

## **Politika**

### **PL -34**

# **POLITIKA SNAS PRE NEISTOTY KALIBRÁCIÍ**

Schválil: **Mgr. Martin Senčák**  
riaditeľ

Dátum: **22.11.2016**

Bratislava, December 2016

Vydané dňa: <b>22.11.2016</b> Účinnosť od: <b>01.12.2016</b>	Vydanie: <b>1</b> Aktualizácia: <b>0</b>	Označenie RD: <b>PL-34</b>
---	---	-------------------------------

**ÚČEL:**

**Tento dokument určuje politiku SNAS na uvádzanie neistôt kalibrácií a je implementáciou dokumentu ILAC-P14:01/2013.**

Spracoval: **Ing. Renáta Knorová**

Dátum spracovania: **22.11.2016**

Preskúmal: **RNDr. Lívia Kijovská, PhD.**

Nadobudnutím účinnosti tejto PL končí účinnosť RR P-34 zo dňa **01.09.2013**.

Vydané dňa: <b>22.11.2016</b> Účinnosť od: <b>01.12.2016</b>	Vydanie: <b>1</b> Aktualizácia: <b>0</b>	Označenie RD: <b>PL-34</b>
---	---	-------------------------------

## 1 ÚVOD

Tento dokument určuje politiku SNAS týkajúcu sa odhadu a stanovenia neistoty kalibrácii a meraní v akreditovaných kalibračných laboratóriách a u výrobcov referenčných materiálov, konzistentné hodnotenie a aplikáciu kalibračnej a meracej schopnosti CMC a uvádzanie neistoty v certifikátoch o kalibrácii a meraní.

Konkrétne odporúčania na určenie neistoty možno nájsť v „Príručke na vyjadrovanie neistoty merania“ (Guide to the Expression of Uncertainty - GUM), ktorý bol prvýkrát publikovaný BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP a OIML v roku 1993. GUM ustanovuje všeobecné pravidlá pre vyhodnotenie a vyjadrovanie neistoty merania, ktoré je možné dodržať pre mnohé oblasti fyzikálnych meraní. GUM popisuje jednoznačný a harmonizovaný spôsob vyhodnocovania a vyjadrovania neistoty merania a navrhuje niekoľko možností ako odhadnúť a vyjadriť neistotu merania. Podobne ISO Guide 35 poskytuje konkrétne odporúčania týkajúce sa určovania príspevku neistoty z referenčných materiálov, vrátane nestability, nehomogenity a veľkosti vzorky, ale pripúšťa niekoľko možností. Toto môže viesť k rôznemu výkladu GUM a ISO Guide 35 a teda k tomu, že kalibračné laboratórium resp. laboratórium, ktoré vykonáva referenčné merania a akreditovaní výrobcovia referenčných materiálov, môžu vykazovať neistoty merania nekonzistentným spôsobom.

Zásady uvedené v tomto dokumente platia pre akreditované kalibračné laboratóriá a akreditovaných výrobcov referenčných materiálov poskytujúcich služby v oblasti kalibrácie a merania.

Niektoré časti tejto politiky môžu byť relevantné aj pre skúšobné laboratóriá, ktoré vykonávajú vlastné kalibrácie.

Tento dokument je účinný od dátumu jeho vydania.

## 2 TERMÍNY A DEFINÍCIE

Pre účely tohto dokumentu platia príslušné termíny a definície uvedené v „Medzinárodnom slovníku metrológie - Základné a všeobecné pojmy a pridružené termíny“ (International Vocabulary of Metrology - Basic and General Concepts and Associated Terms (VIM)) a ďalšie nasledujúce termíny a definície:

### **Kalibračné laboratórium**

Pojem „kalibračné laboratórium“ v tomto dokumente označuje laboratórium, ktoré poskytuje služby v oblasti kalibrácie a merania.

Vydané dňa: <b>22.11.2016</b> Účinnosť od: <b>01.12.2016</b>	Vydanie: <b>1</b> Aktualizácia: <b>0</b>	Označenie RD: <b>PL-34</b>
---	---	-------------------------------

**Kalibračná a meracia schopnosť**

CMC je kalibračná a meracia schopnosť, ktorá sa poskytuje zákazníkovi pri bežných podmienkach:

- v súlade s popisom rozsahu akreditácie daného laboratória alebo
- v súlade s informáciami uvedenými v databáze kľúčových porovnaní BIPM (KCDB) vedené CIPM MRA.

**3 POLITIKA****3.1 Politika SNAS pre odhad neistoty merania**

SNAS vyžaduje, aby akreditované kalibračné laboratóriá odhadovali neistoty merania pre všetky kalibrácie a merania zahrnuté v rozsahu ich akreditácie.

Akreditované kalibračné laboratóriá musia odhadovať neistotu merania v súlade s „Príručkou k vyjadrovaniu neistoty merania“ (GUM) vrátane doplňujúcich dokumentov a/alebo ISO Guide 35. SNAS publikoval MSA-L/12, ktorej účelom je harmonizovať vyhodnocovanie neistôt meraní a ktorý je v súlade s GUM.

**3.2 Politika SNAS pre rozsah akreditácie kalibračných laboratórií**

Rozsah akreditácie akreditovaného kalibračného laboratória (pozri MSA-L01) zahŕňa kalibračnú a meraciu schopnosť (CMC) vyjadrenú ohľadom na:

- meranú veličinu alebo referenčný materiál,
- kalibračnú/meraciu metódu/postup a/alebo typ kalibrovaného/meraného prístroja/materiálu,
- merací rozsah a v prípade potreby ďalšie parametre napr. frekvenciu použitého napätia,
- neistotu merania.

Nepripúšťa sa žiadna nejasnosť vo vyjadrení CMC v rozsahu akreditácie a najmenej neistoty merania, ktorú možno predpokladať, že sa dosiahne v laboratóriu počas kalibrácie alebo merania. Neistota môže byť vyjadrená:

- jednou hodnotou, ktorá platí pre celý merací rozsah,
- rozsahom; v tomto prípade je potrebné, aby bola zadefinovaná interpolácia, aby sa dala zistiť neistota pre medziľahlé hodnoty,
- jednoznačnou funkciou pre merané veličiny alebo meraný parameter,
- maticou, kde hodnota neistoty závisí od nameranej hodnoty a doplnkových parametrov,
- grafickou formou za predpokladu, že každá os má dostatočné rozlíšenie umožňujúce získať pre neistotu najmenej dve platné číslice.

Vydané dňa: <b>22.11.2016</b> Účinnosť od: <b>01.12.2016</b>	Vydanie: <b>1</b> Aktualizácia: <b>0</b>	Označenie RD: <b>PL-34</b>
---	---	-------------------------------

Otvorené intervaly (napr. „ $U < x$ “) nie sú pre vyjadrovanie neistoty prípustné.

Neistota týkajúca sa CMC musí byť vyjadrená ako rozšírená neistota s pravdepodobnosťou pokrytia približne 95 %. Jednotka neistoty musí byť vždy rovnaká ako jednotka meranej hodnoty alebo má byť voči nej vyjadrená relatívne napr. v percentách.

Kalibračné laboratóriá musia dokladovať, že sú schopné vykonať kalibráciu pre zákazníkov v súlade informáciami uvedenými v rozsahu akreditácie tak, aby neistoty meraní sa rovnali neistotám, ktoré pokrýva CMC. Pri vyjadrovaní CMC laboratóriá musia brať do úvahy vlastnosti „najlepšieho existujúceho zariadenia“, ktoré je pre určitú kategóriu kalibrácii k dispozícii.

Neistota uvedená v CMC musí zahŕňať zodpovedajúci príspevok opakovateľnosti a pokiaľ je to možné, aj príspevok spôsobený reprodukovateľnosťou. Na druhej strane, by nemal byť významný príspevok neistoty zahrnutý do CMC, priradovaný k fyzikálnym efektom, ktoré súvisia s nedokonalosťou aj najlepšieho existujúceho zariadenia podliehajúceho kalibrácii alebo meraniu.

Možno pripustiť, že pre niektoré kalibrácie „najlepšie existujúce zariadenie“ neexistuje a/alebo príspevok neistoty priradený k zariadeniu, neistotu významne ovplyvňuje. Pokiaľ je takýto príspevok k neistote možné oddeliť od ostatných príspevkov, tak je možné príspevok vplyvom zariadenia z vyjadrenej CMC vylúčiť. V takomto prípade však sa musí v rozsahu akreditácie jasne uviesť, že príspevky zariadenia nie sú do neistoty CMC zahrnuté.

**POZNÁMKA:** Pojem „najlepšie existujúce zariadenie“ je chápaný ako zariadenie určené pre kalibráciu, ktoré je komerčné alebo inak dostupné zákazníkovi a to aj v prípade, že má špeciálne vlastnosti (stabilitu) alebo má dlhú históriu kalibrácie.

V prípade, že laboratóriá poskytujú služby, ako napr. poskytovanie referenčnej hodnoty, neistota, na ktoré sa CMC vzťahuje by mala spravidla zahŕňať faktory súvisiace s postupom merania, keďže toto bude vykonané na vzorke, napr. typické vplyvy matrice, interferencie atď. Neistota uvedená v CMC zvyčajne nezahŕňa príspevky vyplývajúce z nestability alebo nehomogenity materiálu. CMC by mala vychádzať z analýzy vlastnej výkonnosti metódy pre typicky stabilnú a homogénnu vzorku.

**POZNÁMKA:** Neistota pokrytá CMC pre referenčnú hodnotu merania nie je totožná s neistotou súvisiacou s referenčným materiálom poskytnutým výrobcom referenčného materiálu. Rozšírená neistota pre certifikovaný referenčný materiál bude spravidla vyššia ako neistota zahrnutá do CMC pre referenčné meranie na referenčnom materiáli.

Vydané dňa: <b>22.11.2016</b> Účinnosť od: <b>01.12.2016</b>	Vydanie: <b>1</b> Aktualizácia: <b>0</b>	Označenie RD: <b>PL-34</b>
---	---	-------------------------------

### 3.3 Politika SNAS pre uvádzanie neistoty merania v kalibračných certifikátoch

Akreditované kalibračné laboratóriá musia uvádzať meranú hodnotu veličiny a neistotu merania v súlade s požiadavkami uvedenými ďalej.

Hodnota meranej veličiny a neistota nemusia byť uvedené v kalibračnom certifikáte iba v prípade, ak bolo v priebehu preskúmania zmluvy ustanovené, že je požadované len prehlásenie o súlade so špecifikáciou. Platí však nasledovné:

- kalibračný certifikát nie je určený na podporu ďalšieho prenosu metrologickej nadväznosti (napr. kalibrácia iného zariadenia),
- laboratórium musí stanoviť neistotu a vziať túto neistotu do úvahy, keď vydáva prehlásenie o súlade,
- laboratórium musí uchovávať záznamy o hodnote meranej veličiny a neistote merania a na vyžiadanie ich musí poskytnúť.

Výsledok merania musí obvykle zahŕňať meranú hodnotu veličiny  $y$  a príslušnú rozšírenú neistotu  $U$ . V kalibračnom certifikáte meraná hodnota musí byť uvedená v tvare  $y \pm U$  s priradenými meracími jednotkami pre  $y$  a pre  $U$ . Výsledok merania môže byť vyjadrený tabuľkovou formou a ak je to vhodné, môže byť uvedená relatívna rozšírená neistota  $U / |y|$ . V kalibračnom certifikáte musí byť uvedený koeficient rozšírenia a pravdepodobnosť pokrytia. K tomu sa musí doplniť poznámka, ktorá môže mať nasledujúci tvar:

„Uvedená rozšírená neistota merania je súčinom štandardnej neistoty merania a koeficientu rozšírenia  $k$ , ktorý zodpovedá pravdepodobnosti pokrytia približne 95%.“

**POZNÁMKA:** Pre asymetrické neistoty môže byť potrebné iné vyjadrenie, než  $y \pm U$ . To platí aj pre prípady, keď je neistota určená na základe simulácie Monte Carlo (šírenie rozdelenia) alebo prostredníctvom logaritmických jednotiek.

Numerická hodnota rozšírenej neistoty musí byť uvedená na najviac dve platné číslice. Ďalej platí nasledovné:

- v konečnom vyjadrení musí byť numerická hodnota meraného výsledku zaokrúhlená na najnižšiu platnú číslicu hodnoty rozšírenej neistoty priradenej danému výsledku merania,
- pri zaokrúhľovaní sa musia použiť obvyklé pravidlá pre zaokrúhľovanie čísiel za podmienky dodržania pokynov pre zaokrúhľovanie uvedených okrem iného v časti 7 GUM.

**POZNÁMKA:** Ďalšie informácie o zaokrúhľovaní možno nájsť v norme ISO 80000-1.

Vydané dňa: <b>22.11.2016</b> Účinnosť od: <b>01.12.2016</b>	Vydanie: <b>1</b> Aktualizácia: <b>0</b>	Označenie RD: <b>PL-34</b>
---	---	-------------------------------

Príspevky neistoty uvedené v kalibračnom certifikáte musia zahŕňať významné krátkodobé príspevky pri kalibrácii a príspevky, ktoré je možné odôvodnene priradiť zariadeniu zákazníka. Tam, kde je to možné, neistota musí zahŕňať rovnaké príspevky neistoty, ktoré boli súčasťou vyhodnotenia zložiek neistoty v rámci CMC s výnimkou situácie, keď zložky neistoty vyhodnotenú pre najlepšie existujúce zariadenie musia byť nahradené hodnotami platnými pre zariadenie zákazníka. Z tohto dôvodu uvádzané neistoty bývajú vyššie ako neistota uvedená v CMC. Náhodné príspevky, ktoré nie sú známe pre laboratórium ako je napr. neistota spôsobená prepravou, majú byť z uvádzanej neistoty vylúčené. Ak však laboratórium predpokladá, že takéto príspevky budú mať významný dopad na výslednú neistotu, zákazník má byť o tom informovaný v súlade so všeobecnými ustanoveniami týkajúcimi sa preskúmania ponúk a zmlúv.

Ako vyplýva z definície CMC, akreditované kalibračné laboratóriá nesmú uvádzať nižšiu neistotu merania, ako je neistota CMC, na ktorú je laboratórium akreditované.

#### 4 SÚVISIACE DOKUMENTY

ILAC-P14:	Policy for Uncertainty in Calibration
EA-4/02 M:	Evaluation of the Measurement in Calibration
ISO/IEC Guide 98-3:	Uncertainty of measurement – Part 3, Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995).
ISO Guide 35:	Reference materials - General and statistical principles for certification
ISO Guide 99:	International vocabulary of metrology – Basic and general concepts and associated terms (VIM)
ISO 80000-1:	Quantities and units – Part 1: General
JCGM 100:2008:	GUM 1995 s drobnými opravami, Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement. (k dispozícii na <a href="http://www.bipm.org">www.bipm.org</a> )
JCGM 200:2008:	International vocabulary of metrology – Basic and general concepts and associated terms. (k dispozícii na <a href="http://www.bipm.org">www.bipm.org</a> )
MSA-L/01:	Oblasť a rozsah akreditácie laboratórií
MSA-L/12:	Vyjadrovanie neistôt merania pri kalibrácii (EA-4/02 M)

Vydané dňa: <b>22.11.2016</b> Účinnosť od: <b>01.12.2016</b>	Vydanie: <b>1</b> Aktualizácia: <b>0</b>	Označenie RD: <b>PL-34</b>
---	---	-------------------------------