímána bez odkazu k jiným etalonům stejné veličiny.

Mezinárodní etalon: Etalon uznaný mezinárodní dohodou k tomu, aby sloužil mezinárodně k zabezpečení jednotnosti hodnot všech ostatních etalonů příslušné veličiny.

Státní etalon: Etalon uznaný oficiálním státním rozhodnutím za základ pro zabezpečení jednotnosti hodnot všech ostatních etalonů příslušné veličiny ve státě.

Referenční etalon: Etalon nejvyšší metrologické kvality v daném místě, z něhož se odvozují měření prováděná v tomto místě.

Porovnávací etalon: Etalon používaný jako prostředek při vzájemném porovnávání etalonů, měř a měřicích přístrojů.

Přenosný etalon: Etalon, často speciálního provedení, schopný přepravy na různá místa.

Pracovní etalon: Etalon kalibrovaný vzhledem k referenčnímu etalonu a uplatňovaný rutinně pro kalibrování nebo kontrolu měř, měřidel nebo referenčních materiálů.

Pracovní etalony mohou být zároveň také referenčními etalony. Je tomu tak zejména v případě pracovních etalonů přímo kalibrovaných vůči státním etalonům národního metrologického institutu.

Certifikovaný referenční materiál (CRM): Referenční materiál vybavený certifikátem, jehož jedna nebo více hodnot jeho vlastností je certifikována postupem, který zajišťuje návaznost ke správné realizaci jednotky, v níž jsou hodnoty vlastností vyjádřeny, a pro kterou je, ke každé certifikované hodnotě, k dispozici údaj o nejistotě v uvedené úrovni spolehlivosti.

Poznámky:

- 1 Obecně jsou CRM připravovány v sadách, pro které jsou hodnoty vlastností určovány v rámci mezí nejistot měřením na vzorcích představujících celou sadu.
- 2 Certifikované vlastnosti certifikovaných referenčních materiálů se někdy vhodně a spolehlivě realizují, když je referenční materiál vložen do speciálně vytvořeného zařízení, například látka známé optické hustoty do přenosového filtru, kuličky s rovnoměrnou velikostí částic posazené na mikroskopické sklíčko. Taková zařízení lze taktéž považovat za CRM.
- 3 Veškeré CRM patří mezi etalony - viz definice etalonů uvedené v *Mezinárodním slovníku základních a obecných pojmů v metrologii (VIM)*.
- 4 Některé CRM a RM (viz níže) mají vlastnosti, které, v důsledku nemožnosti určení jejich souvztažnosti ke stanovenému chemickému složení (případně i z jiných důvodů), nelze určit přesně definovanými metodami fyzikálního a chemického měření. Mezi takové materiály patří určité biologické látky jako jsou např. vakcíny, ke kterým byla přiřazena Mezinárodní jednotka (International Unit) Světovou zdravotnickou organizací (WHO).

Referenční materiál (RM): Materiál nebo látka, jejichž jedna nebo více vlastností jsou dostatečně dobře definovány, aby mohly být použity ke kalibraci přístroje, pro posuzování metody měření nebo pro přiřazování hodnot materiálům.

Poznámka:

RM může být ve formě čistého nebo smíšeného plynu, tekutiny nebo tuhé látky. Příkladem jsou voda pro kalibraci viskozimetrů, safir jako kalibrant tepelné kapacity v kalorimetrii a roztoky uplatňované pro kalibraci v chemické analýze.

Obecná poznámka:

Hodnota jakéhokoli etalonu má nejistotu. V kalibrační hierarchii etalon vyššího řádu má nižší nejistotu. Každá další podřazená úroveň vede ke zvýšení nejistoty měření.

PŘÍLOHA A

Kontrolní seznam pro hodnocení kalibrace a návaznosti měření a zkušebního zařízení.

(POZOR: negativní odpovědi mohou vést k dalším otázkám).

A0 Obecné poznámky

- A0.1 Posuzovatel měřicího zařízení musí mít dostatečné znalosti v oblasti metrologie a kalibrace.
- A0.2 Posuzování se týká pouze zkušebních činností, pro něž má být laboratoř akreditována; netýká se činnosti čistě kalibrační laboratoře již akreditované jiným orgánem.

A1 Vhodné kalibrování měřicího zařízení

- A1.1 Je kalibrace předepsána pro všechny měřicí přístroje:
- (a) vhodně s ohledem na nejistotu měření měřicího zařízení ?;
 - (b) vhodně s ohledem na vliv měřené veličiny na výsledek zkoušení ?
- A1.2 Je pro ty měřicí nástroje, které jsou založeny na přirozených konstantách (například definovaných vlnových délkách), stanovena náležitá zkouška funkčnosti ?

A2 Orgány provádějící kalibraci měřicího zařízení

- A2.1 Je kalibrace prováděná externím orgánem, který je obecně odpovědný za kalibraci nebo akreditovaný či jinak přijatelný pro daný účel ?
- (a) Národním metrologickým institutem ?
 - (b) Akreditovanou kalibrační laboratoří ?
- A2.2 Je kalibrace prováděna interně nebo externě laboratoří, která nespadá do kategorií uvedených v A2.1 (a) a A2.1(b) ?
- (a) Způsobilým vnitřním orgánem ústavu řídicího zkušební laboratoř ?
 - (b) Způsobilou skupinou zaměstnanců nebo jednotlivou osobou ve zkušební laboratoři?
 - (c) Samotným uživatelem měřicího zařízení?
 - (D) Externím orgánem, jehož způsobilost je doložena posouzením ?

A3 Kalibrační zařízení

(A3 je uplatnitelný pouze, jestliže je odpověď na jednu z otázek v A2.2 'kladná')

- A3.1 Jsou vlastní referenční etalony a tam, kde je to vhodné, i pracovní etalony dostupné pro všechny měřicí a zkušební přístroje a měřené veličiny, které jsou podstatné pro výsledky měření a zkoušení ?
- A3.2 Jsou referenční etalony přímo nebo nepřímo navázány, tak či onak nepřetržitým řetězem doložitelných certifikátů, na státní etalony a náležitě označeny kalibračním štítkem ?
- A3.3 Jsou všechny položky kalibračního zařízení řádně identifikovány?
- A3.4 Existuje ke každé kalibraci kalibrační postup (daný např. *postupovými nebo vývojovými diagramy*) ?

A3.5 Je kalibrační postup popsán krok za krokem ?

A3.6 Jsou zajištěny definované podmínky prostředí během kalibrace ?

A3.7 Jsou zaznamenány důležité údaje týkající se prostředí v němž je kalibrace prováděna?

A3.8 Existují stanovené postupy pro výpočet nejistoty měření kalibračního zařízení a řídí se pracovníci podle nich?

A3.9 Jsou, v souladu se zamýšleným užitím a vlastnostmi zařízení, pevně stanoveny rekalisační intervaly a existují řádné kalibrační plány ?

A4 Hodnocení a dokumentace výsledků

A4.1 Jsou kalibrační výsledky a s nimi spjaté nejistoty dokumentovány?

A4.2 Existuje dohled nad dodržováním řádných kalibračních intervalů?

A4.3 Jsou případy, kde mají být prováděny kalibrace před každým měřením, jasně vymezené? Jsou měřicí přístroje podle toho označeny?

A4.4 Jsou výsledky kalibrací (tam, kde je to vhodné, včetně údajů týkajících se prostředí v němž kalibrace probíhaly) dokumentovány a zakládány? Jsou dostupné uživateli měřicího zařízení?

A4.5 Je kalibrační štítek u měřicího zařízení používán jako viditelné označení stanoveného konfirmačního systému ?

A4.6 Existuje ke kalibračnímu štítku kalibrační list a je číslo kalibračního listu uvedeno na štítku?

A4.7 Je měřicí zařízení po provedení kalibrace nebo justování tam, kde je třeba vyloučit možný zásah uživatele, plombováno ?

A5 Specifické kalibrační postupy

A5.1 Je měřicí zařízení „samokalibračního“ typu ?

(a) Je vnitřní referenční etalon kalibrován ?

(b) Je proces „samokalibrace“ kontrolován ?

A5.2 Zahrnuje měřicí zařízení vnitřní kalibraci méně stabilního komponentu prostřednictvím vnitřního referenčního etalonu ?

a) Je vnitřní referenční etalon kalibrována ?

b) Je proces „samokalibrace“ kontrolován ?

c) Je vnitřní kalibrace vykonávána pravidelně, například před každým užitím měřicího zařízení ?

A5.3 Je měřicí systém kalibrován jako celek ?

a) Jsou jednotlivé komponenty měřicího systému upravovány, zejména vzhledem k nastavení nuly ?

b) Jak se vykonává označení štítky na kompletním měřicím systému ?

A5.4 Jsou jednotlivé položky měřicího systému kalibrovány?

(a) Jsou parametry kalibrace celého měřicího systému určeny z hodnot jednotlivých položek měřicího systému ?

A5.5 Co se děje v případě měřidel na jedno použití, které nelze kalibrovat jednotlivě (například tenzometrické snímače)?

- (a) Jsou kalibrovány vzorky ? Je praktikováno jejich průběžné zkoušení ?
- (b) Který orgán provádí zkoušení vzorků ?
- (c) Plní tento orgán požadavky EN 45001 nebo ISO/IEC Guide 25 ?
- (d) Je tento orgán akreditovaný podle EN 45001 nebo ISO/IEC Guide 25 ?

A5.6 Jsou pro kalibraci používány referenční materiály ?

- (a) Jedná se o certifikované referenční materiály ?

A5.7 Jedná se o kalibraci podporovanou nebo řízenou počítačem ?

- (a) Je software validován ?
- (b) Jakou metodou ?

A6 Odpovědnost; administrativní hlediska kalibrace měřicího zařízení

A6.1 Je si každý uživatel měřicího zařízení vědom, že je odpovědný za stav kalibrace měřicího zařízení ?

A6.2 Je každé měřicí zařízení před použitím kalibrováno ?

A6.3 Jsou měřicí přístroje v rámci konfirmačního systému předány k opětovné kalibraci, když platnost kalibrace vyprší ?

A6.4 Je jasně stanovena odpovědnost za pracovní etalony, vlastní referenční etalony a návaznost jejich kalibrací ?

A6.5 Je jasně stanovena odpovědnost za spolehlivost softwaru používaného při kalibraci ?