

Z á p i s

zo zasadnutia Vedeckej rady SMÚ

Dátum konania: 21. november 2023

Prítomní:

1. Prof. Ing. Ľubomír Šooš, PhD.
2. Ing. Maroš Kamenský, MBA
3. Prof. Ing. Stanislav Ďuriš, PhD.
4. Doc. Ing. Róbert Hinca, PhD
5. Doc. RNDr. Jiří Tesař, PhD.
6. Ing. Tomáš Peták, PhD.
7. Prof. Ing. Rudolf Palenčár, PhD.
8. Doc. Ing. Mikuláš Bittera, PhD.
9. Mgr. Tomáš Just

Ospravedlnení:

1. Doc. RNDr. Viktor Witkovský, CSc.
2. Doc. Viera Khunová, PhD.
3. Prof. Ing. František Janíček, PhD.
4. RNDr. Pavel Klenovský

Prizvaní:

1. Ing. Štefan Gašparík

Program zasadnutia:

Otvorenie, privítanie členov Vedeckej rady SMÚ, schválenie programu rokovania.

1. Revízia prvej skupiny národných etalónov a jej posúdenie
2. Investície do revitalizácie národných etalónov
3. Správa o stave projektov
4. Rôzne
5. Prehliadka laboratórií

Predseda VR, p. Šooš, otvoril rokovanie VR a privítal prítomných členov VR a prizvané osoby. Skonštatoval, že VR SMÚ je uznášaniaschopná.

Ako zapisovateľ zápisu zo zasadnutia VR SMÚ bol stanovený p. Just.

Za overovateľov boli navrhnutí: p. Bittera a p. Peták.

Za skrutátorov boli navrhnutí : p. Ďuriš a p. Palenčár.

Predseda VR nechal následne o predloženom návrhu hlasovať.

Na základe krátkej diskusie Vedecká rada návrh jednomyseľne **schvaľuje**.

GR SMÚ, p. Kamenský, predstavil program VR.

Program rokovania VR SMÚ bol vedeckou radou **schválený**.

K bodu 1

Revízia prvej skupiny národných etalónov a jej posúdenie

Na úvod p. Gašparík, poverený riadením odboru metrologie, informoval prítomných, že SMÚ má aktuálne plne funkčných 24 NE a 6 ostatných NE. Potom zástupcovia oddelení odboru metrologie postupne prezentovali jednotlivé etalóny.

NE č. 008/97 – hustoty kvapalín a tuhých telies /prezentoval p. Trochta/

P. Trochta informoval, že Oddelenie hmotnosti a geometrických veličín uchováva 3 etalóny: hmotnosti, hustoty a viskozity. Predstavil základné metrologické parametre etalónu 008/97 a podotkol, že hustota je dôležitý technologický parameter pre výrobu a obchod. S praktickým využitím nadväznosti realizovanej NE hustoty sa možno stretnúť v petrochémii, pri preprave ropy, pri výrobe liehu pre potravinárske a priemyselné využitie, v automobilovom priemysle, ako aj v potravinárskom, chemickom, farmaceutickom priemysle a iných. Popísal princípy merania hustoty - hydrostatické váženie.

NE 008/97 bol vyhlásený ÚNMS SR 30.12.1997, vydané bolo Osvedčenie o národnom etalóne č. 008/97 s prílohami – zostavou NE. Stupnica hustoty bola odvodená od hodnoty hustoty vody (BIPM).

V roku 2004 prebehla revízia č. 1 NE hustoty 008/97. Predložená bola Súhrnná správa a bol vydaný revidovaný Certifikát národného etalónu č. 008/02, revízia 1.

V rokoch 2011 až 2012 prebiehala ďalšia previerka NE hustoty 008/97, ku ktorej bola vypracovaná Súhrnná správa, ktorá už zohľadňovala zmenu realizácie stupnice hustoty z tabuľkovej hustoty vody na definíciu na základe hustoty tuhého telesa so známym objemom a známou hmotnosťou – kremíková guľa. S tým súvisela aj výraznejšia zmena v zostave etalónu. SMÚ vydal certifikát národného etalónu č. 008/12, previerka 1/2012.

Zostava NE hustoty bola uvedená v súhrnnej správe. Do zostavy NE hustoty pribudli tri kremíkové gule realizujúce nezávislé body stupnice hustoty, ako aj nové váhy s presnosťou potrebnou na váženie v danom rozsahu.

Súčasná revízia NE hustoty nadväzuje na všetky predchádzajúce revízie a previerky NE hustoty. Vypracovaná Súhrnná správa a Pravidlá používania a uchovávanía NE uvádzajú aktuálnu zostavu NE hustoty. Oproti predchádzajúcej previerke z 2011 bola zostava doplnená o nový kúpeľ na stabilizáciu teploty meraného média a digitálny oscilačný hustomer s rozlíšením $1 \times 10^{-6} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ na realizáciu nadväznosti stupnice hustoty.

P. Trochta informoval ďalej o medzinárodných porovnávacích meraniach a kontrolách. Peer Review NE 008/97 sa v rámci Euramet u uskutočnili v rokoch 2014 a 2021.

DISKUSIA:

1./ Otázka: p. Šooš: *Posledná revízia bola v roku 2012? Nie je predpísaná frekvencia revidovania?*

p. Trochta *Áno. Periodicita bývala kedysi každých 5 rokov. V roku 2016 bola uskutočnená malá revízia.*

p. Peták: *Realizácia revízie je vhodná /nutná z dôvodu technickej potreby - výraznej zmeny. Zo zákona žiadna lehota nevyplýva. Oceňujem, že sa SMÚ rozhodol aktualizovať jednotlivé zostavy, čo je potrebné realizovať aj v zmysle platnej zákonnej úpravy.*

2./ Otázka: p. Tesař: *Prečo v CIPM MRA nemá SMÚ záznam, aj keď má účasť v medzinárodnom porovnávaní? V čom je problém?*

Trochta: *Plánujeme podať žiadosť na zápis do CMC tabuliek v súvislosti s posledným porovnávacím meraním. Čakáme na posledné výsledky merania.*

3./ Otázka: p. Tesař: *Ako je to s vákuovým vážením a akú má SMÚ víziu do budúcnosti?*

p. Trochta: *Táto otázka sa týka skôr etalónu hmotnosti.*

p. Kamenský: *Ešte nebolo rozhodnuté o nákupe, zatiaľ je prístroj len zapožičaný. Uvidíme podľa výsledkov meraní a potenciálneho prínosu.*

P. Palenčár a p. Ďuriš navrhli zaviesť internú a externú oponentúru k revíziám NE. Podľa p. Tesařa podobný systém funguje aj v ČMI. p. Šooš odporučil **do budúcej VR navrhnúť v spolupráci SMÚ - ÚNMS proces a systém hodnotenia**. Na nasledujúcej VR **bude odprezentovaný ďalší set NE a budú riešené paralelne**.

Rozhodnutie 1/2023

Návrh na zvolenie zástupcov VR na posúdenie revízie NE.

Navrhnuté zodpovedné osoby sú nasledovné:

1. p. Peták - NE č. 008/97 hustoty kvapalín a tuhých telies
2. p. Ďuriš - NE č. 020/A/99 teploty v rozsahu -39 °C až 962 °C
3. p. Hinca - NE č. 028/02 dozimetrických veličín žiarenia gama
4. p. Tesař - NE č. 035/07 prietoku a pretečeného objemu plynu
5. p. Khunová - NE č. 034/06 pH
6. p. Bittera - NE č. 027/02 spektrálnej transmitancie

Zodpovedné osoby pre proces revízie NE: p. Gašparík, p. Kamenský, p. Peták, zástupca OM ÚNMS SR

Termín: do 15.1.2024

Zodpovedné osoby pre proces revízie ďalších 6 NE: p. Gašparík a Odbor metrológie

Termín: do 15.4.2024

Návrh bol jednomyselne schválený.

NE č. 020/A/99 teploty v rozsahu -39 °C až 962 ° /prezentoval p. Kopunec/

Podľa vyjadrenia p. Kopunca sa s potrebou merania teploty stretávame takmer vo všetkých odvetviach národného hospodárstva a v bežnom živote (metrológia, potravinárstvo, zdravotníctvo, ťažký priemysel, elektrotechnický priemysel a iné). Teplota patrí medzi najčastejšie merané veličiny (napr. v priemysle je to približne 30 % všetkých meraní). Ovplyvňuje skoro všetky stavy a procesy v prírode ako aj v technike.

Medzinárodná teplotná stupnica ITS-90 - Teplotná stupnica v súlade s dokumentom ITS-90 je definovaná pomocou: etalónových platinových odporových snímačov teploty (EOST) kalibrovaných v predpísaných definičných pevných bodoch a zodpovedajúcich interpolačných vzťahov.

Na základe schválenia Vedeckej rady SMÚ zo dňa 21.4.1999 bol predsedom ÚNMS SR dňa 15.7.1999 Etalón teploty v intervale od 0,01 °C do 961,78 °C vyhlásený za NE v súlade s ustanovením § 5 a ods. 2 zákona č. 505/1990 Zb. o metrológii.

Následne bol prezentovaný historický prehľad vývoja etalónu do roku 2023, fakty o CMC zápisoch a medzinárodných porovnávacích meraniach.

DISKUSIA:

1./ Otázka: p. Palenčár: *Máte plán čo zlepšovať v budúcom období - personálny a finančný?*

p. Kopunec: *V procese schvaľovania sú kapitálové prostriedky na rozšírenie definičných pevných bodov.*

2./ Otázka: p. Tesař: *Je to kvalitný etalón s porovnávaním a CMC zápsmi. Čo plánujete v strednodobej budúcnosti - ako chcete redefiníciu zohľadniť/aplikovať?*

p. Kopunec: *Chceme ísť akustickou šumovou termometriou v spolupráci s francúzskym metrologickým inštitútom, čo však bude finančne nákladné.*

GR SMÚ potvrdil toto smerovanie.

NE č. 027/02 spektrálnej transmitancie /prezentoval p. Krempaský/

NE 027 prezentoval p. Krempaský, ako zastupujúca osoba. Poverená osoba je pani Petrushchenko.

UV-VIS spektrometria patrí medzi najstaršie a najpoužívanejšie meracie techniky v chemickej analýze. Je rozšírená v základnom aj v aplikovanom výskume hlavne v priemysle, zdravotníctve, výskume ako aj v ďalších významných odvetviach národného hospodárstva, kde sa prevádza analýza a kontrola rozmanitých druhov materiálov, najmä však v prevádzkových a klinických laboratóriách. Len v oblasti samotného zdravotníctva sa prevádza viac ako 95 % všetkých analýz práve spektrometrickými metódami.

Prezentujúci vysvetlil základné definície optických veličín, princíp merania spektrálnej transmitancie a absorbancie, popísal technické zloženie NE, ktorý je ako najvyšší metrologický štandard nevyhnutný pre: prípravu CRM materiálov (dôležitá časť produkcie ústavu), kalibráciu iných spektrofotometrov v zdravotníctve, priemysle a výskume, ďalej kalibráciu optických filtrov pre použitie vo vede, výskume, priemysle a pod., ako aj meranie a charakterizáciu špeciálnych kvapalných a tuhých opticky priepustných látok.

Na základe schválenia komisiou zo dňa 23.11.2000 bol predsedom ÚNMS SR dňa 25.7.2002 Etalón spektrálnej transmitancie vyhlásený za NE.

Ďalej bol prezentovaný historický prehľad etalónu. Revízie NE prebehli rokoch 2004, 2010 a 2023. Doposiaľ sa uskutočnili 4 medzinárodné porovnávacie merania. Pri poslednom porovnávacom meraní Coomet dopadol ústav výsledkami veľmi dobre.

DISKUSIA:

1./ Otázka: p. Bittera: *Akým detektorom meriate? Prečo došlo k veľkým odchýlkam pri jednom z porovnávaní, keď vlnové dĺžky sa predsa veľmi nemenia?*

p. Krempaský: Problémom bola pravdepodobne justáž vzoriek.

2./ Otázka p. Tesař: *Prečo sa SMÚ nezúčastnil veľkého kľúčového porovnávania v rokoch 2014/2015?*

p. Krempaský: *V tom období prebiehali značné personálne zmeny v SMÚ a nebola k dispozícii kompetentná osoba na toto porovnanie.*

NE č. 028/02 dozimetrických veličín žiarenia gama /prezentoval p. Sandtner/

P. Sandtner popísal technicko-ekonomické zdôvodnenie potreby a výberu etalónu, ktorý slúži na kontrolu presnosti meradiel určených na meranie dozimetrických veličín ionizujúceho žiarenia: systémy pasívnej osobnej dozimetrie, elektronické osobné dozimetre, priestorové dozimetre, monitory žiarenia pri ochrane životného prostredia, ionizačné komory v rádioterapii.

Na základe posúdenia Súhrnnej správy národného etalónu č. 028/02 z roku 2000 bol v súlade s ustanovením § 6 a § 32 ods. 2 písm. d) zákona č. 142/2000 Z. z. o metrológii a o zmene a doplnení niektorých zákonov SMÚ vydaný Certifikát národného etalónu pod číslom 028/02 zo dňa 27.03.2002.

P. Sandtner taktiež prezentoval metrologické parametre etalónu, schémy nadväznosti, princíp merania kerry vo vzduchu, zdroje neistôt primárneho etalónu pre zdroj žiarenia ^{137}Cs ($k=2$), zdroje neistôt primárneho etalónu pre zdroj žiarenia ^{60}Co ($k=2$), zmeny prístrojového vybavenia za obdobie 2002 - 2023, podrobný prehľad medzinárodných porovnávaní.

DISKUSIA:

1./ Otázka: p. Tesař: *Postavené je to na kobalte 60, aký je prechod na lineárne urýchľovače?*

p. Sandtner: *Pokrytie kobaltom máme na 8-9 rokov, ale potom bude problém s jeho dostupnosťou. Po uplynutí tejto doby sa bude riešiť náhrada nového kobaltu alebo lineárny urýchľovač.*

NE č. 034/06 pH /prezentovala p. Hanková/

Tento etalón zastrešuje Oddelenie chémie. Etalón bol vyhlásený v roku 2006. Na základe posúdenia Súhrnnej správy národného etalónu č. 034/06 zo dňa 07.06.2006 bol v súlade s ustanovením § 6 a § 32 ods. 2 písm. d) zákona č. 142/2000 Z. z. o metrológii a o zmene a doplnení niektorých zákonov SMÚ vydaný Certifikát národného etalónu pod číslom 034/06 zo dňa 15.09.2006.

P. Hanková prezentovala základné metrologické parametre etalónu, jeho využitie (v laboratóriách, zdravotníctve, poľnohospodárstve, iné), schému nadväznosti, princíp merania pH, bilanciu neistôt, zmeny prístrojového vybavenia od roku 2006 až doposiaľ, opísala úpravu Harnedovho článku (porovnanie v roku 2006 až 2023).

Medzinárodné porovnávacie merania prebiehajú pravidelne - každý rok alebo každé dva roky. Posledné porovnávacie meranie sa uskutočnilo v roku 2020. Úspešnosť porovnávaní je dobrá - zhoda s veľkými inštitútmi.

DISKUSIA:

1./ Otázka: p. Šooš - *Prečo je výsledok posledného porovnávania nie veľmi dobrý oproti predošlým?*

p. Hanková: *Meranie bolo úspešné - v tolerancii.*

NE č. 035/07 prietoku a pretečeného objemu plynu /prezentoval p. Makovník/

P. Makovník prezentoval technicko-ekonomické využitie etalónu. Realizácia jednotky prietoku a pretečeného objemu plynov prostredníctvom NE 035/07 zabezpečuje nadväznosť a správnosť merania v SR pre: cca 1 500 000 meradiel objemu plynu v odberných miestach u koncových odberateľov zemného plynu v domácnostiach, niekoľko tisíc meradiel objemu a prietoku plynu v strednotlakových odberných miestach v prevádzkach komunálnych a priemyselných odberateľov zemného plynu (v príslušnom rozsahu prietoku), niekoľko desiatok špeciálnych prietokomerov a plynomerov za rok, ktoré sú kalibrované v laboratóriu prietoku SMÚ. NE prietoku plynu pozostáva z dvoch technologických častí: Primárny etalón s inverzným ekvivalentným množstvom (EKVI) a Primárny etalón so zvonom (PEZ). Prezentujúci opísal ich základné technické a metrologické vlastnosti a parametre.

Taktiež vysvetlil schémy nadväznosti primárneho etalónu na sekundárne etalóny a meradlá používané v priemysle, porovnávacie merania v rokoch 2007, 2014, 2021 a výsledky meraní, ktoré boli pre SMÚ priaznivé. Posledné bilaterálne porovnanie sa realizovalo v spolupráci s ČMI Pardubice. Posúdenie Euramet - parametre boli schválené do rozsahu 75 m³/hodinu.

Ďalej prezentoval výnosy za vykonané služby, informoval o servise a opravách NE za ostatné roky. Ukázal zostavu NE 035/07.

Prezentoval zápisy v CMC tabuľkách BIPM.

Na základe posúdenia Súhrnnej správy národného etalónu č. 035/07 z roku 2007 bol v súlade s ustanovením § 6 a § 32 ods. 2 písm. d) zákona č. 142/2000 Z. z. o metrológii a o zmene a doplnení niektorých zákonov SMÚ vydaný Certifikát národného etalónu pod číslom 035/07 zo dňa 04.06.2007.

DISKUSIA:

1./ Otázka: p. Tesař: *Budete poslední kto má NE založený na ekvivalentnom množstve - ako riešite zložitú prevádzku?*

p. Makovník: *Momentálne to vyzerá tak, že sme jeden z posledných, ktorí majú NE založený na tomto princípe. Alternatívou tohto systému ekvivalentného množstva, ktorý doposiaľ používame by bol piestový etalón. Nateraz na to nemáme financie, tak si ho nemôžeme dovoliť. V prípade zabezpečenia prostriedkov by sme si také zariadenie obstarali.*

p. Kamenský: *V dohľadnej dobe budeme riešiť smerovanie tohto NE.*

2./ Otázka: p. Tesař: *Piestový etalón zabezpečí menšie hodnoty prietoku ako je ekvivalentné množstvo? - uvažujete o doplnení etalónu?*

p. Makovník: *Áno, piestový etalón zabezpečí aj menšie hodnoty prietoku, ako ekvivalentné množstvo. V prípade jeho zabezpečenia by bol zaradený do zostavy NE prietoku plynu. Ale závisí to od finančných prostriedkov.*

3./ Otázka: p. Šooš: *Bol tento jedinečný NE SMÚ patentovaný?*

p. Makovník: *Nemám takú vedomosť.*

4./ Otázka: p. Palenčár: *Zarobí si NE na seba?*

p. Makovník: *Je už odpísaný, ale ďalej zarába.*

K bodu 2

Investície do revitalizácie národných etalónov

Tento bod programu prezentoval po oblastiach/oddeleniach p. Kamenský, ktorý popísal druhy investícií a nákupov a taktiež rozdelenie po jednotlivých oddeleniach/etalónoch.

Na základe prezentácie sa najviac investovalo do Oddelenia ionizujúceho žiarenia, potom do Oddelenia termometrie, fotometrie a rádiometrie.

K bodu 3

Správa o stave projektov

GR SMÚ podal Správu o stave riešenia projektov - prebiehajúcich APVV, EURAMET (EMPIR a EPM) a Plán obnovy (TIK) ako aj plánovaných cez EURAMET (digitalizácia, vodík, radón, dekarbonizácia, termometria, jednosmerný prúd, ...) a cez APVV.

Projektové kapacity plánuje SMÚ v budúcnosti pokryť aj s externými partnermi.

K bodu 4

Rôzne

Rozhodnutie 2/2023

VR prerokovala a schválila Návrh schválenia p. Petra Pavláška ako školiteľa externej vzdelávacej inštitúcie STU v Bratislave.

Návrh bol jednohlasne schválený

GR SMÚ pošle Návrh schválenia p. Petra Pavláška ako školiteľa pre EVI na Sjf STU, kde bude VR Sjf STU 5.12.2023 prerokovaný.

Zodpovedné osoby: p. Kamenský, p. Šooš

Termín: do 10.12.2023

p. Bittera - navrhool stanovenie kritérií na pozíciu školiteľa EVI (na úrovni požiadaviek na docenta Sjf STU) s nutnosťou preukázať splnenie kritérií každých 5 rokov.

K bodu 5

Prehliadka laboratórií

Prehliadka laboratórií SMÚ sa z časových dôvodov neuskutočnila a bola odložená na ďalšie zasadnutie VR.

Na záver predsedu Vedeckej rady p. Šooš poďakoval všetkým prítomným za účasť na rokovaní VR.

Príloha: podpísaná prezenčná listina účastníkmi zasadnutia VR SMÚ.

Bratislava, 21. november 2023

Zapísal: Mgr. Tomáš Just

.....

Schválil: Ing. Maroš Kamenský, MBA, GR SMÚ

.....

Overovatelia: Doc. Ing. Mikuláš Bittera, PhD.

.....

Ing. Tomáš Peták, PhD.

.....