Slovenský metrologický ústav

# Výročná správa 2011

# Slovenský metrologický ústav

# Výročná správa 2011

# Obsah

I. Identifikácia organizácie ..... 7
II. Poslanie a strednodobý výhľad SMU ..... 10
III. Kontrakt medzi ÚNMS SR a SMU ..... 11
IV. Činnosti SMU v roku 2011 ..... 13
IV.1 Národné etalóny ..... 19
NE 001/97 Národný etalón elektrického odporu ..... 21
NE 002/97 Národný etalón dĺžky ..... 23
NE 003/97 Národný etalón hmotnosti ..... 25
NE 004/97 Národný etalón času a frekvencie ..... 26
NE 005/97 Národný etalón žiarivého toku a intenzity ožarovania ..... 28
NE 006/97 Národný etalón tlaku ..... 29
NE 007/97 Národný etalón absolútneho tlaku v rozsahu 10 mPA až 1kPA ..... 31
NE 008/97 Národný etalón hustoty kvapalín a tuhých telies ..... 33
NE 009/97 Národný etalón viskozity kvapalín ..... 34
NE 010/97 Národný etalón indexu lomu priezračných tuhých látok vo viditeľnej oblasti spektra ..... 36
NE 011/98 Národný etalón jednosmerného napätia ..... 37
NE 012/98 Národný etalón svietivosti ..... 39
NE 013/98 Národný etalón rovinného uhla ..... 40
NE 014/98 Národný etalón elektrickej kapacity ..... 42
NE 015/98 Národný etalón rtg. žiarenia ..... 43
NE 016/98 Národný etalón neutrónov ..... 48
NE 017/99 Národný etalón aktivity rádionuklidov ..... 49
NE 019/99 Národný etalón akustického tlaku vo vzdušnom prostredí ..... 52
NE 020A/99 NE teploty v intervale teplôt od -38,8344 °C do 961,78 °C ..... 55
NE 021/99 Národný etalón prietoku a pretečeného množstva vody ..... 57
NE 022/99 Národný etalón látkového množstva ..... 59
NE 023/99 Národný etalón zlomku látkového množstva v plynnej fáze ..... 60
NE 024/02 Národný etalón vysokofrekvenčného napätia ..... 62
OE 025 Ostatný etalón vlhkosti vzduchu ..... 63
NE 026/07 Národný etalón elektrolytickej konduktivity ..... 65

NE 027/02 Národný etalón spektrálnej transmitancie ..... 67
NE 028/01 Národný etalón aktivity žiarenia gama ..... 69
OE 029 Ostatný etalón drsnosti povrchu ..... 71
OE 032 Ost. etalón výkonu a práce striedavého prúdu pri frekvencii 50 Hz ..... 72
OE 033 Referenčný etalón vysokofrekvenčného výkonu ..... 74
NE 034/07 Národný etalón pH ..... 75
NE 035/07 Národný etalón prietoku a pretečeného objemu plynu ..... 77
OE 036 Ostatný etalón statického objemu ..... 79
NE 020B/99 Národný etalón teploty v rozsahu 962°C až 2200°C ..... 81
IV.2 Medzinárodné výskumné projekty ..... 82
IV.2.1 Projekty iMERA-Plus (7. rámcový program) ..... 82
Nová generácia meracej techniky pre výkon a energiu ..... 82
Nová generácia kvantov. systémov merania napätia pre široké použitie ..... 83
Nadväznosť meraní biologických zložiek a aktivity iónov v klin. chémii ..... 83
Liečba rakoviny pomocou externých zväzkov ..... 84
IV.2.2 Projekty EMRP – výzva Energia ..... 85
Charakterizácia energetických plynov ..... 85
Metrológia pre svetelné zdroje LED ..... 85
Metrológia pre novú generáciu jadrových elektrární ..... 86
Metrológia pre sofistikované elektrické siete (Smart Grid) ..... 86
IV.2.3 Projekty EMRP – výzvy Životné prostredie a Priemysel ..... 87
Metrológia chemických polutantov v ovzduší ..... 87
Metrológia pre salinitu a kyslosť oceánu ..... 87
Metrológia ionizujúceho žiarenia pre nakladanie s rádioakt. odpadom ..... 88
Metrológia vysokých teplôt ( > 1000 °C) pre priemyselné aplikácie ..... 88
Metrológia vysokého tlaku pre priemyselné aplikácie ..... 89
Metrológia ionizujúceho žiarenia pre metalurgický priemysel ..... 89
Metrológia pre meteorológiu ..... 89
Referenčné spektrálne dáta na monitorovanie atmosféry ..... 90
IV.3 Medzinárodná spolupráca pri plnení záväzných úloh ..... 90
IV.3.1 Účasť na porovnávacích meraniach v roku 2011 ..... 90
IV.3.2 Medzinárodné akcie na pôde SMU ..... 93
IV.3.3 Realizované zahraničné pracovné cesty ..... 94

IV.3.4 Bilaterálna spolupráca ... 98
IV.3.5 Činnosť člena CIML za Slovenskú republiku ... 98
IV.3.6 Účasť zamestnancov SMU vo výboroch medzinárodných organizácií .. 101
IV.4 Prenos veličín a metrologické služby ... 103
IV.4.1 Overovanie určených meradiel a kalibrácia meradiel ... 104
IV.4.2 Tvorba a certifikácia referenčných materiálov ... 107
IV.4.3 Certifikačný orgán na certifikáciu osôb v oblasti metrológie ... 108
IV.5 Výkon ďalších funkcií orgánu štátnej správy ... 108
IV.5.1 Schvaľovanie typu meradla ... 108
IV.5.2 Posudzovanie splnenia predpokladov žiadateľov o autorizáciu ... 109
IV.5.3 Preverovanie a uznávanie výsledkov skúšok vzťahujúcich sa na metrologickú kontrolu vykonanú v zahraničí ... 110
IV.5.4 Overovanie spôsobilosti v oblasti metrológie ... 110
IV.6 Vedecko-technické informácie ... 111
IV.6.1 Služby knižnice a informačného strediska ... 111
IV.6.2 Publikačná činnosť zamestnancov SMU ... 112
IV.6.3 Časopis Metrológia a skúšobníctvo ... 113
IV.7 Systém manažérstva kvality ... 114
IV.8 Vzdelávanie ... 115
IV.8.1 Vykonávanie odborných kurzov a seminárov ... 116
IV.8.2 Odborná príprava zamestnancov SMU ... 118
V Ekonomika a financovanie ... 120
V.1 Charakteristika hospodárenia ... 120
V.1.1 Hlavná činnosť ... 120
V.1.2 Podnikateľská činnosť ... 120
V.2 Financovanie a rozpočet ... 120
V.2.1 Bežné výdavky ... 122
5.2.2 Kapitálové výdavky ... 124
V.3 Hospodárenie a ekonomické ukazovatele ... 125
V.3.1 Výsledky hospodárenia ... 126
V.3.2 Plnenie plánu ... 128
V.3.3 Súvahové výsledky ... 132
V.4 Vyhodnotenie procesov verejného obstarávania ... 135
V.5 Vyhodnotenie prevádzky automobilov ... 135

V.6 Vyhodnotenie prevádzky areálu ..... 136
V.7 Úlohy v oblasti podnikateľskej činnosti ..... 136
VI Personálne otázky ..... 138
VII. Záver ..... 140
VII.1 Hodnotenie a analýza vývoja SMU v roku 2011 ..... 140
VII.2 Hlavné skupiny užívateľov výstupov ..... 140
VII.3 Prehľad činnosti orgánov SMU v roku 2011 ..... 141
VII.4 Plnenie záväzkov vyplývajúcich z kolektívnej zmluvy ..... 143
VII.5 Stanovisko Monitorovacieho výboru SMU k vyhodnoteniu činnosti SMU za rok 2011 ..... 143

# I. IDENTIFIKÁCIA ORGANIZÁCIE

Slovenský metrologický ústav je štátna príspevková organizácia, ktorá plní funkciu národnej metrologickej inštitúcie. Ide o vrcholnú vedecko-výskumnú inštitúciu, plniacu aj širokú paletu ostatných úloh z oblasti metrológie, ktorá si svojou činnosťou získala širokú autoritu doma aj v zahraničí, potvrdenú výsledkami medzinárodného uznanie jej aktivít.

**Základné údaje**

| | | |
|---|---|---|
| **Názov organizácie:** | Slovenský metrologický ústav (SMU) | |
| **Sídlo:** | Karloveská 63, 842 55 Bratislava 4 | |
| **Zriaďovateľ:** | Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo SR (ÚNMS SR) | |
| **Kontakty:** | Telefón: | 02/602 94 113 - ústredňa |
| | | 02/654 26 208 - sekretariát |
| | Fax: | 02/654 29 592 |
| | E-mail: | *priezvisko*@smu.gov.sk |
| | URL: | http://www.smu.sk |
| **Identifikačné údaje:** | IČO: | 30810701 |
| | DIČ: | 2020908230 |
| | IČ DPH: | SK2020908230 |
| **Štatutárny orgán:** | Generálny riaditeľ SMU | |
| **Forma hospodárenia:** | Príspevková organizácia s príspevkom zo štátneho rozpočtu prostredníctvom kapitoly svojho zriaďovateľa – Úradu pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo SR | |

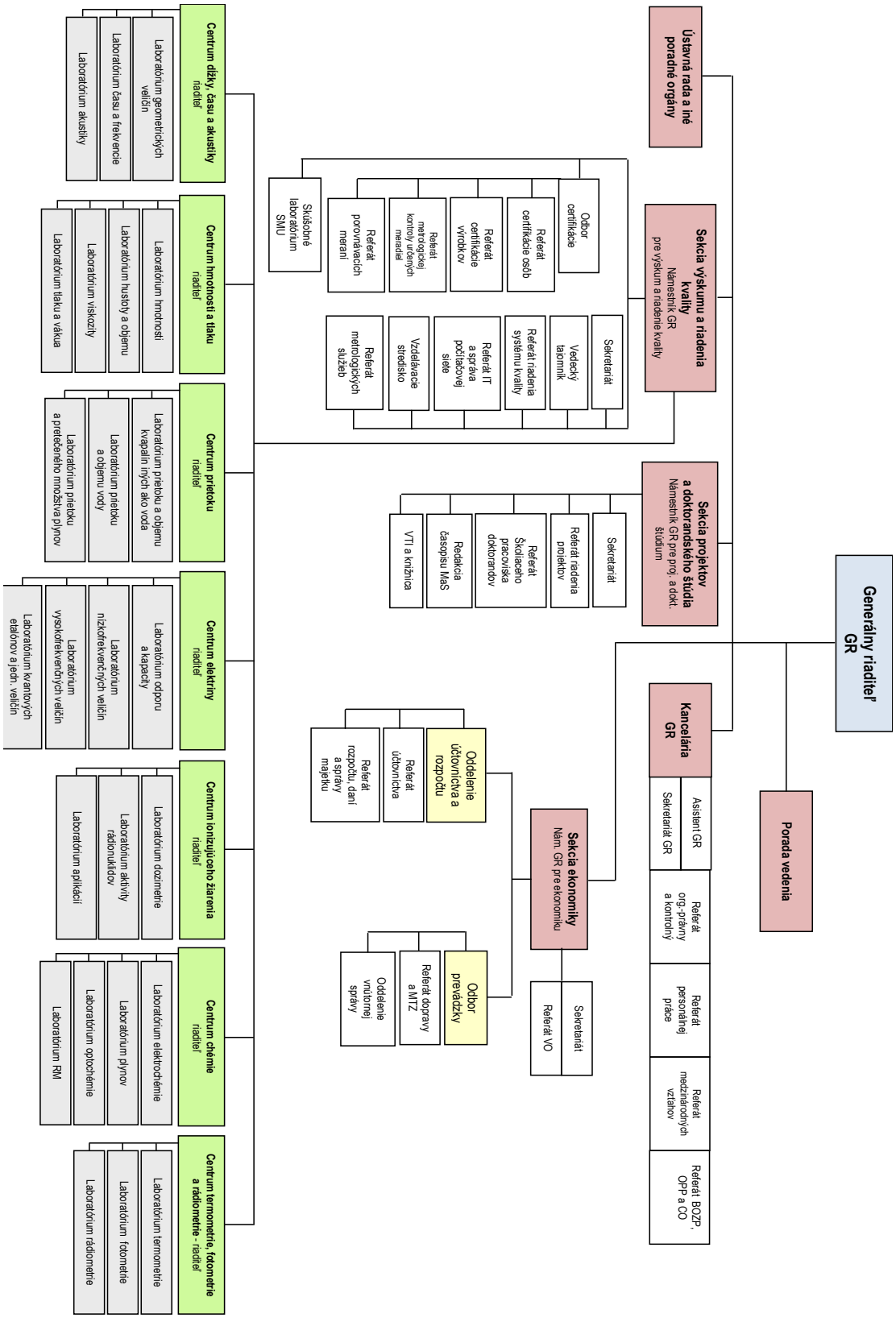
**Hlavné organizačné zložky SMU**

| Označenie | Názov |
|---|---|
| 200 | Sekcia výskumu a riadenia kvality |
| 110 | Sekcia projektov a doktorandského štúdia |
| 700 | Sekcia ekonomiky |
| 210 | Centrum dĺžky, času a akustiky |
| 220 | Centrum hmotnosti a tlaku |
| 230 | Centrum prietoku |
| 240 | Centrum elektriny |
| 250 | Centrum ionizujúceho žiarenia |
| 260 | Centrum chémie |
| 270 | Centrum termometrie, fotometrie a rádiometrie |
| 150 | Odbor certifikácie |
| 710 | Oddelenie účtovníctva a rozpočtu |
| 720 | Odbor prevádzky |

## Riadiaci pracovníci

| Meno | Funkcia | Funkčné obdobie do | Funkčné obdobie od |
|---|---|---|---|
| prof. Ing. Rudolf Durný, DrSc. | Generálny riaditeľ SMU | Do 2. mája 2011 | |
| Ing. Jaroslav Sabo | Námestník generálneho riaditeľa pre ekonomiku | Do 3. mája 2011 | |
| Ing. Robert Spurný, PhD. | Námestník generálneho riaditeľa pre výskum a riadenie kvality | Po celý rok | |
| Ing. Peter Vrabček, PhD. | Námestník generálneho riaditeľa pre projekty a doktorandské štúdium | Po celý rok | |
| Ing. Pavol Doršic | Riaditeľ Centra dĺžky, času a akustiky | Do 25. júla 2011 | |
| Ing. Robert Spurný, PhD. | Riaditeľ Centra hmotnosti a tlaku | Do 18. júla 2011 | |
| Ing. Miroslava Benková | Riaditeľka Centra prietoku | Do 18. júla 2011 | |
| Ing. Peter Vrabček, PhD. | Riaditeľ Centra elektriny | Do 18. júla 2011 | |
| Ing. Jozef Dobrovodský, PhD. | Riaditeľ Centra ionizujúceho žiarenia | Do 18. júla 2011 | |
| Ing. Viliam Pätoprstý, PhD | Riaditeľ Centra chémie | Do 18. júla 2011 | |
| Ing. Juraj Ranostaj, PhD. | Riaditeľ Centra termometrie, fotometrie a rádiometrie | Do 18. júla 2011 | |
| RNDR. Anna Nemečková | Riaditeľka Odboru certifikácie | Po celý rok | |
| Ing. Michal Kavecký | Vedúci Oddelenia prevádzky | Po celý rok | |
| Ing. Zdenka Urdovičová | Vedúca oddelenia účtovníctva a rozpočtu | Do 5. decembra 2011 | |
| doc. Ing. Martin Halaj, PhD. | Zastupujúci generálny riaditeľ SMU | | Od 6. mája do 15. decembra 2011 |
| doc. Ing. Martin Halaj, PhD. | Generálny riaditeľ SMU | | Od 16. decembra 2011 |
| Ing. Michal Kavecký | Zastupujúci námestník generálneho riaditeľa pre ekonomiku a prevádzku | | Od 31. mája do 15. decembra 2011 |
| Ing. Michal Kavecký | Námestník generálneho riaditeľa pre ekonomiku a prevádzku | | Od 16. decembra 2011 |
| Ing. Jozef Ondruš | Riaditeľ Centra dĺžky, času a akustiky | | Od 26. júla 2011 |
| Ing. Dušan Trochta | Riaditeľ Centra hmotnosti a tlaku | | Od 19. júla 2011 |
| Ing. Štefan Makovník | Riaditeľ Centra prietoku | | Od 19. júla 2011 |
| Ing. Štefan Gašparík | Riaditeľ Centra elektriny | | Od 19. júla 2011 |
| Ing. Norman Durný | Riaditeľ Centra ionizujúceho žiarenia | | Od 19. júla 2011 |
| Ing. Miroslava Vaľková | Riaditeľka Centra chémie | | Od 19. júla 2011 |
| Ing. Renáta Knorová | Riaditeľ Centra termometrie, fotometrie a rádiometrie | | Od 19. júla 2011 |
| Ing. Zuzana Bučinová | Vedúca oddelenia účtovníctva a rozpočtu | | Od 6. decembra 2011 |

Vzťahy organizačných útvarov SMU znázorňuje organizačná schéma na obrázku I.1.




**OBRÁZOK I.1** ORGANIZAČNÁ ŠTRUKTÚRA SMU

# II. POSLANIE A STREDNODOBÝ VÝHĽAD SMU

Slovenský metrologický ústav je národná metrologická inštitúcia s osobitným postavením v systéme slovenskej metrológie. Jeho hlavnou úlohou je uchovávanie, zdokonaľovanie a rozvoj sústavy národných etalónov, ktorých je v súčasnosti 29, s cieľom zaistiť správnosť a jednotnosť meraní na Slovensku. Ako vedecko-výskumná inštitúcia sa aktívne podieľa na medzinárodnej výskumnej spolupráci v oblasti metrológie, najmä v rámci grantovej schémy EMRP. Zastupuje Slovenskú republiku v celosvetových metrologických organizáciách (Medzinárodný úrad pre váhy a miery BIPM, Medzinárodná organizácia pre legálnu metrológiu OIML), aktívne sa zúčastňuje na práci regionálnych metrologických organizácií Euramet a Coomet. Svoje aktivity čiastočne financuje zo štátneho rozpočtu prostredníctvom každoročného kontraktu medzi ÚNMS SR a SMU.

Činnosť Slovenského metrologického ústavu definuje najmä

- zákon č. 142/2000 Z. z. o metrológii a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov,
- Zriaďovacia listina SMU,
- každoročný Kontrakt medzi ÚNMS SR a SMU.

Podľa zákona o metrológii:

(1) Slovenský metrologický ústav je právnická osoba so sídlom v Bratislave.
(2) Ústav ako národná metrologická inštitúcia

a) rozpracúva koncepciu rozvoja metrológie, uskutočňuje výskum a vývoj v oblasti metrológie,
b) zastupuje Slovenskú republiku v medzinárodných metrologických organizáciách, zabezpečuje úlohy vyplývajúce z tohto členstva a medzinárodné uznávanie národných etalónov a certifikovaných referenčných materiálov,
c) zabezpečuje uchovávanie a medzinárodné porovnávanie národných etalónov jednotiek a ich stupníc a v súčinnosti s určenou organizáciou a akreditovanými kalibračnými laboratóriami odovzdávanie ich hodnôt na etalóny a iné meradlá používané v hospodárstve,
d) koordinuje postup schvaľovania národných etalónov a certifikuje referenčné materiály,
e) schvaľuje typy určených meradiel, overuje určené meradlá a vykonáva úradné merania,
f) vydáva doklady o spôsobilosti v oblasti metrológie,
g) posudzuje splnenie odborných predpokladov žiadateľa o autorizáciu podľa tohto zákona,
h) zabezpečuje tvorbu slovenských technických noriem a predpisov pre oblasť metrológie.

# III. KONTRAKT MEDZI ÚNMS SR A SMU

V zmysle cieľovo-programového plánovania sa do *Kontraktu č. 1/2011 medzi Úradom pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky a Slovenským metrologickým ústavom na plnenie úloh uchovávania a zdokonaľovania národných etalónov Slovenskej republiky a ďalších úloh vyplývajúcich pre Slovenský metrologický ústav zo zákona č. 142/2000 Z. z. o metrológii a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov na rok 2011* (ďalej len „Kontrakt“) zapracoval podprogram Metrológia a v ňom prvok 0820201 *Plnenie úloh národnej metrologickej inštitúcie*. V Kontrakte sa definovali tieto typy úloh:

1) Prioritná úloha /Činnosť A: Národné etalóny a certifikované referenčné materiály

   Cieľ 1. Zabezpečiť uchovávanie, zdokonaľovanie a rozvoj sústavy etalónov tvoriacich základ správnosti a jednotnosti merania v SR a ich medzinárodnú ekvivalenciu.

   A1. Národné etalóny a certifikované referenčné materiály vrátane vyvíjaných a pripravených na vyhlásenie.

   Cieľ 2. Zabezpečiť plnenie úloh orgánu štátnej správy pri metrologickej kontrole meradiel a overovanie spôsobilosti v oblasti metrológie v SR.

   A2. Úlohy SMU ako orgánu štátnej správy

   Ostatné úlohy:

   A3. Manažment vedy a výskumu(VaV) SMU a manažment kvality SMU
   A4. Manažment a administrácia projektov, manažment doktorandského štúdia, edičná činnosť, poskytovanie vedecko-technických informácií (VTI) a činnosť knižnice
   A5. Medzinárodná spolupráca a zastúpenie SR v medzinárodných orgánoch

2) Prioritná úloha /Činnosť B: Výskum a vývoj

   B1. Projekty iMERA-Plus (7RP)
   B2. Projekty energia – EMPR ENERGIA

3) Úloha /Činnosť C: Služby (metrologické služby, vzdelávanie a iné služby)

   C1. Predaj metrologických služieb centier SMU
   C2. Koordinácia predaja metrologických služieb a ďalších nešpecifikovaných služieb
   C3. Predaj vzdelávacích služieb (školenia, semináre, kurzy, sezónne školy)
   C.4 Podnikateľská činnosť nesúvisiaca s hlavnou činnosťou a poslaním SMU (prenájom majetku, ubytovacie služby)

4) Úloha /Činnosť R: Správa a prevádzka SMU (réžia)

   R1. Správa SMU (manažment SMU a ekonomické činnosti )
   R2. Prevádzka SMU (správa areálu, strážna služba, upratovací servis, MTZ, autodoprava)

Prioritná úloha/činnosť A je úplne financovaná príspevkom zo štátneho rozpočtu, prioritná úloha/činnosť B je financovaná zo štátneho rozpočtu na 50%, úloha/činnosť C nie je financovaná zo štátneho rozpočtu, úloha/činnosť R je financovaná zo štátneho rozpočtu v kategórii A na 63,59%, v kategórii B je to 1,18%.

Hodnotenie plnenia úloh stanovených v Kontrakte sa vykonávalo priebežne v súlade so stanovenými pravidlami. Polročné hodnotenie splnenia úloh, stanovených v Kontrakte, vykonal Monitorovací výbor SMU (na ktorý sa pretransformovala Dozorná rada SMU) na svojom zasadnutí 3. novembra 2011. Záverečné hodnotenie splnenia úloh, stanovených v Kontrakte, vykonal Monitorovací výbor SMU na svojom zasadnutí 12. marca 2012 a jeho stanovisko je uvedené v článku VII.5 tejto správy.

# IV. ČINNOSTI SMU V ROKU 2011

V súlade so svojimi úlohami, definovanými príslušnou legislatívou, kontraktom a zriaďovacou listinou, kládol SMU aj v roku 2011 hlavný dôraz na zabezpečovanie uchovávania a medzinárodné porovnávanie národných etalónov, meracích jednotiek a ich stupníc a na odovzdávanie ich hodnôt na etalóny a na iné meradlá.

SMU je signatárom prestížneho medzinárodného *Dohovoru o vzájomnom uznávaní národných etalónov a kalibračných a meracích certifikátov, vydávaných národnými metrologickými ústavmi*, ktorý sa označuje anglickou skratkou CIPM MRA. Prvoradou úlohou SMU v oblasti medzinárodnej spolupráce bolo aj v roku 2011 zabezpečovanie medzinárodnej akceptovateľnosti národných etalónov. Na základe výsledkov medzinárodných porovnávacích meraní a preverenia systému manažérstva kvality sa kalibračné a meracie schopnosti SMU uvádzajú vo verejne prístupných tabuľkách CMC, ktoré celosvetovo uznávajú národné metrologické ústavy a akreditačné orgány zastúpené v ILAC. V súčasnosti má SMU takmer 400 zápisov svojich metrologických služieb v tabuľkách CMC, pozri http://kcdb.bipm.org/

SMU naďalej pokračoval vo vývoji niektorých meracích a vyhodnocovacích zariadení, v uplatňovaní nových metód a pracovných postupov s cieľom zabezpečiť adekvátne metrologické parametre národných etalónov vo vzťahu k európskemu a celosvetovému metrologickému systému.

V roku 2011 sa SMU zúčastňoval na medzinárodných porovnávacích meraniach v rámci poradných výborov BIPM, regionálnych metrologických organizácií Euramet a COOMET, v rámci bilaterálnej spolupráce. Išlo o porovnania v širokej palete veličín dĺžky, času, hmotnosti, tlaku, prietoku, elektrických veličín, ionizujúceho žiarenia, fyzikálnej chémie, fotometrie a termometrie. Na základe výsledkov medzinárodných porovnávacích meraní sa priebežne určujú kalibračné a meracie schopnosti (CMC) národných metrologických ústavov, ktoré sa deklarujú v tabuľkách databázy KCDB, spravovanej BIPM (pozri www.bipm.org). Vypracovanie a aktualizácia tabuliek CMC je nepretržitý proces, kedy musí každý národný metrologický ústav neustále dokazovať svoju schopnosť vykonávať merania na najvyššej možnej úrovni.

Podobne ako ostatné národné metrologické ústavy, aj SMU sa svojimi vedecko-výskumnými kapacitami zapája do medzinárodného metrologického výskumu, financovaného v rámci grantovej schémy EMRP. Ide o špeciálny európsky metrologický výskumný program, administratívne spravovaný organizáciou Euramet, e.V., ktorý sa orientuje na aktivity v rôznych oblastiach života, pričom metrológia sa využíva ako nástroj na dosiahnutie požadovaných cieľov. Počas doterajšieho trvania sa v EMRP vyprofilovali tieto výskumné oblasti: zdravie, priemysel, životné prostredie, energetika, aktualizácia definície niektorých jednotiek SI.

V oblasti koordinácie uchovávania národných etalónov, ktorých je v súčasnosti vyhlásených 29, sa kládol hlavný dôraz na efektívne využitie prostriedkov zo štátneho rozpočtu, zameraných na rozvoj etalonáže s vplyvom na oblasť poskytovaných metrologických služieb a čo najširšie pokrytie potrieb metrologického zabezpečenia hospodárstva a plnenie úloh vyplývajúcich z uznesenia vlády SR č. 84/2008.

SMU uplatňuje efektívne riadenie základných činností úseku výskumu, v ktorých sú implementované prvky zavedeného systému kvality v akreditovanej oblasti aj neakreditovanej činnosti.

V súlade s Koncepciou štátnej politiky technickej normalizácie, metrológie, skúšobníctva a akreditácie na roky 2009 – 2012 sa SMU podieľa na činnosti technickej komisie TK 110 Metrológia.

Slovenský metrologický ústav ako orgán štátnej správy v oblasti metrológie koordinoval, zabezpečoval a vykonával v rozsahu vymedzenom zákonom o metrológii úkony a činnosti súvisiace s:

- metrologickou kontrolou určených meradiel (schvaľovanie typu meradiel, vykonanie overenia určených meradiel),
- uznávaním výsledkov skúšok vykonaných na účely schválenia typu meradla (§ 37 ods. 1) a preverovaním splnenia podmienok na uznanie prvotného overenia (§ 37 ods. 2) vykonaných v členskom štáte EÚ,
- overovaním spôsobilosti v oblasti metrológie skúškou a vydávaním dokladov o spôsobilosti v oblasti metrológie (§ 29),
- posudzovaním splnenia odborných predpokladov žiadateľa o autorizáciu (§ 23).

SMU má zavedený a dokumentovaný systém manažérstva kvality, ktorý spĺňa požiadavky normy EN ISO 9001: 2008. Certifikačný orgán LGA InterCert, GmbH. vykonáva pravidelný dohľad nad týmto systémom, pričom každoročne potvrdzuje dodržiavanie princípov uvedenej normy.

Poskytované kalibračné služby sú v súlade s normou ISO/IEC 17025:2005. Do začiatku roku 2011 bola prevažná väčšina metrologických služieb akreditovaná, od tohto obdobia sa počet akreditovaných kalibračných služieb podstatne obmedzil a kvalita kalibračných služieb sa zaisťuje medzinárodným preverovaním v rámci dohody CIPM MRA. Preto aj systém manažérstva kvality SMU od roku 2002 pravidelne posudzujú členovia Technického výboru pre kvalitu (TC-Q) regionálnej metrologickej organizácie Euramet, e.V.

Okrem metrologických služieb mal Slovenský metrologický ústav v roku 2011 akreditovaný:

- Certifikačný orgán na certifikáciu výrobkov podľa normy EN 45011:1998 (podrobnosti pozri na http://www.snas.sk/info.php?id=1479),
- Certifikačný orgán systémov manažérstva podľa normy ISO/IEC 17021: 2006 (podrobnosti pozri na http://www.snas.sk/info.php?id=1587).
- Certifikačný orgán na certifikáciu osôb podľa normy EN ISO/IEC 17024: 2003 (podrobnosti pozri na http://www.snas.sk/info.php?id=1120),
- Skúšobné laboratórium na posudzovanie zhody jednotlivých druhov meradiel (podrobnosti pozri na http://www.snas.sk/info.php?id=1562).

SMU je autorizovanou osobou SKTC 102 v oblasti posudzovania zhody podľa § 9 nariadenia vlády SR č. 294/2005 Z. z. o meradlách a notifikovanou osobou č. 1781 podľa Smernice Európskeho parlamentu a Rady 2004/22/EC (Measuring Instruments Directive - MID). Podrobnosti pozri na http://ec.europa.eu/enterprise/newapproach/nando/index.cfm?fuseaction=notifiedbody.notifiedbody&refe_cd=NANDO_INPUT_110161

Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu vydalo 7. októbra 2010 pre SMU *Osvedčenie o spôsobilosti vykonávať výskum a vývoj*.

SMU je školiace pracovisko s akreditovaným doktorandským štúdiom vo vednom odbore 5-2-55 *Metrológia*.

V tabuľke IV.1 sa nachádza zoznam úloh SMU na rok 2011. Všetky činnosti, ktoré sa na SMU v roku 2011 vykonávali, boli priradené do jednej z úloh tohto zoznamu. Každá úloha mala svojho zodpovedného riešiteľa a zodpovedného vedúceho.

**TABUĽKA IV.1** Zoznam záväzných úloh SMU, definovaných v rámci Kontraktu

| Úloha | Kat. | Útvar | Názov úlohy | Zodpovedný riešiteľ |
|---|---|---|---|---|
| **A. Prioritná úloha / činnosť A: Národné etalóny a certifikované referenčné materiály** | | | | |
| | A1 | | Národné etalóny a certifikované referenčné materiály vrátane vyvíjaných a pripravených na vyhlásenie | |
| 2 002 | A1 | 210 | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu dĺžky | RNDr. Roman Fíra |
| 2 004 | A1 | 210 | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu času a frekvencie | Ing. Pavol Doršic |
| 2 013 | A1 | 210 | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu rovinného uhla | Ing. Jiří Mokroš, PhD. |
| 2 019 | A1 | 210 | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu akustického tlaku na kalibrovanie meracích kondenzátorových mikrofónov nominálneho priemeru 24 mm v rozvahu (40 až 65) mV/Pa vo frekvenčnom rozsahu (63 až 2500) Hz | RNDr. Ján Šebok |
| 2 029 | A1 | 210 | Pripravený na vyhlásenie: Etalón drsnosti | Mária Szmicsková |
| 2 003 | A1 | 220 | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu hmotnosti | Ing. Robert Spurný, PhD. |
| 2 006 | A1 | 220 | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu tlaku | Ing. Miroslav Chytil |
| 2 007 | A1 | 220 | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu nízkeho absolútneho tlaku v rozsahu 10mPA až 1kPA | Ing. Peter Farár |
| 2 008 | A1 | 220 | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu hustoty kvapalín a tuhých telies | Ing. Robert Spurný, PhD. |
| 2 009 | A1 | 220 | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu viskozity kvapalín | Ing. Dušan Trochta |
| 2 021 | A1 | 230 | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu prietoku a pretečeného množstva vody | Ing. Miroslava Benková |
| 2 035 | A1 | 230 | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu prietoku a pretečeného objemu plynu | Ing. Štefan Makovník |
| 2 036 | A1 | 230 | V príprave: Etalón statického objemu | RNDr. Milan Mišovich |
| 2 001 | A1 | 240 | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu NE elektrického odporu | Ing. Ľubomír Harich |
| 2 011 | A1 | 240 | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu jednosmerného napätia | Ing. Peter Vrabček, PhD. |
| 2 014 | A1 | 240 | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu elektrickej kapacity | Ing. Štefan Gašparík |
| 2 024 | A1 | 240 | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu vysokofrekvenčného napätia | Ing. Peter Vrabček, PhD. |
| 2 032 | A1 | 240 | V príprave: Referenčný etalón výkonu a práce striedavého prúdu 50 Hz | Ing. Ján Hanák |

| Úloha | Kat. | Útvar | Názov úlohy | Zodpovedný riešiteľ |
|---|---|---|---|---|
| 2 033 | A1 | 240 | V príprave: Referenčný etalón vf. výkonu v koaxiálnych vedeniach v pásme 10 MHz až18 GHz | Ing. Marek Ralbovský |
| 2 015 | A1 | 250 | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu rtg. žiarenia | RNDr. Jaroslav Compel |
| 2 016 | A1 | 250 | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu neutrónov | Ing. Valent Jenis |
| 2 017 | A1 | 250 | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu aktivity rádionuklidov | doc. Ing. Anton Švec, PhD. |
| 2 028 | A1 | 250 | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu žiarenia gama | Ing. Jozef Dobrovodský, PhD. |
| 2 010 | A1 | 260 | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu indexu lomu priezračných tuhých látok vo viditeľnej oblasti spektra | RNDr. Beata Cséfalvayová |
| 2 022 | A1 | 260 | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu látkového množstva | Ing. Michal Máriássy, PhD. |
| 2 023 | A1 | 260 | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu zloženia vybraných zmesí plynov | Ing. Miroslava Vaľková |
| 2 025 | A1 | 260 | Pripravený na vyhlásenie: Etalón vlhkosti vzduchu | Mgr. Alexandra Masaryková |
| 2 026 | A1 | 260 | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu elektrolytickej konduktivity | Ing. Leoš Vyskočil |
| 2 027 | A1 | 260 | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu spektrálnej transmitancie | Ing. Marta Obenrauchová |
| 2 034 | A1 | 260 | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu pH | RNDr. Anna Mathiasová |
| 2 005 | A1 | 270 | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu žiarivého toku a intenzity ožarovania | RNDr. Peter Nemeček, PhD. |
| 2 012 | A1 | 270 | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu svietivosti | RNDr. Peter Nemeček, PhD. |
| 2 020 | A1 | 270 | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu teploty v intervale teplôt od - 38,8344 °C až 961,78 °C | Ing. Stanislav Ďuriš, PhD. |
| 2 120 | A1 | 270 | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu teploty v rozsahu 962 °C až 2200 °C | RNDr. Peter Nemeček, PhD. |
| | | | Zabezpečenie plnenia úloh orgánu štátnej správy pri metrologickej kontrole meradiel a overovanie spôsobilosti v oblasti metrológie SR | |
| | | | Úlohy Ústavu ako orgánu štátnej správy | |
| 2 150 | A2 | 200 | Funkcie orgánu štátnej správy | RNDr. Anna Nemečková |
| | | | Ostatné úlohy/činnosti | |
| 2 000 | A3 | 200 | Vedenie a činnosť sekcie výskumu a riadenia kvality | Ing. Robert Spurný, PhD. (od 11. 5. 2011 do 31. 8. 2011 RNDr. Anna Mathiasová) |
| | | | Manažment a administrácia projektov, manažment doktorandského štúdia, edičná činnosť, poskytovanie vedecko- | |

| Úloha | Kat. | Útvar | Názov úlohy | Zodpovedný riešiteľ |
|---|---|---|---|---|
| | | | technických informácií (VTI) a činnosť knižnice | |
| 3 000 | A4 | 110 | Vedenie a činnosť sekcie projektov a doktorandského štúdia | Ing. Peter Vrabček, PhD. |
| | A5 | | Medzinárodná spolupráca a zastúpenie SR v medzinárodných orgánoch | |
| 3 405 | A5 | 100 | Medzinárodná spolupráca SMU (OIML, EURAMET, COOMET) | Ing. Jekaterina Kromková |
| **B. Prioritná úloha/činnosť B: Výskum a vývoj** | | | | |
| | B1 | | Projekty iMERA-plus (7 RP) | |
| 3 801 | B1 | 240 | iMERA-plus: Nová generácia meracej techniky pre výkon a energiu | Ing. Peter Vrabček, PhD. |
| 3 802 | B1 | 240 | iMERA-plus: Nová generácia kvantových systémov merania napätia pre široké použitie | Ing. Peter Vrabček, PhD. |
| 3 803 | B1 | 260 | iMERA-plus: Nadväznosť meraní biologických zložiek a aktivity iónov v klinickej chémii | Ing. Michal Máriássy,PhD. |
| 3 804 | B1 | 250 | iMERA-plus: Liečba rakoviny pomocou externých zväzkov | Ing. Jozef Dobrovodský, PhD. |
| | B2 | | Projekty energia – EMPR ENERGIA | |
| 3 805 | B2 | 260 | EMRP Energia: Charakteristika energetických plynov | Ing. Viliam Pätoprstý, PhD. |
| 3 806 | B2 | 270 | EMRP Energia: Metrológia pre LED svetelné zdroje | RNDr. Peter Nemeček, PhD. |
| 3 807 | B2 | 250 | EMRP Energia: Metrológia pre novú generáciu jadrových elektrární | Ing. Jozef Dobrovodský, PhD. |
| 3 808 | B2 | 240 | EMRP Energia: Metrológia pre sofistikované elektrické siete | Ing. Peter Vrabček. PhD. |
| 3809 | B2 | 260 | EMRP Životné prostredie: Metrologické zabezpečenie merania polutantov v ovzduší | Ing. Viliam Pätoprstý, PhD. |
| 3810 | B2 | 260 | EMRP Životné prostredie: Metrológia pre salinitu a kyslosť oceánu | Ing. Michal Máriássy, PhD. |
| 3811 | B2 | 250 | EMRP Životné prostredie: Metrológia ionizujúceho žiarenia pre nakladanie s rádioaktívnym odpadom | Ing. Robert Hinca, PhD. |
| 3812 | B2 | 270 | EMRP Priemysel: Metrológia vysokých teplôt pre priemyselné aplikácie | Ing. Stanislav Ďuriš, PhD. |
| 3813 | B2 | 220 | EMRP Priemysel: Metrológia vysokého tlaku pre priemyselné aplikácie | Ing. Peter Farár |
| 3814 | B2 | 250 | EMRP Priemysel: Metrológia ionizujúceho žiarenia v metalurgickom priemysle | doc. Ing. Anton Švec, PhD. |
| 3815 | B2 | 270 | EMRP Životné prostredie: Metrológia tlaku, teploty, vlhkosti a vzdušnej rýchlosti v atmosfére | Ing. Renáta Knorová |
| 3816 | B2 | 260 | EMRP Životné prostredie: Referenčné spektrálne dáta pre monitorovanie atmosféry | Ing. Miroslava Vaľková |
| **C. Prioritná úloha / činnosť C: Služby (metrologické služby, vzdelávanie a iné služby)** | | | | |
| | C1 | | Predaj metrologických služieb centier SMU | |

| Úloha | Kat. | Útvar | Názov úlohy | Zodpovedný riešiteľ |
|---|---|---|---|---|
| 2 100 | C1 | 210 | Predaj metrologických služieb - MC 210 | Ing. Pavol Doršic (od 26. 7. 2011 Ing. Jozef Ondruš) |
| 2 200 | C1 | 220 | Predaj metrologických služieb - MC 220 | Ing. Robert Spurný, PhD. (od 19. 7. 2011 Ing. Dušan Trochta) |
| 2 300 | C1 | 230 | Predaj metrologických služieb - MC 230 | Ing. Miroslava Benková (od 19. 7. 2011 Ing. Štefan Makovník) |
| 2 400 | C1 | 240 | Predaj metrologických služieb - MC 240 | Ing. Peter Vrabček, PhD. (od 19. 7. 2011 Ing. Štefan Gašparík) |
| 2 500 | C1 | 250 | Predaj metrologických služieb - MC 250 | Ing. Jozef Dobrovodský, PhD. ((od 19. 7. 2011 Ing. Norman Durný) |
| 2 600 | C1 | 260 | Predaj metrologických služieb - MC 260 | Ing. Viliam Pätoprstý, PhD. (od 19. 7. 2011 Ing. Miroslava Vaľková) |
| 2 700 | C1 | 270 | Predaj metrologických služieb - MC 270 | Ing. Juraj Ranostaj, PhD. (od 19. 7. 2011 Ing. Renáta Knorová) |
| | C2 | | Koordinácia predaja metrologických služieb a ďalších nešpecifikovaných služieb | |
| 2 800 | C2 | 200 | Predaj metrologických služieb – certifikácia | RNDr. Anna Nemečková |
| 2 900 | C2 | 200 | Predaj metrologických služieb - koordinácia a predaj ostatných služieb | Katarína Zálešáková |
| | C3 | | Predaj vzdelávacích služieb | |
| 3 900 | C3 | 200 | Predaj vzdelávacích služieb, prenos poznatkov do metrologickej obce | RNDr. Eleonóra Palouová |
| | C4 | | Podnikateľská činnosť, nesúvisiaca s hlavnou činnosťou a poslaním SMU | |
| 7 999 | C4 | 700 | Podnikateľská činnosť (prenájom majetku + ubytovanie) | Ing. František Seewald |
| **R. Prioritná úloha / činnosť R: Správa a prevádzka SMU** | | | | |
| | R1 | | Správa SMU (manažment SMU a ekonomické činnosti) | |
| 1 000 | R1 | 100 | Réžia správy SMU: Kancelária GR | JUDr. František Michvocik (od 4. 5. 2011 Dagmar Lesanská) |
| | | 700 | Réžia správy SMU: Sekcia ekonomiky | Ing. Jaroslav Sabo (od 4. 5. 2011 Ing. Michal Kavecký) |
| | R2 | | Prevádzka SMU (správa areálu, strážna služba, upratovací servis, MTZ, autodoprava) | |
| 7 900 | R2 | 700 | Réžia prevádzky SMU (správa areálu, autodoprava, MTZ) | Ing. František Seewald |

# IV.1 Národné etalóny

V súlade so svojimi úlohami, definovanými príslušnou legislatívou, kontraktom a zriaďovacou listinou, kládol SMU hlavný dôraz na zabezpečovanie uchovávania a medzinárodné porovnávanie národných etalónov, meracích jednotiek a ich stupníc a na odovzdávanie ich hodnôt na etalóny a na iné meradlá. Na dosiahnutie tohto cieľa treba venovať neustálu pozornosť kvalite jednotlivých národných etalónov. Tá sa potvrdzuje účasťou v medzinárodných porovnávacích meraniach. V súčasnosti je na Slovensku vyhlásených 29 národných etalónov, pričom ďalšie štyri etalóny, ktoré sa uchovávajú na SMU, sú v rôznom štádiu príprav na vyhlásenie za národný etalón (pozri tabuľku IV.3).

Na základe odporúčaní Vedeckej rady SMU, ktorá zasadala 14. júna 2011 a 13. decembra 2011, zastupujúci GR SMU vymenoval zamestnancov SMU podľa tabuľky IV.2 za osoby zodpovedné za NE bez časového obmedzenia.

**TABUĽKA IV.2** Zamestnanci SMU, vymenovaní za osoby zodpovedné za NE resp. OE

| | Národný etalón | Zamestnanec |
|---|---|---|
| NE 001/97 | Národný etalón elektrického odporu | Ing. Štefan Gašparík |
| NE 002/97 | Národný etalón dĺžky | Ing. Roman Fíra |
| NE 006/97 | Národný etalón tlaku | Ing. Miroslav Chytil |
| NE 007/97 | Národný etalón nízkeho absolútneho tlaku v rozsahu 10 mPa až 1 kPa | Ing. Peter Farár |
| NE 010/97 | Národný etalón indexu lomu priezračných tuhých látok vo viditeľnej oblasti spektra | RNDr. Beáta Cséfalvayová |
| NE 012/98 | Národný etalón svietivosti | RNDr. Peter Nemeček, CSc. |
| NE 024/02 | Národný etalón vysokofrekvenčného napätia | Ing. Peter Vrabček, CSc. |
| E 2025/97 | Etalón vlhkosti | Ing. Danica Chamrazová (namiesto Ing. Masarykovej/Kalivodovej, t. č. MD) |
| NE 021/02 | Národný etalón prietoku a pretečeného množstva vody v rozsahu prietoku (0,006 až 250) $m^3/h$ a rozsahu pretečeného množstva (3 až 5000) $m^3$, | Ing. Peter Škrovánek (namiesto Ing. Benkovej, ukončenie prac. pomeru dohodou) |
| NE 034/11 | Národný etalón pH | Ing. Leoš Vyskočil (namiesto RNDr. Mathiasovej, odchod do starobného dôchodku) |
| OE 032 | Etalón elektrického výkonu a práce | Ing. Ján Hanák |
| OE 033 | Etalón vysokofrekvenčného výkonu | Ing. Marek Ralbovský |

V súlade s vnútornými predpismi SMU treba vykonávať pravidelnú previerku národných etalónov. V roku 2010 začala takáto previerka v prípade 19 národných etalónov. Výsledky previerky odsúhlasila Vedecká rada SMU na svojom zasadnutí 14. júna 2011. Zároveň začal proces preverovania ďalších siedmich národných etalónov ako aj proces vyhlasovania dvoch etalónov za národné etalóny. Vedecká rada SMU na svojom zasadnutí 16. decembra 2011 odsúhlasila správy o previerke siedmich NE, v prípade jedného etalónu súhlasila s pokračovaním v procese vyhlasovania za NE a v prípade jedného etalónu odporučila doplniť materiál k vyhlasovaniu za NE a pozastaviť proces vyhlasovania.

**TABUĽKA IV.3** Zoznam národných etalónov a ostatných etalónov

| Číslo etalónu | Názov etalónu | Zodpovedný za etalón |
|---|---|---|
| NE 001/97 | Národný etalón elektrického odporu | Gašparík |
| NE 002/97 | Národný etalón dĺžky | Fíra |
| NE 003/97 | Národný etalón hmotnosti | Spurný |
| NE 004/97 | Národný etalón času a frekvencie | Doršic |
| NE 005/97 | Národný etalón žiarivého toku a intenzity ožarovania | Nemeček |
| NE 006/97 | Národný etalón tlaku | Chytil |
| NE 007/97 | Národný etalón nízkeho absolútneho tlaku v rozsahu 10 mPa až 1 kPA | Farár |
| NE 008/97 | Národný etalón hustoty kvapalín a tuhých telies | Spurný |
| NE 009/97 | Národný etalón viskozity kvapalín | Trochta |
| NE 010/97 | Národný etalón indexu lomu priezračných tuhých látok vo viditeľnej oblasti spektra | Cséfalvayová |
| NE 011/99 | Národný etalón jednosmerného napätia | Vrabček, Rudohradský |
| NE 012/98 | Národný etalón svietivosti | Nemeček |
| NE 013/98 | Národný etalón rovinného uhla | Mokroš |
| NE 014/98 | Národný etalón elektrickej kapacity | Gašparík |
| NE 015/98 | Národný etalón dozimetrických veličín rtg. žiarenia | Compel |
| NE 016/98 | Národný etalón neutrónov | Jenis |
| NE 017/99 | Národný etalón aktivity rádionuklidov | Švec |
| NE 019/99 | Národný etalón akustického tlaku vo vzdušnom prostredí | Šebok |
| NE 020/A/99 | Národný etalón teploty v intervale teplôt od - 38,8344 °C do 961,78 °C | Ďuriš |
| NE 020/B/99 | Národný etalón teploty v rozsahu 962 °C až 2200 °C | Nemeček |
| NE 021/99 | Národný etalón prietoku a pretečeného množstva vody | Škrovánek |
| NE 022/99 | Národný etalón látkového množstva | Máriássy |
| NE 023/99 | Národný etalón zlomku látkového množstva v plynnej fáze | Vaľková |
| NE 024/02 | Národný etalón vysokofrekvenčného napätia | Vrabček |
| NE 026/07 | Národný etalón elektrolytickej konduktivity | Vyskočil |
| NE 027/02 | Národný etalón spektrálnej transmitancie | Obenrauchová |
| NE 028/02 | Národný etalón dozimetrických veličín žiarenia gama | Dobrovodský |
| NE 034/07 | Národný etalón pH | Mathiasová |
| NE 035/07 | Národný etalón prietoku a pretečeného objemu plynov | Makovník |
| 025/07 | Etalón vlhkosti vzduchu | Masaryková |
| 032 | Etalón výkonu a energie pri priemyselnej frekvencii | Hanák |
| 033 | Etalón vysokofrekvenčného výkonu | Ralbovský |
| 029 | Etalón drsnosti povrchu | Szmicsková |
| 036/10 | Etalón statického objemu | Mišovich |

V nasledujúcom texte sa uvádzajú podrobnosti o činnostiach vykonávaných na jednotlivých národných etalónoch v roku 2011. Tieto činnosti sú zoskupené podľa výskumných úloh, ako ich definuje tabuľka IV.1.

## NE 001/97 Národný etalón elektrického odporu

| | |
|---|---|
| Názov úlohy: | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu elektrického odporu |
| Číslo úlohy: | 2001/A1 |
| Vedúci úlohy: | Ing. Ľubomír Harich |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum elektriny |
| Osoba zodpovedná za etalón: | Ing. Štefan Gašparík |

**Technická realizácia etalónu a špecifikácia prístrojového zariadenia:**

a) uchovávanie:
Etalón tvoria:

- Základná skupina etalónov 1 Ω, nasledujúcich výrobcov a výrobných čísiel:
  - Leeds & N výr. č.:1816013
  - Leeds & N výr. č.:1758739
  - Zavod izm. prib. výr. č.: 078572
  - Zavod izm. prib. výr. č.: 078564
  - Zavod izm. prib. výr. č.: 078567
  - Zavod izm. prib. výr. č.: 142956
  - Zavod izm. prib. výr. č.: 078582
- Základná skupina etalónov hodnoty 10 kΩ (7 členná), pre jednosmerný prúd,
- Jednosmerný prúdový most komparátor typu 9920 od firmy Guildline, výr. č.: 33651.
- Jednosmerný prúdový most komparátor typu 6000B od firmy MI, výr. č.: 33651.

Majetková zostava sa nezmenila, metrologické vlastnosti zostávajú taktiež nezmenené a v prvom polroku začali práce, ktoré súviseli s prestavbou laboratória č. 149, vybudovaním samostatnej miestnosti v rámci laboratória, aby sa zabezpečila lepšia stabilita vlhkosti počas kalibrácie vysokých hodnôt odporu (problémy vznikali pri medzinárodnom porovnávacom merní veľmi veľkých odporov v roku 2009-2010).

b) rozvoj: Bolo dodané nové zariadenie na meranie elektrického odporu v oblasti nízkych a stredných hodnôt MI 6010D a existujúce zariadenie MI 6000B bolo doplnené o nový software, kompatibilný so zariadením MI 6010D.

V tomto roku pokračovalo zhodnotenie uskutočnených porovnávacích meraní skupinových etalónov SMU 1 ohm a 10 kohm s cestovnými etalónmi nadviazanými na BIPM. Porovnávacie merania boli realizované jednak pomocou pôvodného zariadenia a to most komparátor Guildline typ 9920 a zároveň boli postupne začlenené aj výsledky merania na novom zariadení MI 6010D, ktoré by sa malo následne stať súčasťou národného etalónu elektrického odporu. Výsledky potvrdili, že meranie na novom zariadení dosahuje lepšie neistoty a zároveň je možné celé meranie čiastočne automatizovať.

c) údržba: v prípade obidvoch zariadení súviseli práce s inštaláciou, rozmiestnením, oživením dodaných zariadení a následne bol uskutočnený sled kontrolných meraní, na základe čoho bola vyhodnotená analýza presnosti a funkčnosti týchto novo dodaných zariadení.

**Metrologická charakteristika etalónu a prenos hodnoty veličiny:**

a) kalibrácia a etalónu: Koncom roku 2010 sa uskutočnilo nadviazanie skupiny etalónov na hodnotu BIPM, prostredníctvom nadväzovacích etalónov nominálnej hodnoty SMU 1 ohm a 10kohm. V tomto roku pokračovalo zhodnotenie uskutočnených porovnávacích meraní skupinových etalónov. Nakoľko sa jedná o pomerne veľké množstvo vyhodnocovacích meraní, táto etapa ešte nie je uzavretá. Po zohľadnení ich stálosti a uskutočnení krížových meraní so skupinovými etalónami sa zhodnotí stav vývoja hodnoty skupiny a ak to bude potrebné spresní sa jej trend.
b) vyhotovenie sekundárneho etalónu: Na tieto účely sú používané tri základné etalónové zariadenia (most komparátor Guildline 9920, vysokoohmový pomerový komparátor MI 6000B a meranie na odporových rozsahoch číslicového multimetra Hewlett Packard 3458 A). Pri týchto meraniach je použitá rozsiahla zostava etalónov odporu, etalónových odporových dekád a kombinovaných odporových prevodových mier vhodných pre sériovoparalelné prepojovanie rezistorov. Pomocou nich sú odvodzované desiatkové diely a násobky Ω.
c) metrologická schopnosť odovzdať hodnotu veličiny: hodnoty zostali nezmenené, najlepšia meracia schopnosť je uvedená v tabuľkách CMC na stránke BIPM.
d) nadväznosť**:** etalón je nadviazaný na posledné porovnávacie meranie na hodnotu BIPM, prostredníctvom nadväzovacích etalónov nominálnej hodnoty SMU 1 ohm a 10 kohm.

**Výskum a vývoj metrologické projekty:**

Projekty priamo spojené s NE nie sú.

**Osoby zapojené v projekte:**

Nie sú.

**Práca v medzinárodných pracovných skupinách a zastúpenie SR:**

Nie je.

**Metrologické služby:**

a) prenos meradla a veličiny: Prenos na meradlá využívané v oblasti elektrických veličín: elektrického prúdu, výkonu a práce elektrického prúdu, na meradlá laboratórií zaoberajúcich sa odporovou termometriou, tak pre laboratórium teploty, ako aj iné laboratória (dĺžka, tlak a ďalšie), na meradlá zabezpečujúce meranie malých prúdov (kalibrácia vysokoohmových deličov) napr. pre oblasť ionizačného žiarenia, ako aj vodivostí, tak pre fyzikálnu chémiu, ako aj iné laboratória. Na prenos boli použité tieto zariadenia: jednosmerný prúdový most komparátor typu 9920 od firmy Guildline, jednosmerný prúdový most komparátor typu 6000B od firmy MI, číslicový multimeter HP, etalónové odpory, presné odporové dekády a olejové termostaty.
   Počet kalibrácií: 3 (in-in)v rámci centra 1 (in-in) pre centrum 260, 7 (in-in) pre centrum 270 a 51 (in-out).
b) odberatelia: právnické osoby v oblasti energetiky, plynárenstva, vojenského opravárenstva: EMO Mochovce, Sensus Slovensko, OTC Hlohovec, Letecké opravovne Trenčín, Nafta Bratislava a Nafta Gbely, VÚJE Trnava, SLM.

## NE 002/97 Národný etalón dĺžky

| | |
|---|---|
| Názov úlohy: | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu dĺžky |
| Číslo úlohy: | 2002/A1 |
| Vedúci úlohy: | RNDr. Roman Fíra |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum dĺžky, času a akustiky |
| Osoba zodpovedná za etalón: | RNDr. Roman Fíra |

**Technická realizácia etalónu a špecifikácia prístrojového zariadenia:**

a) uchovávanie: Primárnou súčasťou zostavy NE dĺžky je HeNe laser fy. Winters Electro Optics (označený SMU-1), frekvenčne stabilizovaný prostredníctvom nasýtenej absorpcie v parách jódu. Tento laser generuje žiarenie, ktorého vlnová dĺžka vo vákuu 632,99121257 nm predstavuje etalón dĺžky s veľmi malou neistotou $5\times10^{-12}$.

b) rozvoj: Koncom marca 2011 bol do laboratória dodaný svedecký laser rovnakej konštrukcie od spomenutej firmy (označený SMU-2) spolu s heterodynným systémom na prenos frekvencie. Pripravil sa materiál na revíziu NE dĺžky pre Vedeckú radu SMU v druhom polroku rozšírený o ďalšie prenosové zariadenia laboratória, ktoré by sa mali stať súčasťou NE dĺžky.

c) údržba: Konštrukcia optických, mechanických a elektronických prvkov nového heterodynného systému vyžaduje zakúpenie kovovej dosky s otvormi a závitmi na upevnenie. V rámci údržby sa realizovalo testovanie parametrov moderného systému lasera RENISHAW XL-80 laboratória rovinného uhla. Vymenila sa Kr lampa komparátora INKO Zeiss, čo si vyžadovalo následnú justáž a kontrolné merania koncových mierok. Rekalibroval sa vertikálny dĺžkomer TESA, slúžiaci na kalibráciu koncových mierok metódou mechanického porovnania.

**Metrologická charakteristika etalónu a prenos hodnoty veličiny:**

a) kalibrácia etalónu: laser SMU-1 bol naposledy kalibrovaný na fs generátore BEV v rámci projektu CCL-K11 (jún 2010, ref. frekvencia – Cs hodiny BEV) pred tým fs generátormi BIPM (2005) a ČMI (2006). Na základe toho sa vypočítal drift frekvencie SMU-1 + 0,24 kHz/rok. S použitím pôvodnej zostavy heterodynného systému na prenos frekvencie sa zmerali parametre svedeckého etalónu.

b) vyhotovenie sekundárneho etalónu: používajú sa frekvenčne stabilizované pracovné lasery s nadväznosťou na NE, ktoré sú súčasťou interferenčných zariadení v rámci rozšírenej zostavy NE dĺžky.

c) metrologická schopnosť odovzdať hodnotu veličiny: kalibrácia frekvencie pracovných laserov s neistotou $U = 10^{-9}$ (hodnota, uvedená v CMC tabuľkách). Tieto lasery sú zdrojmi prenosových zariadení na kalibráciu zhmotnených etalónov dĺžky (koncové, čiarkové) s neistotou v rádoch $10^{-6}$ až $10^{-7}$.

d) nadväznosť: SMU-1 sa kalibruje v rámci medzinárodných projektov, ostatné časti NE dĺžky sú nadviazané na SMU-1.

**Publikácie:**

[1] Fíra, R.: Historický vývoj pojmov priestoru, časopriestoru a s nimi súvisiacej dĺžky. In: Metrológia a skúšobníctvo. - ISSN: 1335-2768. - Vol. 16, No. 2 (2011), s. 24-35

[2] Fíra, R.: Národný etalón dĺžky SR. In: Metrológia a skúšobníctvo. - ISSN: 1335-2768. - Vol. 16, No. 3 (2011), s. 26-36
[3] Matus, M. - Balling, P. - Křen, P. - Mašika, P. - Hong, F.-L. - Ishikawa, J. - Fíra, R. et al: The CCL-K11 ongoing key comparison : Final report for the year 2010. - Wien : BEV, 2011. - 8 s. Abstrakt publikovaný elektronicky: IoP electronic journals, Metrologia, 48, Technical Supplement 2011, 04001.
[4] Fodreková, A.: Zabezpečenie metrologickej nadväznosti mier a meradiel. In: Metrológia geometrických veličín - VS SMU Bratislava, marec 2011
[5] Fodreková, A. - Mokroš, J.: Kalibrácia koncových a čiarkových mier a meradiel. In: Metrológia geometrických veličín, VS SMU Bratislava, marec 2011
[6] Fodreková, A. - Mokroš, J.: Kalibrácia posuvných meradiel a mikrometrov. In: Metrológia geometrických veličín - VS SMU Bratislava, marec 2011

**Výskum a vývoj metrologické projekty:**
Úspešná účasť v EURAMET.L-K7.2006 (porovnanie čiarkovej miery), merania v rámci EURAMET.L-S20 (porovnanie laserových diaľkomerov - ukončené bude až v koncom roku 2012) a plánovaná účasť v EURAMET.L-K1.2010 (porovnanie koncových mierok). Všetky projekty súvisia s NE dĺžky.

**Osoby zapojené v projekte:**
R. Fíra, A. Fodreková, E. Harnošová

**Práca v medzinárodných pracovných skupinách a zastúpenie SR:**
Aktívna účasť na zasadaniach pracovných skupín EURAMET TC dĺžka a CCL-WG-MRA (Bern, október 2011). Laboratórium dĺžky SMU má zastúpenie v CCL, CCL-WG-MRA (za COOMET), CCL-WG-S (za COOMET), EURAMET TC dĺžka a COOMET TC dĺžka.

**Metrologické služby:**
a) <u>prenos meradla a veličiny</u>:

- interné: rekalibrácia 30 ks koncových etalónov dĺžky, kalibrácia 26 ks koncových mierok pre centrum 230, kalibrácia lasera RENISHAW XL-80 pre lab. rovinného uhla centra 210,
- externé: čiastočné overenie 131 ks automatických hladinomerov, kalibrácie 63 ks meradiel dĺžky pre externých zákazníkov,

b) <u>odberatelia</u>: U.S. Steel, Reflow, s.r.o., Transpetrol, a.s., plynárenský priemysel, zdravotníctvo, Slovenská legálna metrológia, n.o., akreditované kalibračné laboratóriá, KazInMetr (metrologický ústav Kazachstanu) a ďalšie organizácie.

## NE 003/97 Národný etalón hmotnosti

| | |
|---|---|
| Názov úlohy: | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu hmotnosti |
| Číslo úlohy: | 2003/A1 |
| Vedúci úlohy: | Ing. Robert Spurný, PhD. |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum hmotnosti a tlaku |
| Osoba zodpovedná za etalón: | Ing. Robert Spurný, PhD. |

**Technická realizácia etalónu a špecifikácia prístrojového zariadenia:**

a) uchovávanie: majetková podstata ostala nezmenená, metrologická charakteristika zmenená – zlepšená, metrologické vlastnosti zmenené – zlepšené, rekonštrukcia vykonaná. Vykonala sa revízia NE, ktorá bola úspešne posúdená VR SMU. Hlavná časť kapacít venovaná uchovávaniu je kapacita potrebná na rekalibráciu NE. Spracovala sa validácia softvéru vyvinutého v SMU v zmysle platnej OS,

b) rozvoj: v rámci zlepšenia softvérového a hardvérového vybavenia sa vykonala modifikácia softvéru zavedením korekcie na vztlak pre nameranú diferenciu údajov váh . Táto úprava sa zapracovala aj do pracovných postupov PP 01/220 a PP 02/220. Prepracovali sa ovládacie algoritmya ďalej sa bude pracovať na realizácii riadiaceho softvéru automatických zariadení SMU do jazyka Visual Basic,

c) údržba: vykonaná ako každoročne – justáž parametrov etalonážnych zariadení.

**Metrologická charakteristika etalónu a prenos hodnoty veličiny:**

a) kalibrácia etalónu: rekalibrácia NE je podstatnou časťou činnosti v rámci uchovávania etalónu - vykonaná - kalibrácia 5 súprav závaží v rozsahu 1 g až 500g, jednej súpravy v rozsahu 1 mg až 500 mg a dvoch súprav v rozsahu 1 kg až 10 kg. Výsledky sú dostupné v laboratóriu hmotnosti centra 220 vo forme certifikátov o kalibrácii. Ako referenčný etalón sa použil etalón príslušných metrologických parametrov podľa kalibrovanej súpravy,

b) vyhotovenie sekundárneho etalónu na prenos jednotky: vyhotovený a pravidelne používaný – príslušný etalón zo zostavy NE hmotnosti, alebo etalón odpovedajúci požadovanej práci. Vykonala sa kalibrácia štyroch súprav v rozsahu 1 kg až 1 mg, 2 kg až 1 g, 5 kg až 1 mg, 500 mg až 1 mg.

c) metrologická schopnosť odovzdať hodnotu veličiny: zmenená – zvýšený rozsah - SMU je schopný plniť všetky činnosti v oblasti metrológie hmotnosti v celom rozsahu a pre všetky v praxi používané triedy presnosti. Výsledok kalibrácie etalónov je na internetovej stránke SMU – Centrum hmotnosti,

d) nadväznosť: na PtIr etalóny No 65 a No 41 ktoré sú kalibrované v BIPM, porovnávacie merania. Nadväznosť meradiel hmotnosti je definovaná *Schémou nadväznosti meradiel hmotnosti TPM 4101-94*. Vyhodnotili sa vzájomné korelácie vstupných a výstupných veličín z kalibrácie oceľových etalónov 1 kg podľa PtIr No 65.

**Publikácie:**

[1] R. Spurný: Nová definícia jednotky hmotnosti, Metrológia a skúšobníctvo č. 1/2011

[2] R. Spurný, P. Farár: Calibration and mass measurement using electronical weighing instruments, CECIP, Bratislava 2011

[3] Spurný, R.: Dôsledky používania rutinných metód v metrológii a meraní hmotnosti v praxi, 4/2011, ročník XVI, Metrológia a skúšobníctvo, december 2011
[4] Spurný, R.: Rekalibrácia národného etalónu hmotnosti, 3/2011, ročník XVI, Metrológia a skúšobníctvo, september 2011

**Výskum a vývoj metrologické projekty:**
V rámci výskumu a vývoja etalonážnych zariadení sa vyšpecifikovali podmienky dodávky nového automatického zariadenia na kalibráciu súprav závaží v rozsahu 10 g až 1 mg, ktorá bola realizovaná v druhom polroku 2011 v spolupráci s fy. Mettler. Zariadenie obsahuje modifikované mikrováhy Mettler XP10U (posun nuly a zvýšenie rozsahu), nakladacie zariadenie, elektronický hardvér a softvér.

**Osoby zapojené do projektu:**
R. Spurný, J. Bičárová, L. Snopko

**Práca v medzinárodných pracovných skupinách a zastúpenia SR:**
- R. Spurný – BIPM, pracovná skupina pre závažia, Euromet, Coomet – všetko každoročne. Výsledok: monitorovanie stability etalónov hmotnosti – aj v rámci pripravovaného EMRP.

**Metrologické služby:**
a) <u>prenos meradla a veličiny</u>:
   - v rámci centra pre NE hmotnosti – kalibrácia 102 kusov etalónov hmotnosti,
   - pre ostatné NE v SMU ( tlak, centrum prietoku, centrum chémie) kalibrácia 8 váh a 69 etalónov hmotnosti. Na prenos sa použili príslušné etalóny hmotnosti a automatické etalonážne zariadenia laboratória hmotnosti,
   - pre klientov mimo SMU, kalibrácia 96+106 váh, overenie 65+2084 váh, kalibrácia 249+460 závaží, overenie 11+791 ks závaží. Pre kalibráciu o overenie váh sa používajú etalóny hmotnosti príslušného rozsahu a rádu. V rámci odovzdávania jednotky hmotnosti do praxe sa realizovali služby v sume 151 443,- €,

b) <u>odberatelia</u>: chemický priemysel, potravinársky priemysel, farmaceutický priemysel, preprava palív a ich bilancie, všetci čo potrebujú vážiť tak, aby vedeli získať výsledok merania hmotnosti a jeho neistotu, výrobcovia a opravári váh.

## NE 004/97 Národný etalón času a frekvencie

| | |
|---|---|
| Názov úlohy: | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu času a frekvencie |
| Číslo úlohy: | 2004/A1 |
| Vedúci úlohy: | Ing. Pavol Doršic |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum dĺžky, času a akustiky |
| Osoba zodpovedná za etalón: | Ing. Pavol Doršic |

**Technická realizácia etalónu a špecifikácia prístrojového zariadenia:**
a) <u>uchovávanie</u>: etalón tvoria Cs atómové hodiny typ HP 5071A a zariadenie na výkon porovnávacích meraní, družicový prijímač GPS/Glonass typ TTS-3. Majetková podstata sa

v roku 2011 nezmenila, metrologické vlastnosti sú v rámci malých odchýlok konštantné, technické úpravy sa žiadne nevykonali,

b) rozvoj:
   - vykonala sa analýza dát z porovnávacích meraní s BIPM voči priamemu meraniu hodnoty z GPS meraní za účelom určenia vhodnosti použitia signálu GPS pre priame použitie,
   - bol realizovaný a ukončený vývoj a stanovené metrologické parametre sekundárneho etalónu 10 MHz,

c) údržba: sledovanie a nastavovanie parametrov etalónu pre správnu funkciu podľa metodiky.

**Metrologická charakteristika etalónu a prenos hodnoty veličiny:**

a) kalibrácia etalónu: pre získanie hodnôt časovej stupnice UTC(SMU) a z toho vypočítanie chyby etalónu 1 s a frekvencie 10 MHz sa vykonáva kontinuálne trvalé meranie etalónu – časovej stupnice s BIPM cez GPS/Glonass družicový systém. Výsledky etalónu SMU sú pravidelne zverejňované v publikácii BIPM Circular-T, sú na internetovej stránke BIPM a sú posielané každý mesiac aj do SMU. Hodnota relatívnej. chyby etalónu pre použitie v nadväznosti pre ďalšie využitie je menej ako $5 \cdot 10^{-14}$, pričom z merania sa zistilo, že v období máj – jún 2011 sa pravdepodobne pre výpadok mikrosteppera v céziovom etalóne hodnota chyby zvýšila na $6 \cdot 10^{-14}$, čo sa následne opravilo zapojením druhého etalónu.

b) vyhotovenie sekundárneho etalónu: pre účel porovnávacích meraní sa ukončil vývoj, t.j. realizácia a stanovenie metrologických parametrov prenosného etalónu 10 MHz na báze kryštálového oscilátora s možnosťou skokovej zmeny frekvencie. Vykonalo sa meranie tohto etalónu, výsledky stability frekvencie sú uvedené v správe, sú lepšie ako očakávané výsledky relatívnej chyby frekvencie $5 \cdot 10^{-8}$,

c) metrologická schopnosť odovzdať hodnotu veličiny: hodnoty sú nezmenené, meracia schopnosť je uvedená a zverejnená v tabuľkách CMC na stránke BIPM,

d) nadväznosť: v zmysle preukázania nadväznosti na systém s vyššou technickou kvalitou je etalón nadväzovaný kontinuálne na čas UTC v BIPM, lebo sám tvorí jednu jeho časť, pretože tvorí skupinu tvorby času v BIPM (uvedené v Circular-T BIPM).

**Výskum a vývoj metrologické projekty:**

Projekty spojené s NE nie sú.

**Osoby zapojené v projekte:**

Nie sú.

**Práca v medzinárodných pracovných skupinách a zastúpenie SR:**

Nie je.

**Metrologické služby:**

a) prenos meradla a veličiny: veličina čas / frekvencia na – (podľa vyhl. 210/2000) 1.1.4 Taxametre, 1.1.5 počítadlá, 2.2.1 Cestné rýchlomery, 2.2. 2 Záznamové zariadenia, tachografy.
   Bolo vykonaných pre veličinu rýchlosť 220 ks overení a pre veličiny dráha-čas 915 ks overení, spolu vykonaných 1 135 ks overení určených meradiel.

Pre rôzne meradlá veličín čas, frekvencia, otáčky bolo vykonaných 140 ks kalibrácií.
Pre UNMS – posúdenie na mieste podľa STN EN 17 025:2005 bolo vykonaných 11 posúdení a 4 typové skúšky nových meradiel.

b) odberatelia: MV-SR, Krajské riaditeľstvá policajného zboru KRPZ, autorizované osoby, kalibračné laboratóriá.

## NE 005/97 Národný etalón žiarivého toku a intenzity ožarovania

| | |
|---|---|
| Názov úlohy: | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu žiarivého toku a intenzity ožarovania |
| Číslo úlohy: | 2005/A1 |
| Vedúci úlohy: | RNDr. Peter Nemeček, CSc. |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum termometrie, fotometrie a rádiometrie |
| Osoba zodpovedná za etalón: | RNDr. Peter Nemeček, CSc. |

**Technická realizácia etalónu a špecifikácia prístrojového zariadenia:**

a) uchovávanie: Etalón sa v primárnej oblasti skladá zo spektrorádiometrov QED200 pre spektrálnu oblasť 360 nm až 720 nm, rádiometra Rs5900 pre spektrálnu oblasť 280 nm až 15 000 nm, spektrorádiometrov KQNo 1 a KQNo2 pre speektrálnu oblasť 300 nm až 920 nm. Pre účely prenosu jednotky žiarivého toku je etalón vybavený spektrorádiometrickou apratúrou Bentham I a II a sadou monochromatických zdrojov pre realizáciu stupnice vlnových dĺžok. Majetková podstata sa v roku 2011 zatiaľ nezmenila, metrologické vlastnosti sa modifikovali v rámci náhrady detekčnej hlavice u rádiometra Rs 5900.
b) rozvoj: v roku 2011 sa činnosť obmedzila len na uchovávanie a údržbu NE,
c) údržba: Výrobca opravil elektronické časti na spracovanie signálu obidvoch spektrorádiometrických aparatúr. Rekalibrovali sa stupnice vlnových dĺžok u monochromátorov v spektrorádiometrickej zostave Bentham I a II. Vykonali sa verifikačné merania sústavy primárnych etalónov žiarivého toku v reťazci QED200-KQNo2-Rs5900 – 2.

**Metrologická charakteristika etalónu a prenos hodnoty veličiny:**

a) kalibrácia etalónu: Rekalibrovali sa stupnice vlnových dĺžok u monochromátorov v spektrorádiometrickej zostave Bentham I a II. Vykonali sa verifikačné merania sústavy primárnych etalónov žiarivého toku v reťazci QED200-KQNo2-Rs5900 – 2,
b) vyhotovenie sekundárneho etalónu: Pre účely prenosu jednotky žiarivého toku na zákaznícke meradlá a na etalónové prostriedky používané v rámci NE 012 – etalón svietivosti a NE 020/B – etalón teploty v rozsahu 962°C až 2200°C boli rekalibrované referenčné etalóny Ham1, Ham2, InGaAs,
c) metrologická schopnosť odovzdať hodnotu veličiny: Hodnoty sú nezmenené, meracia schopnosť je uvedená a zverejnená v tabuľkách CMC na stránke BIPM,
d) nadväznosť: Etalón je realizovaný ako primárny etalón bez potreby nadväznosti na etalóny uvedených veličín v iných rádiometrických laboratóriach.

**Výskum a vývoj metrologické projekty:**

Projekty súvisiace s NE nie sú.

**Osoby zapojené v projekte:**
Nie sú.

**Práca v medzinárodných pracovných skupinách a zastúpenie SR:**
Poradný výbor pre fotometriu a rádiometriu (CCPR) pri BIPM Paríž.

**Metrologické služby:**
a) prenos meradla a veličiny: kalibrácia optických spektrorádiometrov v hodnotách spektrálneho žiarivého toku (W) a intenzity ožarovania ($W.m^{-2}$),
b) odberatelia: Slovak Telecom a ďalšie kalibračné laboratóriá. Spektrorádiometrická stupnica žiarivého toku je základom pre realizáciu stupnice svietivosti (NE 012) a stupnice teploty (NE 020/B).

## NE 006/97 Národný etalón tlaku

| | |
|---|---|
| Názov úlohy: | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu tlaku |
| Číslo úlohy: | 2006/A1 |
| Vedúci úlohy: | Ing. Miroslav Chytil |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum hmotnosti a tlaku |
| Osoba zodpovedná za etalón: | Ing. Miroslav Chytil |

**Technická realizácia etalónu a špecifikácia prístrojového zariadenia:**
a) uchovávanie: majetková podstata nezmenená, metrologická charakteristika zmenená – zlepšená, metrologické vlastnosti zmenené – zlepšené. Vykonala sa revízia NE , ktorá bola úspešne posúdená VR SMU,
b) rozvoj: V rámci zlepšenia softvérového a hardvérového vybavenia sa vykonala modifikácia softvéru na automatické váženie s kompenzáciou silového účinku atmosféry, zdokonalil sa bezdotykový systém optického sledovania polohy tlakových mierok, bola vyvinutá metóda sledovania tlakovej diferencie medzi porovnávanými piestovými tlakomermi,
c) údržba: vykonávaná pravidelne – justáž parametrov etalonážnych zariadení.

**Metrologická charakteristika etalónu a prenos hodnoty veličiny:**
a) kalibrácia etalónu: rekalibrácia NE je podstatnou časťou činnosti v rámci uchovávania etalónu - vykonané vzájomné porovnanie mierok skupinového etalónu,
b) vyhotovenie sekundárneho etalónu na prenos jednotky: vyhotovený a pravidelne používaný – príslušný etalón zo zostavy NE tlaku alebo etalón zodpovedajúci požadovanej práci,
c) metrologická schopnosť odovzdať hodnotu veličiny: nezmenená – SMU je schopný plniť všetky činnosti v oblasti metrológie tlaku v celom rozsahu a na všetky v praxi používané triedy presnosti,
d) nadväznosť: pravidelne porovnávaný v rámci porovnávacích meraní EURAMET.

**Publikácie:**

[1] K Dapkeviciene, W Sabuga, B Waller, P Farar, Yu Kiselev, K Saczuk and I Sandu, Final report on regional key comparison COOMET.M.P-K2 Hydraulic gauge pressure in the range 10 MPa to 100 MPa Metrologia 48, 2011

**Výskum a vývoj metrologické projekty:**

Navrhol a realizoval sa tlakový regulátor do 750 MPa, tlaková komora pre projekt gravimetrického etalónu hustoty.

V súvislosti s projektom EMRP *Metrológia vysokého tlaku pre priemyselné aplikácie* (JRP-21). sa realizovala tlaková komora do 750 MPa. Cieľom je dosiahnutie tlaku 1 GPa do konca roku 2012

V SMU bola vyvinutá metóda sledovania tlakovej diferencie medzi porovnávanými tlakomermi, čo eliminuje nutnosť zdĺhavého dovažovania a navyše táto metóda umožňuje sledovať reálny nefiltrovaný tlakový výstup piestového tlakomera

V roku 2011 bol stanovený cieľ, realizovať softvér, ktorý zabezpečí elektronický prenos dát z diferenčného tlakomera a zároveň umožní sledovanie procesných parametrov v reálnom čase v grafickej forme, čo umožní názornú predstavu o procese merania. Týmto je možné korigovať merací proces už počas merania, bez toho, aby bolo potrebné čakať na výsledky dodatočného spracovania nameraných dát.

**OBRÁZOK IV. 1** OBRAZOVKA RIADIACEHO POČÍTAČA PRI MERANÍ

Obrázok IV.1 znázorňuje obrazovku riadiaceho počítača pri meraní. Okrem tlakovej diferencie sú znázornené teploty tlakomerov, teplota diferenčného tlakomeru a teplota vzduchu. Počas merania je možné dynamicky meniť mierku osí *x* a *y*, ukladať hodnoty do súboru a nulovať diferenčný tlakomer.

**Osoby zapojené do projektu:**
P. Farár, M. Chytil, A. Kopkáš

**Medzinárodné porovnávania:**
Porovnávacie meranie do 500 MPa v kvapalnom médiu (EURAMET.M.P-K13 *Key Comparison for 500 MPa Range of Hydraulic Gauge Pressure*)

Porovnávacie meranie do 200 kPa, absolútny tlak (EURAMET.M.P-K8 *Key Comparison in gas media in the range from 25 kPa to 200 kPa*)

**Práca v medzinárodných pracovných skupinách a zastúpenia SR:**
- P. Farár: BIPM - pracovná skupina pre vysoký a nízky tlak (raz za tri roky), Euramet - pracovná skupina pre vysoký tlak (každoročne), Coomet – pracovná skupina pre tlak (každoročne). Výsledok: monitorovanie stability etalónov tlaku a rozšírenie rozsahu etalónu do oblasti veľmi vysokých tlakov, aj v rámci EMRP.

**Metrologické služby:**
a) prenos meradla a veličiny:
   - v rámci centra pre NE tlaku – kalibrácia 4 kusov etalónov tlaku,
   - pre ostatné NE v SMU (hmotnosť, centrum dĺžky, centrum prietoku,) kalibrácia 52 tlakomerov. Na prenos sa použili príslušné etalóny tlaku a etalonážne zariadenia laboratória tlaku

b) odberatelia: pre klientov mimo SMU kalibrácia a overenie 461 tlakomerov

Technicky sa zabezpečilo medzilaboratórne porovnávanie pre SLM. V rámci odovzdávania jednotky tlaku do praxe sa realizovali služby v sume 54600 €.

## NE 007/97 Národný etalón absolútneho tlaku v rozsahu 10 mPA až 1kPA

| | |
|---|---|
| Názov úlohy: | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu absolútneho tlaku v rozsahu 10 mPA až 1kPA |
| Číslo úlohy: | 2007/A1 |
| Vedúci úlohy: | Ing. Peter Farár |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum hmotnosti a tlaku |
| Osoba zodpovedná za etalón: | Ing. Peter Farár |

**Technická realizácia etalónu a špecifikácia prístrojového zariadenia:**
a) uchovávanie: majetková podstata nezmenená, metrologická charakteristika– zlepšená (skrátil sa čas na kalibrácie He – netesností), metrologické vlastnosti zlepšené. Vykonala sa previerka NE , ktorá bola posúdená VR SMU,
b) rozvoj: Na aparatúru HV2 sa nainštalovali nové celokovové oddeľovacie ventily, ktoré umožnili zvýšenie odplyňovacej teploty vákuovej komory. Zároveň bol rekonštruovaný vykurovací systém, aby sa umožnilo bezpečné a spoľahlivé dosiahnutie odplyňovacej teploty 300 °C. Na záznam a vyhodnocovanie údajov z hmotnostného spektrometra bol vymenený zapisovač XY s väčším rozlíšením a citlivosťou a prepracovaný vyhodnocovací software. Uviedlo sa do prevádzky zariadenie na automatizáciu čerpacieho procesu pri

kalibrácii vákuometrov. Bola vyvinutá a experimentálne overená nová metóda kalibrácie (nulová metóda), ktorá využíva kalibrovaný He hľadač netesností ako nulový indikátor, ktorá podstatne znížila časovú náročnosť kalibrácií,

c) údržba: vykonávaná pravidelne – justáž parametrov etalonážnych zariadení, vymenené pracovné náplne čerpacích agregátov a pretesnené všetky spoje aparatúry HV1 a HV2.

**Metrologická charakteristika etalónu a prenos hodnoty veličiny:**

a) kalibrácia etalónu: vykonaná rekalibrácia NE je podstatnou časťou činnosti v rámci uchovávania etalónu,
   - kalibrácia meracích hlavíc etalónu s hornou hranicou rozsahu 100 torr a 1000 torr pomocou piestového tlakomera v absolútnom režime, čím sa zabezpečilo ich previazanie na NE tlaku,
   - kalibrácia meracích hlavíc s hornou hranicou meracieho rozsahu 0,1 torr a 1 torr,
   - kalibrácia ionizačnej mierky v rozsahu ($4\cdot10^{-6}$ až $3\cdot10^{-2}$) Pa.

b) vyhotovenie sekundárneho etalónu na prenos jednotky: vyhotovený a pravidelne používaný – príslušný etalón zo zostavy NE tlaku, alebo etalón odpovedajúci požadovanej práci.

c) metrologická schopnosť odovzdať hodnotu veličiny: nezmenená – SMU je schopný plniť všetky činnosti v oblasti metrológie nízkeho absolútneho tlaku rozsahu ($3\cdot10^{-6}$ až $1\cdot10^{4}$) Pa a na v praxi používané vákuometre.

d) nadväznosť: zabezpečená na ČMI

**Výskum a vývoj metrologické projekty:**

Projekty súvisiace s NE nie sú.

**Osoby zapojené do projektu :**

Nie sú.

**Práca v medzinárodných pracovných skupinách a zastúpenia SR:**

- P. Farár: BIPM - pracovná skupina pre a nízky absolútny tlak, Euramet - pracovná skupina pre a nízky absolútny tlak, Coomet – pracovná skupina pre tlak. Výsledok: účasť na medzinárodných projektoch, monitorovanie stability etalónov tlaku

**Metrologické služby:**

a) prenos meradla a veličiny: na prenos sa použili príslušné etalóny tlaku a etalonážne zariadenia laboratória tlaku,

b) odberatelia: pre klientov mimo SMU kalibrácia 11 ks vákuometrov, 3 ks He netesností a 1 ks hľadača netesností.

V rámci odovzdávania jednotky tlaku do praxe sa realizovali služby v sume 7 444,- €.

## NE 008/97 Národný etalón hustoty kvapalín a tuhých telies

| | |
|---|---|
| Názov úlohy: | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu hustoty kvapalín a tuhých telies |
| Číslo úlohy: | 2008/A1 |
| Vedúci úlohy: | Ing. Robert Spurný, PhD. |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum hmotnosti a tlaku |
| Osoba zodpovedná za etalón: | Ing. Robert Spurný, PhD. |

**Technická realizácia etalónu a špecifikácia prístrojového zariadenia:**

a) uchovávanie: majetková podstata nezmenená, metrologická charakteristika zmenená – zlepšená, metrologické vlastnostizlepšené, rekonštrukcia vykonaná na zariadení na kalibráciu vibračných hustomerov s cieľom zvýšiť rýchlosť práce a zaviesť doposiaľ nevykonávané činnosti,
b) rozvoj: v rámci zlepšenia hardvérového a softvérového vybavenia sa zaobstarali etalóny hustoty na báze pevných telies (kremíkové guľôčky) s hmotnosťou 1 kg a 500 g. Pre tieto etalóny sa spracoval konštrukčný návrh úprav existujúceho meracieho zariadenia. Takto sa NE hustoty SMU dostane na úroveň najvyspelejších laboratórií. Aplikácia softvéru na uloženie parametrov meradla do pamäte meradla,
c) údržba: vykonávaná pravidelne – justáž parametrov etalonážnych zariadení.

**Metrologická charakteristika etalónu a prenos hodnoty veličiny:**

a) kalibrácia etalónu: rekalibrácia NE je podstatnou časťou činnosti v rámci uchovávania etalónu - vykonaná - kalibrácia kremenného plaváku pre vibračný hustomer. Výsledky sú dostupné v laboratóriu hmotnosti centra 220 vo forme certifikátov o kalibrácii. Ako referenčný etalón sa použila voda a kremíková gulička hmotnosti 250 g,
b) vyhotovenie sekundárneho etalónu na prenos jednotky: vyhotovený a pravidelne používaný – príslušný etalón zo zostavy NE hustoty alebo etalón odpovedajúci požadovanej práci, určený najmä na meranie hustoty referenčnej kvapaliny pri overovaní vibračných hustomerov,
c) metrologická schopnosť odovzdať hodnotu veličiny: zmenená – zvýšený rozsah - SMU je schopný plniť všetky činnosti v oblasti metrológie hustoty kvapalín a pevných telies,
d) nadväznosť: doposiaľ na vodu, ale pripravila sa nadväznosť na etalóny na báze pevných telies. V rámci realizovaných porovnávacích meraní – projekt Euramet 1019 bol publikovaný Draft A pre kvapaliny voda pri 20°C, pentadekán pri 15°C, 20°C, 40 °C, tetrachlór pri 20°C a 5 °C, viskozitný olej pri 20°C. SMU vykonalo meranie s etalónom na báze pevných telies hmotnosti 250 g, Výsledky SMU – v prípade viskozitného olej je En 2,5, pre ostatné kvapaliny je En menej ako 1.
   Kremíkové guľôčky 1000 g, 500 g a 240 g sú kalibrované v PTB (hmotnosť, objem a koeficient teplotnej rozťažnosti) a ich hodnota je referenčnou hodnotou pre stupnicu hustôt realizovanú v SMU.

**Výskum a vývoj metrologické projekty:**

Spracovaná konštrukčná dokumentácia na modifikáciu NE na prácu s etalónmi na báze pevných telies (pre guľôčky 500 g a 1000 g).

**Osoby zapojené do projektu:**
R. Spurný, Tibenský, J. Bičárová, L. Snopko, D. Trochta

**Práca v medzinárodných pracovných skupinách a zastúpenia SR:**
- R. Spurný: BIPM, pracovná skupina pre hustotu, Euramet, Coomet – všetko každoročne. Výsledok : stanovenie meracích metód a výpočtov neistoty

**Metrologické služby:**
a) prenos meradla a veličiny:
   - pre NE hustoty – rekalibrácia kremenného plaváku,
   - pre ostatné NE v SMU (Centrum prietoku) meranie hustoty olejov,
   - pre klientov mimo SMU kalibrácia 75 kusov meradiel, overenie 68 meradiel hustoty, overenie a a kalibrácia odmerného skla v celkovej sume 64 576,- €,

b) odberatelia: distribútori, prepravcovia a sklady palív a minerálnych olejov, výrobcovia kvapalín vysokej ceny.

## NE 009/97 Národný etalón viskozity kvapalín

| | |
|---|---|
| Názov úlohy: | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu viskozity kvapalín |
| Číslo úlohy: | 2009/A1 |
| Vedúci úlohy: | Ing. Dušan Trochta |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum hmotnosti a tlaku |
| Osoba zodpovedná za etalón: | Ing. Dušan Trochta |

**Technická realizácia etalónu a špecifikácia prístrojového zariadenia:**
a) uchovávanie: majetková podstata nezmenená, metrologická charakteristika nezmenená, metrologické vlastnosti ostali nezmenené, rekonštrukcia sa nevykonávala. Vykonala sa revízia NE, vypracovala sa súhrnná správa, ktorá bola úspešne posúdená VR SMU,
b) rozvoj: v rámci zlepšenia softvérového vybavenia sa vykonala modifikácia softvéru úpravou modulu snímania teploty s možnosťou merania súčasného merania dvoch teplomerov v automatickom režime s vizualizáciou. Prepracovali sa šablóny pre vyhodnocovanie meraní a kalibrácií s automatickým prenosom dát do certifikátov,

c) údržba: vykonala sa rutinná údržba kúpeľa, ventilovej skupiny, meracích stojanov.

**Metrologická charakteristika etalónu a prenos hodnoty veličiny:**
a) kalibrácia etalónu: v rámci rekalibrácie NE sa vykonala čiastočná kalibrácia jednotlivých viskozimetrov s 90 mm kapilárou, ktoré boli dokúpené do zostavy viskozimetrov. Používanie 90 mm viskozimetrov v hornom rozsahu merania viskozity umožní výrazné skrátenie času potrebného na realizáciu meraní pri zachovaní presnosti merania,
b) vyhotovenie sekundárneho etalónu na prenos jednotky: realizovalo sa testovanie stability CRM pre prenos jednotky viskozity v rozsahu (2 až 30000) $mm^2/s$,
c) metrologická schopnosť odovzdať hodnotu veličiny: nezmenená oproti poslednej kompletnej rekalibrácii NE, SMU je schopný plniť všetky činnosti v oblasti metrológie viskozity v celom rozsahu.

Realizovalo a vyhodnotilo sa medzinárodné porovnávacie meranie kinematickej viskozity v rámci projektu ASTM D.02.07.A (pilotné laboratórium- NIST / USA), všetky merania dosiahli zhodu v najvyššej kategórii (odchýlka do ± 0,2 %),

d) nadväznosť: stupnica viskozity je odvodená od viskozity vody. SMU má vlastnú, nezávislú stupnicu viskozity, porovnanú s inými národnými metrologickými ústavmi (ktoré takisto realizujú nezávislú stupnicu viskozity) v rámci kľúčových porovnávacích meraní realizovaných na úrovni BIPM alebo Eurametu. Nadväznosť meradiel viskozity je definovaná v TPM 8100-94 *Schéma nadväznosti meradiel kinematickej, resp. dynamickej viskozity kvapalín*.

**Výskum a vývoj metrologické projekty:**
Žiadne projekty mimo plánu.

**Osoby zapojené do projektu:**
Nie sú.

**Práca v medzinárodných pracovných skupinách a zastúpenia SR:**
- D. Trochta – zástupca SMU/SR v CCM WGV (pracovná skupina Viskozita), BIPM.

**Metrologické služby:**
a) prenos meradla a veličiny:

- v rámci centra pre NE viskozity: kalibrácia 9 ks etalónov viskozity,
- pre klientov v zahraničí: kalibrácia súpravy etalónov (20 ks) Českého metrologického ústavu (ČMI – nemá nezávislú stupnicu viskozity, je nadviazaný priamo na NE viskozity SR),
- pre klientov v SR: vykonala sa kalibrácia ďalších 80 ks meradiel kinematickej a dynamickej viskozity.

V rámci odovzdávania jednotky viskozity do praxe sa realizovali služby v objeme 100 meradiel v celkovej cene cca 22 000,- €,

b) odberatelia: viskozita je dôležitý technologický parameter, ktorý sa využíva najmä v petrochémii (motorové oleje), automobilovom priemysle (lepidlá, farby a laky), farmaceutickom priemysle (Zentiva) v potravinárskom a chemickom priemysle. Z tohto prostredia sú aj najväčší odberatelia služieb SMU. Služby využíva aj Armáda SR a Colné riaditeľstvo SR,

c) CRM a RM: Na etalón viskozity je nadviazaných 9 druhov CRM pre prenos jednotky viskozity v rozsahu (2 až 30000) $mm^2/s$ pri teplote 20 °C a 40 °C. CRM sa používajú na kalibráciu pracovných meradiel viskozity.

Na kalibráciu viskozimetrov sa používajú etalóny viskozity a CRM.

## NE 010/97 Národný etalón indexu lomu priezračných tuhých látok vo viditeľnej oblasti spektra

| | |
|---|---|
| Názov úlohy: | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu indexu lomu priezračných tuhých látok vo viditeľnej oblasti spektra |
| Číslo úlohy: | 2010/A1 |
| Vedúci úlohy: | RNDr. Beáta Cséfalvayová |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum chémie |
| Osoba zodpovedná za etalón: | RNDr. Beáta Cséfalvayová |

**Technická realizácia etalónu a špecifikácia prístrojového zariadenia:**

a) uchovávanie: majetková podstata nezmenená, metrologická charakteristika a metrologické vlastnosti nezmenené,
b) rozvoj: namontovanie CCD kamery na mikroskop goniometra za účelom objektivizácie odčítania hodnôt,
c) údržba: pravidelné dopĺňanie média v termostate, čistenie optických častí etalónu.

**Metrologická charakteristika etalónu a prenos hodnoty veličiny:**

a) kalibrácia: vykonaná kalibrácia časti zostavy etalónu podľa plánu kalibrácií v pravidelných rekalibračných intervaloch,
b) vyhotovenie sekundárneho etalónu na prenos jednotky alebo CRM pomocou sekundárneho etalónu: Pulfrichov refraktometer s V blokom je sekundárny etalón, pomocou ktorého sa recertifikoval CRM n- butanol, sada 7 CRM (n-butanol, p-xylén, monobrómbenzén, 1-brómnaftalén, mediciálny olej, olej B1, olej JYO). Bol ukončený výskum stability potenciálnych CRM (roztoky glukózy) umožňujúcich prenos širšieho rozsahu stupnice do praxe. Posúdenie roztokov $CaCl_2$ z hľadiska stability na rozšírenie rozsahu stupnice,
c) metrologická schopnosť odovzdať hodnotu veličiny: pôvodná,
d) nadväznosť: pôvodná podľa schémy nadväznosti uvedenej v súhrnnej správe o etalóne.

**Výskum a vývoj metrologické projekty:**

Neriešia sa žiadne projekty súvisiace s NE.

**Osoby zapojené v projekte:**

Nie sú.

**Práca v medzinárodných pracovných skupinách a zastúpenie SR:**

Nie je.

**Metrologické služby:**

a) prenos meradla a veličiny:
   - overovanie určených meradiel: index lomu vyhl. 210/2000 – refraktometre,
   - overenie refraktometrov in-out 2 ks, kalibrácia refraktometrov in-out 5 ks, kalibrácia RM in-out 6 ks,

b) odberatelia: Novofruct Nové Zámky, Detská fakultná nemocnica, ČMI, SLM,

c) CRM a RM: od začiatku roka sa predalo 100 ks CRM indexu lomu, ktoré sa využívajú na kalibráciu refraktometrov.

## NE 011/98 Národný etalón jednosmerného napätia

| | |
|---|---|
| Názov úlohy: | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu jednosmerného napätia |
| Číslo úlohy: | 2011/A1 |
| Vedúci úlohy: | Ing. Peter Vrabček, CSc. |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum elektriny |
| Osoba zodpovedná za etalón: | Ing. Peter Vrabček, CSc., Ing. Dušan Rudohradský |

**Technická realizácia etalónu a špecifikácia prístrojového zariadenia:**

a) uchovávanie : etalón tvoria:

- Gunnova dióda GMI – 12 – 5 CM, výrobné číslo GDM-12-05-17M 3556,
- MILITECH 389
- čítač frekvencie EIP 578B, v. č. 2014 – 00540
- napájací zdroj RMC JBS 106, v. č. 921263617
- osciloskop Tektronix 2225, v. č. H 711360
- voltmeter HP 3458A, v. č. 2823 A 08706
- osobný počítač , v. č. 921265618
- Dewarova nádoba s kryogénnym závesom RMC HÉLIUM UN 1963, CRYOFAB,
- INC. CMSH-100, v. č. 2399, 10/82
- zdvíhacie zariadenie Dewarovej nádoby, inv. č. III-06413
- referenčný etalón Datron 4910, v. č. 251-68-8
- referenčný etalón Fluke 732B, v. č. 6865018
- referenčný delič Fluke 752A, v. č. 8512001

b) rozvoj: boli vykonané nadväzné kalibrácie referenčných etalónov na etalóne jednotky jednosmerného napätia. Bolo realizované krížové porovnanie primárnym etalónom prostredníctvom referenčných etalónov Fluke 732B a Datron 4910. Dosiahol sa vysoký stupeň ekvivalencie 28 nV pri štandardnej neistote porovnania 240 nV. Všetky súčasti etalónu stupnice boli rekalibrované. Vyhodnotili sa hodnoty napätia zdroja referenčného napätia. V januári 2011 sa zostava etalónu rozšírila o multikalibrátor Fluke 5720A so zosilňovačom Fluke 5725A s čerstvou kalibráciou od výrobcu. Multikalibrátor so zosilňovačom bol podrobený funkčným testom a boli overené jeho metrologické vlastnosti, ktoré potvrdili, že jeho zaradenie do širšej zostavy etalónu stupnice jednosmerného napätia je vhodné. Multikalibrátor Fluke so zosilňovačom je funkčne a rozsahovo podobný multikalibrátoru Datron 4808 so zosilňovačom, má však odlišné ovládanie, ktoré zjednodušuje obsluhu. Kalibrátor je stále v štádiu sledovania jeho metrologických parametrov so zameraním najmä na vyhodnotenie časového driftu hodnôt poskytovaných veličín.
Na základe kalibrácie stupnice odporov a stupnice striedavého napätia je možné poskytovať kalibráciu meradiel na rozsahoch jednosmerného a striedavého prúdu.

c) údržba: nakoľko multikalibrátor Datron je už osemnásť rokov starý kladie vyššie nároky na údržbu. V súlade s harmonogramom riešenia úlohy, bola vykonaná údržba a kalibrácia, resp. rekalibrácia jednotlivých častí etalonážneho zariadenia stupnice.

**Metrologická charakteristika etalónu a prenos hodnoty veličiny:**

a) kalibrácia etalónu: V roku 2011 boli realizované prenosy jednotky z primárneho etalónu na referencie typu FLUKE a DATROBN.

b) vyhotovenie sekundárneho etalónu: delič napätia Fluke 752A sa justuje jednoduchým spôsobom pred každým meraním, čím sa jeho metrologické parametre dostávajú do stavu zaručovaného výrobcom.

Naďalej bola dlhodobo sledovaná a vyhodnocovaná stabilita referencie Datron 4910. Výsledky kalibrácie opätovne ukázali, že relatívny posun hodnoty 10 V za rok predstavuje maximálne 4 μV, čo relatívne vyjadrené je 0,4 μV/V. Typická hodnota je pritom 0,3 μV/V.

Súčasťou riešenia úlohy bola taktiež pravidelná rekalibrácia pracovných etalónov, slúžiacich na prenos stupnice jednosmerného napätia v rámci zabezpečovaných metrologických služieb.

V roku 2011 bola vykonaná údržba a rekalibrácia nasledujúcich súčastí zostavy etalónu, ktorá slúži na prenos veličín na externé meradlá:

- január 2011 – etalónový multikalibrátor Datron 4808 a prúdový zosilňovač Datron 4600.
- február 2011 – multimeter Solartron 7081, vlhkomer TempTec.
- marec 2011 - striedavé odpory, sklenené teplomery.
- apríl 2011 – zdroj referenčného napätia Datron 4910.
- október 2011 - zdroje referenčného napätia Datron 4910 a Fluke 732 B.

Na základe kalibrácie stupnice odporov a termokomparátora Holt je možné v rámci laboratória stupnice jednosmerného napätia realizovať i stupnicu jednosmerného prúdu a striedavého napätia a prúdu, na ktoré sú potom nadväzované meradlá jednosmerného a striedavého prúdu z externého prostredia.

c) metrologická schopnosť odovzdať hodnotu veličiny: hodnoty zostali nezmenené, najlepšia meracia schopnosť je uvedená v tabuľkách CMC na stránke BIPM.

d) nadväznosť: etalón je primárnym etalónom, nadväznosť je zabezpečená cez medzinárodné porovnávania.

**Výskum a vývoj metrologické projekty:**

Nadväzne na etalón bol riešený projekt EMRP *JOSY*. Pripravujú sa projekty výzvy Nové technológie *Grafénová metrológia* a *Metrológia pre spintronické obvody a zariadenia*.

**Osoby zapojené v projekte:**

P. Vrabček, P. Kopček.

**Práca v medzinárodných pracovných skupinách a zastúpenie SR:**

TCEM EURAMET, podvýbory jednosmernej veličiny a kvantové etalóny a nízkofrekvenčné veličiny.

**Metrologické služby:**

a) prenos meradla a veličiny: jednosmerné napätie. Počet kalibrácií: 14 (in-in), 17 (in-out), na prenos sa použili všetky súčasti etalónu,

b) odberatelia: EMO, Slovnaft, Eustream, SHMÚ, Applied Precision, SANYO, Kazinmetr.

## NE 012/98 Národný etalón svietivosti

| | |
|---|---|
| Názov úlohy: | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu svietivosti |
| Číslo úlohy: | 2012/A1 |
| Vedúci úlohy: | RNDr. Peter Nemeček, CSc. |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum termometrie, fotometrie a rádiometrie |
| Osoba zodpovedná za etalón: | RNDr. Peter Nemeček, CSc. |

**Technická realizácia etalónu a špecifikácia prístrojového zariadenia:**

a) uchovávanie: etalón sa v primárnej oblasti skladá z optických detektorov typu LMT so spektrálnou responzivitou zodpovedajúcej normalizovanej responzivite fotopického ľudského oka. Absolútna hodnota spektrálnej responzivity je získaná kalibráciou s rádiometrom typu TRAP QED 200,
b) rozvoj: zdokonaľovanie bolo zamerané na sprevádzkovanie a zmeranie základných metrologických parametrov novej spektrorádiometrickej aparatúry OMNIA. Aparatúra bola testovaná kalibrovaním etalónovej fotometrickej hlavice ktorá patrí do zostavy NE 012,
c) údržba: rekalibráciou stupnice vlnových dĺžok a verifikácia stupnice žiarivého toku realizovanej v rámci NE 05 sa vytvorili predpoklady pre rekalibráciu etalónových fotometrických detektorov.

**Metrologická charakteristika etalónu a prenos hodnoty veličiny:**

a) kalibrácia etalónu: etalón teploty je realizovaný v súlade s definíciou jednotky svietivosti – kandely založenej na energetickej intenzite vyžarovania zdroja, a teda z pohľadu fyzikálneho nemá priamu väzbu na fyzikálne konštanty, ale je založený na konštante (1/683 $W \cdot sr^{-1}$) na frekvencii 540 THz,
b) vyhotovenie sekundárneho etalónu: súprava fotometrických žiaroviek typu Polaron,
c) metrologická schopnosť odovzdať hodnotu veličiny: hodnoty sú nezmenené, meracia schopnosť je uvedená a zverejnená v tabuľkách CMC na stránke BIPM,
d) nadväznosť: etalón je realizovaný ako primárny etalón s potrebou nadväznosti na etalón žiarivého toku a intenzity ožarovania NE 05.

**Výskum a vývoj metrologické projekty:**
Projekty nie sú.

**Osoby zapojené v projekte:**
Nie sú.

**Práca v medzinárodných pracovných skupinách a zastúpenie SR:**
Poradný výbor pre termometriu (CCPR) pri BIPM Paríž.

**Metrologické služby:**

a) prenos meradla a veličiny: kalibrácia luxmetrov, jasomerov, optických zdrojov, meranie farebných súradníc,
b) odberatelia: užívatelia meradiel pre meranie osvetlenia, jasu a farebného podania.

## NE 013/98 Národný etalón rovinného uhla

| | |
|---|---|
| Názov úlohy: | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu rovinného uhla |
| Číslo úlohy: | 2013/a1 |
| Vedúci úlohy: | Ing. Jiří Mokroš, PhD. |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum dĺžky, času a akustiky |
| Osoba zodpovedná za etalón: | Ing. Jiří Mokroš, PhD. |

**Technická realizácia etalónu a špecifikácia prístrojového zariadenia:**

a) uchovávanie: NE rovinného uhla zahrňuje komplex uhlových mier, prístrojov a zariadení pre definovanie, uchovávanie a reprodukciu uhlovej stupnice. Skladá sa zo sady etalónových polygónov, laserového goniometra GS1L, automatického etalónového zariadenia pre kalibráciu polygónov EZB-3 a generátora malých uhlov SAG. Majetková podstata sa v r. 2011 nezmenila. Metrologické vlastnosti sú konštantné, po rekonštrukcii generátora SAG koncom r. 2010 dosahuje NE neistoty porovnateľné so špičkovými svetovými metrologickými ústavmi,
b) rozvoj: bola vyvinutá a odskúšaná metodika kalibrácie malých súradnicových (3D) meracích strojov – meranie jednotlivých parametrov, ovplyvňujúcich presnosť merania (kalibrácia merítok jednotlivých súradnicových osí, odchýlky priamkovitosti vedení v jednotlivých osiach, rotačné odchýlky meracej sondy pri pohybe v jednotlivých osiach). Bola vyvinutá metodika merania odchýlok rovinnosti pomocou laserového zariadenia GEPARD a otočného stola. Metodika spočíva v postupnom generovaní roviny pomocou laserového zväzku a merania jeho vzdialenosti od bodov na povrchu meraného rovinného objektu. Boli určené hraničné hodnoty geometrických parametrov otočného zariadenia a justážnych parametrov. Boli navrhnuté a zhotovené všetky potrebné prípravky. S dobrým výsledkom bola odskúšaná funkčnosť celej meracej zostavy a stabilita justáže polohy laserového zväzku do roviny približne rovnobežnej s funkčnou plochou roviny granitovej platne, odchýlky rovinnosti ktorej treba merať,
c) údržba: bola vykonaná údržba generátora malých uhlov SAG a kontrola jeho metrologických parametrov pred *Supplementary Comparison EURAMET.L-K3a.2009*, Project # 1074, do ktorého bol SMU na základe dobrých výsledkov porovnávacích meraní s PTB v r. 2010 dodatočne zaradený. Bola vykonaná kalibrácia merítok v osách *X*, *Y* a *Z* trojsúradnicového meracieho mikroskopu ZEISS Jena a hodnoty korekcií boli zavedené do korekčnej časti SW vyhodnocovacieho systému. Boli urobené a odladené potrebné úpravy programu. Boli vyvinuté prípravky pre odskúšanie merania odchýlok rovinnosti prístrojom GEPARD a celé zariadenie bolo pripravené na vykonanie skúšobných meraní. Bola vykonaná údržba etalónového zariadenia pre kalibráciu teodolitov EZB-3.

**Publikačné výstupy:**

[1] Mokroš, J.: Metody měření úhlů ve strojírenství a jejich přístrojové realizace z hlediskametrologa. In: Sborník přednášek přednesených na 42. konferenci ČKS se zaměřením na legislativu, akreditaci a autorizaci metrologických pracovišť, aktuální dění v metrologii, informace ze zahraničních metrologických pracovišť, informace z některých specifických oborů měření a na tachografy. Lísek u Bystřice nad Perštejnem, Česká republika, 12. a 13. dubna 2011. Brno, ČKS, 2011, 92-112

[2] Mokroš, J.: Príspevok Slovenského metrologického ústavu k riešeniu metrologických problémov v geodézii. In: Aktuálne problémy geodézie, inžinierskej geodézie a fotogrametrie. Zborník referátov z vedecko-odborného seminára s medzinárodnou účasťou. Bratislava, 14. jún 2011. Bratislava, Slovenská technická univerzita, 2011, Zošit 28, 6 s. ISBN: 978-80-227-3501-8

[3] Mokroš, J.: Metódy merania uhlov v metrologickej praxi. In: Zborník prednášok z konferencie a 35. zhromaždenia KZ SR. - Štrbské Pleso, október 2011. - Bratislava: Kalibračné združenie SR, 2011, s. 69-87

[4] Mokroš, J.: Vlastnosti inovovaného generátora malých uhlov - súčasti Národného etalónu rovinného uhla SR. In: Metrológia a skúšobníctvo. - ISSN: 1335-2768. - Vol. 16, No. 4 (2011), s. 16-19

[5] Fodreková, A. - Fíra, R. - Mokroš, J.: Uchovávanie a zdokonaľovanie etalónov geometrických veličín : Úloha plánu výskumu a vývoja na rok 2010. Kód úlohy: 21010-0. Záverečná správa k 31. 12. 2010. - Bratislava : SMU, január 2011. - 14 s.

[6] Fodreková, A. - Mokroš, J.: Kalibrácia koncových a čiarkových mier a meradiel. In: Metrológia geometrických veličín, modul G1- dĺžka a modul G2 - uhol. (Kurz akreditovaný MŠ SR). - VS SMU Bratislava, marec 2011

**Metrologická charakteristika etalónu a prenos hodnoty veličiny:**

a) kalibrácia a etalónu: rekalibrácia NE sa roku 2011 nevykonávala. V závere roku prebehla revízia NE. V rámci prípravy projektu EURAMET.L-K3a.2009 No. 1074 bola vykonaná údržba a kontrola metrologických parametrov generátora malých uhlov SAG,
b) vyhotovenie sekundárneho etalónu na prenos jednotky: ako nový sekundárne etalón sa v súčasnosti vyvíja trojsúradnicový mikroskop ZEISS Jena 300×100×150 mm a etalónové zariadenie na meranie odchýlok rovinnosti GEPARD,
c) metrologická schopnosť odovzdať hodnotu veličiny: ostala nezmenená,
d) nadväznosť: ku koncu roka sa začali merania v rámci medzinárodného porovnávacieho merania *Supplementary Comparison EURAMET.L-K3a.2009, Project No. 1074*. Merania budú pokračovať aj začiatkom roku 2012, kedy budú aj vyhodnotené.

**Výskum a vývoj metrologické projekty:**

Nie sú.

**Práca v medzinárodných pracovných skupinách a zastúpenie SR:**

Nie je.

**Metrologické služby:**

a) prenos meradla a veličiny:

- počet kalibrácií medzi centrami SMU: 2,
- počet kalibrácií mimo SMU: 65 etalónov a prístrojov,

b) odberatelia: najvýznamnejší – US Steel Košice, Skanska, a.s., TOS Hulín, a.s. (ČR), PPS Group, a.s., Slovenská legálna metrológia, n.o., geodetické laboratória.

## NE 014/98 Národný etalón elektrickej kapacity

| | |
|---|---|
| Názov úlohy: | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu elektrickej kapacity |
| Číslo úlohy: | 2014/A1 |
| Vedúci úlohy: | Ing. Štefan Gašparík |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum elektriny |
| Osoba zodpovedná za etalón: | Ing. Štefan Gašparík |

**Technická realizácia etalónu a špecifikácia prístrojového zariadenia:**

a) uchovávanie: etalón tvoria:

- základná skupina etalónov, tvoriaca národný skupinový etalón, obsahujúca dva etalóny kondenzátorov nominálnej hodnoty 10 pF, výr. č. 111 a 10 pF, výr. č. 112,
- kapacitný most fy General Radio Comp., typ GR 1621,
- meracia zostava na meranie elektrickej kapacity od firmy Andeen Hagerling, typ AH 2700 A výr. č. 00700201.

V roku 2011 pokračovalo zhodnotenie uskutočnených porovnávacích meraní skupinových etalónov SMU 10 pF až 10 µF s cestovnými etalónmi nadviazanými na BIPM. Porovnávacie merania boli realizované pomocou pôvodného zariadenia, konkrétne je to meracia zostava na meranie elektrickej kapacity General Radio Company, typ GR 1621 a ultrapresný kapacitný most od firmy Andeen Hagerling, typ AH 2700 A.
Majetková zostava sa nezmenila, metrologické vlastnosti zostávajú taktiež nezmenené.

b) rozvoj: merania na ultrapresnom kapacitnom moste od firmy Andeen Hagerling, typ AH 2700 A potvrdili, že sa na novom zariadení dosahujú lepšie neistoty a zároveň je možné celé meranie plne automatizovať, ale treba zakúpiť alebo vytvoriť merací program, ktorý by túto automatizáciu podporoval.
V roku 2011 bolo plánované doplnenie cestovných etalónov elektrickej kapacity o vyššie hodnoty, 10 nF, resp. 100 nF a k tomu cestovný rám od firmy Andeen Hagerling, ale tieto investície sa zatiaľ nezrealizovali,

c) údržba: sledovali sa parametre etalónu pre správnu funkciu a následne bol uskutočnený sled kontrolných meraní na základe čoho bola vyhodnotená analýza presnosti a funkčnosti týchto zariadení.

**Metrologická charakteristika etalónu a prenos hodnoty veličiny:**

a) kalibrácia a etalónu: Koncom roku 2010 sa uskutočnilo nadviazanie skupiny etalónov na hodnotu BIPM, prostredníctvom nadväzovacích etalónov nominálnej hodnoty 10 pF, výr. č. 111 a 10 pF, výr. č. 112. V roku 2011 pokračovalo zhodnotenie uskutočnených porovnávacích meraní skupinových etalónov. Po zohľadnení ich stálosti a uskutočnení krížových meraní so skupinovými etalónami, sa zhodnotí stav vývoja hodnoty skupiny a ak bude treba, spresní sa daný trend,

b) vyhotovenie sekundárneho etalónu: Na tieto účely sa používajú referenčné a nadväzovacie etalóny obsahujúce desať etalónových kondenzátorov nominálnej hodnoty

100 pF až 10 uF, kapacitný most firmy General Radio Comp, typ GR 1621, kapacitný most fy. General Radio Comp, typ GR 1620-A, kapacitná dekáda,

c) metrologická schopnosť odovzdať hodnotu veličiny: hodnoty zostali nezmenené, najlepšia meracia schopnosť je uvedená v tabuľkách CMC na stránke BIPM,
d) nadväznosť: etalón je nadviazaný na posledné porovnávacie meranie na hodnotu BIPM prostredníctvom nadväzovacích etalónov nominálnej hodnoty SMU 10 pF.

**Výskum a vývoj metrologické projekty:**
Projekty priamo spojené s NE nie sú.

**Osoby zapojené v projekte:**
Nie sú.

**Práca v medzinárodných pracovných skupinách a zastúpenie SR:**
Nie je.

**Metrologické služby:**
a) prenos meradla a veličiny: prenos na meradlá využívané v oblasti elektrických veličín - oblasť akustiky, ionizujúceho žiarenia, tlaku ako aj iné laboratória, výroba elektrotechnických súčiastok, elektronika používaná vo vojenskom priemysle. Jedná sa o kapacitné dekády, etalónové kondenzátory, RLC mostíky, multikalibrátory a meradlá vodivosti. Na prenos boli použité tieto zariadenia: ultrapresný kapacitný most od firmy Andeen Hagerling, typ AH 2700 A, kapacitná dekáda, striedavá odporová dekáda a pomocné zariadenia,
b) počet kalibrácií: 3 (in-in), 5 (in-out). Každý druhý rok 30 (in-out),
c) odberatelia: Vacuumschmelze, Gamakabel Bulharsko. SRMi–Žiar n/Hronom SLM, LOT-Trenčín, VUJE.

## NE 015/98 Národný etalón rtg. žiarenia

| | |
|---|---|
| Názov úlohy: | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu rtg. žiarenia |
| Číslo úlohy: | 2015/A1 |
| Vedúci úlohy: | RNDr. Jaroslav Compel |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum ionizujúceho žiarenia |
| Osoba zodpovedná za etalón: | RNDr. Jaroslav Compel |

**Technická realizácia etalónu a špecifikácia prístrojového zariadenia:**
a) uchovávanie: v roku 2011 bola úspešne obhájená revízia NE, ktorý bol na základe odporúčaní oponentskej komisie premenovaný na Národný etalón dozimetrických veličín rtg. žiarenia. Majetková podstata NE sa počas roku 2011 zásadne nezmenila, v rámci obhájenia revízie NE len bolo potvrdené vyradenie niektorých nefunkčných alebo nepotrebných zastaraných meradiel, ktoré boli už v predchádzajúcich rokoch nahradené novými. Metrologické charakteristiky i vlastnosti NE ostali v rámci neistôt meraní nezmenené. Podrobný popis revízie národného etalónu dozimetrických veličín rtg.

žiarenia a s ním spojených zariadení je uvedený v Súhrnnej správe č. 015/10 pre previerku národného etalónu rtg. žiarenia, ktorá je uverejnená na internetovej stránke SMU,

b) rozvoj: boli vykonané merania technických a metrologických vlastností nových etalónových meracích zostáv pre rozšírenie NE o oblasť diagnostických kvalít rtg. žiarenia, konkrétne bezodrazových planparalelných ionizačných komôr PTW typov TM34069 (6 $cm^3$) a TM34060 (75 $cm^3$) s meracím zariadením NOMEX typ 7723, ktoré preukázali, že tieto meradlá vyhovujú požiadavkám príslušných technických noriem pre ich použitie ako etalónové meradlá.

Na rozšírenie NE o oblasť mamografických kvalít boli vypracované technické požiadavky a nákres, podľa ktorých bol vyrobený prsný fantóm pre zabezpečenie referenčných podmienok rtg. zväzkov mamografických kvalít. Bola tiež vypracovaná špecifikácia technických a metrologických požiadaviek na zdroj referenčných zväzkov rtg. žiarenia mamografických kvalít a nevyhnutného príslušenstva pre metrologické účely podľa STN ISO 61267. Táto bola rozoslaná dovozcom prístrojov rádiodiagnostickej techniky v SR spolu s výzvou na zaslanie predbežných cenových ponúk. Keďže aj najnižšia cenová ponuka na dodanie mamografického zariadenia požadovaných parametrov niekoľkonásobne prevyšovala plánované finančné prostriedky, nákup tohto zariadenia sa nerealizoval. Ako náhradné riešenie sa však podarilo dohodnúť využitie zdroja referenčných zväzkov rtg. žiarenia mamografických kvalít v Českom metrologickom inštitúte, ale až v roku 2012, po jeho sprevádzkovaní, nastavení a preverení požadovaných parametrov, pretože aj ČMI si ho zakúpilo len koncom roka 2011.

Na rozšírenie NE o veličiny osobných dávkových ekvivalentov bolo u organizátorov priamo, ako aj prostredníctvom ďalších účastníkov urgované urýchlenie uzavretia, vyhotovenia a zaslania oficiálneho protokolu výsledkov z absolvovaného medzinárodného porovnania veličiny Hp(10) v oblasti rtg. žiarenia kvalít úzkych spektier (EUROMET projekt č. 738). Keďže ani do konca roka 2011 nebola organizátorom medzinárodného porovnávacieho merania veličiny $H_p(10)$ v oblasti rtg. žiarenia kvalít úzkych spektier (EUROMET projekt č. 738) vydaná konečná oficiálna správa, iba jej druhá draftová verzia, určená na pripomienkovanie, plánované rozšírenie NE o veličinu osobného dávkového ekvivalentu pre úzke rtg. spektrá, ktoré malo byť podložené výsledkami z uvedeného medzinárodného porovnávacieho merania, sa nemohlo zrealizovať.

V roku 2011 bola tiež vykonávaná príprava meradiel a zariadenia na účasť v medzinárodných porovnaniach, zameraných na potvrdenie i rozšírenie kalibračných schopností, do ktorých sa pracovisko prihlásilo, konkrétne: EURAMET TC-IR Project 1132 (medzinárodné porovnanie kermy vo vzduchu pre CS-137 a Am-241 (N60)), COOMET Project 446 (porovnanie národných etalónov kermy vo vzduchu pre nízko energetické rtg. žiarenie (generované pri napätiach na rtg. lampách od 10 kV do 50 kV), COOMET Project 447 (porovnanie národných etalónov kermy vo vzduchu pre stredne energetické rtg. žiarenie (generované pri napätiach na rtg. lampách od 100 kV do 250 kV), EURAMET TC-IR Project 1200 (medzinárodné porovnanie meraní kermy vo vzduchu stredne energetického rtg. žiarenia v radiačnej ochrane), EURAMET TC-IR Project 1177 (medzinárodné porovnanie kalibrácie meradiel KAP vo veličinách kerma vo vzduchu krát plocha, vrátane samotnej kermy vo vzduchu pre rtg. žiarenie rádiodiagnostických kvalít).

Pokračovalo sa v príprave dokumentácie na rozšírenie NE.

c) údržba: na zabezpečenie prevádzkyschopnosti, správnej funkčnosti a zachovania metrologických charakteristík etalónu a ostatných príslušných meradiel a zariadení boli vykonané všetky potrebné úkony v súlade s plánom údržby, kalibrácií a preventívnych

činností a príslušnými predpismi. Konkrétne bola vykonávaná pravidelná kontrola a premazávanie vysokonapäťových konektorov rtg. zostáv, aby sa zabránilo prierazom vysokého napätia cez zostarnuté izolačné mazivo, kontrola a premazávanie pohyblivých mechanických častí ožarovacích zariadení, záklopiek, clôn, meracích lavíc, bezpečnostných dverí, pravidelná kontrola a dopĺňanie oleja v olejovom chladiči rtg. zdroja, pravidelná kontrola a dopĺňanie vody v generátore vlhkosti, pravidelné sledovanie a udržiavanie okolitých podmienok prostredia v požadovaných medziach, pravidelné zahrievanie a skúšky správnej funkčnosti elektroniky, etalónových ionizačných komôr, elektrometrov i ďalších meradiel a pomocných zariadení, vrátane zdrojov rtg. žiarenia, u ktorých je nevyhnutné pravidelné vypaľovanie rtg. trubíc, aby sa v nich udržalo vákuum nevyhnutné pre ich správnu funkčnosť. Na zabezpečenie správnej funkčnosti bola vykonávaná aj pravidelná kontrola a dobíjanie batérií, používaných vo viacerých meradlách a pomocných zariadeniach. Bolo vykonávané aj pravidelné zálohovanie aplikačných programov a ich nastavení, nameraných dát, súborov s výsledkami meraní, vyhodnotení a dokumentov v elektronickej forme. Boli vykonané aj neplánované opravy porúch viacerých zariadení, ku ktorým došlo v priebehu roka, konkrétne oprava zistenej netesnosti vodného doskového fantómu ISO, oprava poruchy diaľkového ovládania bezpečnostných dverí ožarovne, oprava poruchy diaľkového zberu dát z meradiel parametrov prostredia, oprava osobného počítača. Práce sú zaznamenané v denníku údržby a opráv.

**Metrologická charakteristika etalónu a prenos hodnoty veličiny:**

a) kalibrácia etalónu: pomocou etalónovej zostavy, ionizačnej komory EXRADIN typ A4-97 s multimetrom Keithley typ 6517A, boli vykonané kalibrácie kalibračných bodov referenčných zväzkov rtg. žiarenia pre 10 rôznych hodnôt stredných energií rtg. žiarenia s kvalitou úzkych spektier podľa STN ISO 4037-1 až 4. Pomocou etalónovej zostavy, ionizačnej komory PTW typ TM34069 s univerzálnym diagnostickým meradlom NOMEX typ 7723, boli vykonané kalibrácie kalibračných bodov referenčných zväzkov rtg. žiarenia pre 11 rôznych hodnôt príkonov kermy vo vzduchu a stredných energií rtg. žiarenia s rôznymi diagnostickými kvalitami podľa STN EN 61267. Kalibrácie boli zaznamenané v denníku etalónu a v certifikátoch o kalibrácii. Za účelom udržiavania nadväznosti aj príslušných pomocných meradiel boli zabezpečené aj kalibrácie meradla času a meradiel ovplyvňujúcich veličín prostredia, konkrétne meradiel teploty a tlaku. Bolo tiež vykonané vyhodnotenie dlhodobej stability týchto meradiel a trendu ich vývoja, na základe čoho bolo potvrdené, že kalibračné konštanty predmetných meradiel sa dlhodobo v rámci neistoty meraní významne nemenia a preto netreba pre ne skracovať kalibračné intervaly,
b) vyhotovenie sekundárneho etalónu na prenos jednotky alebo CRM: Predmetný národný etalón je sám o sebe sekundárnym etalónom a na prenos jednotky sa využívajú priamo súčasti NE. NE sa používa nielen na prenos veličín, ktoré sú uvedené v certifikáte NE, ale aj na prenos jednotiek ďalších veličín, ktoré sú odvodené od veličín uvedených v certifikáte NE podľa štandardných postupov uvedených v príslušných medzinárodných technických normách,
c) metrologická schopnosť odovzdať hodnotu veličiny: Metrologická schopnosť odovzdať hodnoty príslušných veličín zostali zachované a sú uvedené v Certifikáte NE č. 015/11, Previerka 1/2011, ktorý je uverejnený na webovej stránke SMU. Medzinárodne akceptované etalónom odovzdávateľné hodnoty príslušných veličín sú uvedené tiež v tabuľkách CMC, zverejnených na webovej stránke BIPM, ktorých aktualizácia je pod neustálou kontrolou BIPM s aktívnym prispením RMO,

d) nadväznosť: NE veličín rtg. žiarenia je vybudovaný ako sekundárny etalón nadviazaný na primárne a sekundárne etalóny PTB, BEV a SMU. Nadväznosť NE dozimetrických veličín rtg. sa v roku 2011 nezmenila.
Prenos hodnôt príslušných veličín sa zabezpečuje prostredníctvom interných kalibrácií a kalibrácií meradiel zákazníkov v rámci metrologických služieb pre oblasť ochrany zdravia a životného prostredia pred ionizujúcim žiarením, pre merania v priemysle, v jadrovoenergetických zariadeniach i v zdravotníctve.
V roku 2011 bol NE zapojený do jedného končiaceho sa medzinárodného porovnávacieho merania ((EUROMET projekt č. 738) a prihlásený do ďalších 6 pripravovaných a rozbiehajúcich sa medzinárodných porovnaní.

**Výskum a vývoj, metrologické projekty:**
V roku 2011 sa okrem prípravy na rozširovanie NE o ďalšie veličiny, rozsahy a kvality rtg. žiarenia, ktoré boli uvedené v časti rozvoj NE, neriešili žiadne osobitné projekty súvisiace s NE.

**Osoby zapojené v projekte:**
Nie sú.

**Práca v medzinárodných pracovných skupinách a zastúpenie SR:**
Nie je.

**Metrologické služby:**
a) prenos meradla a veličiny:

- v roku 2011 bolo vykonaných 21 prenosov veličín in-in v rámci centra, s použitím vlastných etalónových zostáv,
- medzi centrami nebol vykonaný žiaden prenos/odovzdanie veličiny,
- smerom k zákazníkovi bolo vykonaných 16 ukončených in-out prenosov – odovzdaní veličín (2 v rámci skúšky typu meradla, 3 v rámci prvotného overenia meradiel zákazníkov a 11 v rámci následného overenia), jeden prenos - odovzdanie in-out je rozpracovaný (skúška typu meradla).

b) odberatelia:

- výrobcovia dozimetrov (kalibrácie a skúšky dozimetrov v energetickej oblasti rtg. žiarenia), vlastníci a prevádzkovatelia jadrovoenergetických zariadení, priemyselných, prenosných, rádiodiagnostických i rádioterapeutických rtg. zdrojov, vlastníci a prevádzkovatelia dozimetrov alebo dozimetrických systémov pre zabezpečenie ochrany zdravia pracovníkov na pracoviskách s rizikom ionizujúceho žiarenia alebo monitorovania pracovného alebo životného prostredia, na ochranu obyvateľstva zo žiarenia z jadrovoenergetických zariadení, priemyselných využití rtg. zdrojov, ako aj zo zdravotníckeho využívania rtg. zdrojov žiarenia.
  Národný etalón rtg. a naň naviazané etalóny sú využívané na kalibrácie a metrologickú kontrolu určených meradiel z položiek Prílohy č. 1 Vyhlášky ÚNMS SR č. 210/2000 Z.z.:8.6: Zostavy na meranie dozimetrických veličín používané v osobnej dozimetrii, uvedených v nasledujúcom texte.
  NE rtg. sa používa pri kalibráciách alebo skúškach typu nových typov meracích zostáv a pri ich prvotných overeniach. Kalibrácie, skúšky alebo overenia si objednávajú spravidla spoločnosti dovážajúce a predávajúce tieto druhy meradiel, ako aj ich

užívatelia. V roku 2011 boli ukončené dve skúšky typu a tri prvotné overenia meracích zostav tohto druhu.

1) 8.7 Meradlá a zostavy na meranie veličín rádioaktívnej premeny a dozimetrických veličín používané na kontrolu dodržiavania limitov v oblasti radiačnej ochrany alebo radiačnej bezpečnosti a na dôkazové meranie v rámci radiačnej monitorovacej siete. NE rtg. sa používa pri kalibráciách alebo skúškach typu nových typov meradiel a meracích zostáv dozimetrických veličín a pri ich prvotných overeniach. Kalibrácie, skúšky alebo overenia si objednávajú spravidla spoločnosti dovážajúce a predávajúce tieto druhy meradiel. V minulosti bolo vykonaných viacero skúšok typu a prvotných overenia meradiel a meracích zostav tohto druhu. V súčasnosti je rozpracovaná jedna typová skúška pre dozimetrickú zostavu tohto druhu meradiel.

2) 8.8 Osobné hlásiče vopred nastavenej úrovne dozimetrických veličín a priamoodčítacie osobné dozimetre.
NE rtg. sa používa pri kalibráciách alebo skúškach typu nových typov osobných hlásičov alebo priamoodčítacích osobných dozimetrov a pri ich prvotných overeniach. Kalibrácie, skúšky alebo overenia si objednávajú spravidla spoločnosti dovážajúce a predávajúce tieto druhy meradiel. V minulosti bolo vykonaných viacero skúšok typu a prvotných overenia meradiel a meracích zostav tohto druhu. V tomto roku neboli vykonávané žiadne skúšky týchto druhov meradiel.

3) 8.9 Meradlá kvality zväzkov a zdrojov rtg. žiarenia.
NE rtg. sa používa na naviazanie sekundárnych etalónov, ktoré sa používajú pri kalibráciách, prvotných overeniach alebo následných overeniach týchto druhov meradiel. Kalibrácie, prvotné overeniach alebo následné overenia si objednávajú spravidla spoločnosti dovážajúce a predávajúce tieto druhy meradiel, ako aj ich užívatelia, a to štátne zdravotnícke organizácie vykonávajúce dozor i súkromné organizácie vykonávajúce montáž, servis a kontrolu rádiodiagnostických zariadení. Tieto meradlá, resp. meracie zostavy sa vyrábajú upravené na použitie pre rtg. zväzky rôznych kvalít, najčastejšie konvenčných rádiodiagnostických a mamografických, ktorých overenia sú najčastejšie žiadané. Z dôvodu absencie vlastného zdroja referenčných zväzkov mamografických kvalít však zatiaľ tieto meradlá nedokáže SMU kalibrovať ani overiť. V minulosti bolo vykonaných viacero overení meradiel a meracích zostav tohto druhu v rtg. zväzkoch konvenčných rádiodiagnostických kvalít. V tomto roku bola riešená a nakoniec z dôvodu nedostatočnosti rozsahu vykonaných meraní aj zamietnutá požiadavka jedného žiadateľa na vystavenie overovacích certifikátov viacerých typov meradiel tohto druhu na základe meraní vykonaných v zahraničí. V roku 2011 boli riešené a nakoniec z dôvodu nevykonateľnosti potrebných meraní z dôvodu absencie referenčného zväzku mamografických kvalít zamietnuté požiadavky viacerých žiadateľov o overenie meradiel tohto druhu. Žiadne kalibrácie alebo overenia s použitím vlastných etalónov však v roku 2011 vykonané neboli. Podľa požiadaviek zákazníkov bolo vykonané overenie jedného meradla kvality zväzkov a zdrojov rtg. žiarenia konvenčných kvalít, a to časti meradla merajúceho kermu vo vzduchu i časti meradla merajúceho praktické špičkové napätie.

c) <u>CRM a RM</u>: Nie sú.

## NE 016/98 Národný etalón neutrónov

| | |
|---|---|
| Názov úlohy: | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu neutrónov |
| Číslo úlohy: | 2016/A1 |
| Vedúci úlohy: | Ing. Valent Jenis |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum ionizujúceho žiarenia |
| Osoba zodpovedná za etalón: | Ing. Valent Jenis |

**Technická realizácia etalónu a špecifikácia prístrojového zariadenia:**

a) uchovávanie: majetková podstata nezmenená, metrologická charakteristika nezmenená, metrologické vlastnosti NE neutrónov sa zmenili, rekonštrukcia bola vykonaná,
b) rozvoj: rozšírenie energetickej škály neutrónov (do 14,8 MeV) a zvýšenie emisie neutrónov o 3 rády zavedením neutrónového generátora,
c) údržba: vykonávajú sa pravidelné kontrolné merania, opravy a pravidelná údržba etalónových neutrónových žiaričov, spektrometrických elektronických zostáv a detekčných systémov.

**Metrologická charakteristika etalónu a prenos hodnoty veličiny:**

a) kalibrácia etalónu: vykonáva sa pravidelná rekalibrácia NE pomocou súboru rádionuklidových neutrónových žiaričov a spektrometrických zostáv (napr. Bonnerovho spektrometra),
b) vyhotovenie sekundárneho etalónu na prenos jednotky: na prenos jednotky sa využívajú priamo zariadenia NE,
c) metrologická schopnosť odovzdať hodnotu veličiny: pôvodné hodnoty sú uvedené v tabuľkách CMC, zverejnených, udržiavaných a kontrolovaných BIPM,
d) nadväznosť: NE neutrónov je vybudovaný ako sekundárny etalón nadviazaný na primárne etalóny emisie rádionuklidových neutrónových žiaričov. Nadväznosť sa zabezpečuje opakovanými kalibráciami týchto rádionuklidových neutrónových žiaričov. Úroveň a medzinárodná ekvivalencia sa potvrdzuje v kľúčových medzinárodných porovnaniach (výsledky sú súčasťou dokumentácie centra).

**Výskum a vývoj metrologické projekty:**

Neriešia sa žiadne projekty súvisiace s NE neutrónov.

**Osoby zapojené v projekte:**

Nie sú.

**Práca v medzinárodných pracovných skupinách a zastúpenie SR:**

Zastupovanie v Euramet – pracovná skupina pre neutróny.

**Metrologické služby:**

a) prenos meradla a veličiny: pre externých zákazníkov sa uskutočnilo 22 kalibrácií, 5 overovaní dozimetrických systémov a 1 typová skúška. Na prenos jednotky sa použili všetky dostupné prostriedky a zariadenia národného etalónu neutrónov vrátane etalónových žiaričov,

b) odberatelia: organizácie z oblasti dozimetrickej kontroly, vyraďovania jadrovoenergetických zariadení, atómové elektrárne.

**Publikačné výstupy:**

[1] Dobrovodský, J. - Martinkovič, J. - Durný, N. - Jenis, V. - Javorník, A. - Vlk, P.: Prvé dozimetrické merania na 250 MeV protónovom synchrotróne v ÚVN Ružomberok. In: Prvé merania v Protónovom terapeutickom komplexe CC SR v ÚVN Ružomberok. Pracovné stretnutie. - ÚNMS SR Bratislava, 18. 4. 2011

[2] Dobrovodský, J. - Martinkovič, J. - Durný, N. - Jenis, V. - Javorník, A. - Vlk, P.: 250 MeV protónový synchrotrón ÚVN Ružomberok - prvé dozimetrické charakteristiky. In: Metrológia a skúšobníctvo. - ISSN: 1335-2768. - Vol. 16, No. 3 (2011), s. 37-44

[3] Dobrovodský, J. - Martinkovič, J. - Durný, N. - Jenis, V.: The first dosimetric measurements at the 250 MeV proton therapy synchrotron in UVN Ružomberok. In: Advanced Metrology for Cancer Therapy : Proceedings of an International Conference. - Braunschweig, Germany, 29 November - 1 December 2011. - Braunschweig, Berlin : PTB, 2011, s. 52.

## NE 017/99 Národný etalón aktivity rádionuklidov

| | |
|---|---|
| Názov úlohy: | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu aktivity rádionuklidov |
| Číslo úlohy: | 2017/A1 |
| Vedúci úlohy: | doc. Ing. Anton Švec, CSc. |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum ionizujúceho žiarenia |
| Osoba zodpovedná za etalón: | doc. Ing. Anton Švec, CSc. |

**Technická realizácia etalónu a špecifikácia prístrojového zariadenia:**

a) uchovávanie: majetková podstata nezmenená, metrologická charakteristika nezmenená, metrologické vlastnosti nezmenené, etalón je pripravený na komplexnú revíziu,

b) rozvoj: Začiatkom roka bol uvedený do prevádzky nový prístroj LSC – TDCR Hidex 300 SL v metrologickej verzii. Toto zariadenie na báze kvapalinovej scintilačnej spektrometrie (LSC) zavádza do praxe progresívnu metódu pomeru dvojitých a trojitých koincidencií (TDCR), ktorá je nová v metrologickej praxi všeobecne. Vykonali sa skúšobné merania vzoriek niektorých dostupných rádionuklidov ($^{3}$H, $^{14}$C, $^{64}$Cu, $^{90}$Sr, $^{226}$Ra), skúmajú sa ovplyvňujúce parametre a možné rušivé vplyvy a vytvára sa model merania. Pripravuje sa pracovný postup a organizačne je pripravený študijný pobyt pracovníka v zahraničnom metrologickom ústave (LNHB CEA, Francúzsko). Po vykonaní medzinárodných porovnávacích meraní prístroj bude zaradený do zostavy NE ako základné meracie zariadenie (primárny etalón).

c) údržba: vykonávali sa pravidelné kontrolné merania etalónových žiaričov určených na kalibráciu jednotlivých zariadení (studnicových ionizačných komôr, gamaspektrometrickej zostavy a meradla plošnej aktivity), dopĺňanie kvapalného dusíka v kryostate polovodičového detektora pre gamaspektrometriu, prepočet poklesu aktivity jednotlivých etalónových žiaričov, nastavovanie kalibračných koeficientov prenosného etalónu

(studnicovej ionizačnej komory). Vekom poškodený polovodičový gamaspektrometrický detektor bol odovzdaný výrobcovi na opravu.

**Metrologická charakteristika etalónu a prenos hodnoty veličiny:**

a) kalibrácia etalónu: vykonaná bola rekalibrácia stacionárnej a prenosnej studnicovej ionizačnej komory a gamaspektrometrického systému s použitím súboru žiaričov tvoriacich súčasť NE. Výsledky sú zaznamenané v pracovných denníkoch zariadení, vyhodnotené pomocou všeobecných a špecializovaných programových prostriedkov (ANGLE) a výsledky sú uvedené v spracovanej súhrnnej správe o etalóne ako podklade na jeho revíziu,

b) vyhotovenie sekundárneho etalónu na prenos jednotky: na prenos jednotky sa využívajú priamo súčasti NE (gamaspektrometrický systém, meradlo plošnej aktivity, etalónové žiariče). Prenos jednotky aktivity krátkožijúcich rádionuklidov sa uskutočňuje pomocou prenosného etalónu (studnicovej ionizačnej komory), pracuje sa na druhom prenosnom etalóne na báze scintilačného gamaspektrometra NaI(Tl). V jednotlivých prípadoch sa využívajú CRM (rádioaktívne certifikované referenčné materiály) pripravené delením zakúpených primárnych CRM a kontrolovaných meraním na zariadeniach NE,

c) metrologická schopnosť odovzdať hodnotu veličiny: pôvodné hodnoty sú uvedené v tabuľkách CMC, zverejnených, udržiavaných a kontrolovaných BIPM s aktívnym prispením RMO (EURAMET),

d) nadväznosť: NE aktivity rádionuklidov je vybudovaný ako sekundárny etalón nadviazaný na primárne etalóny zahraničných metrologických laboratórií (najmä PTB a ČMI). Nadväznosť sa zabezpečuje opakovanými kalibráciami v týchto laboratóriách, alebo sprostredkovane nákupom certifikovaných referenčných materiálov (žiaričov), pričom sa využívajú všetky možnosti vzájomnej krížovej kontroly. Špecifické vlastnosti rádioaktívnych materiálov, najmä ich veľká rôznorodosť a obmedzená životnosť, si vyžadujú aplikovať popri nadväznosti aj princíp ekvivalencie, v praxi realizovaný systémom kľúčových a doplnkových porovnaní. [Woods M., Reher D.F.G., Ratel G., Equivalence in radionuclide metrology. Appl. Rad. Isot. 52 (2000) 313 – 318). Účasť na kľúčových porovnaniach je podmienená použitím primárneho etalónového meracieho zariadenia, ktoré sa v SMU uvádza do prevádzky v rámci rozvoja etalónu.

**Výskum a vývoj metrologické projekty:**

- Projekt EMRP *Metrológia pre novú generáciu jadrových elektrární MetroFission ENG08*, číslo projektu SMU 3807 B1. Cieľom je vývoj technických prostriedkov na meranie veličín a parametrov spojených s novou generáciou jadrových elektrární na poli materiálov, teploty, neutrónových tokov, jadrových údajov a rádiometrických metód, zaisťujúcich v rámci metrológie bezpečnú budúcnosť tak pre dodávateľov energie, ako aj pre riadiace orgány. Partnermi sú laboratóriá a pracovníci z 12 európskych metrologických ústavov pod vedením NPL. SMU sa na projekte podieľa získavaním skúseností z konštrukcie a prevádzky kvapalinových scintilačných meracích zariadení účasťou jedného pracovníka na pracovnom pobyte RMG v trvaní 6 mesiacov, ktorý sa uskutoční v budúcom roku.
- *Projekt EMRP Metrológia ionizujúceho žiarenia pre metalurgický priemysel MetroMetal IND04*, číslo projektu SMU 3814 B2. Cieľom je vyhodnotiť stav a navrhnúť zdokonalenia v oblasti metrologického zabezpečenia prevádzky hutných a oceliarskych prevádzok, vrátane odhaľovania skrytej rádioaktivity v kovových odpadoch, merania tavbových vzoriek a vzoriek trosky a odlúčeného prachu. Schválený projekt združuje 9 národných metrologických ústavov pod vedením CIEMAT. Začiatok riešenia projektu bol stanovený

na 1. 12. 2011, SMU sa má podieľať na jednotlivých pracovných balíčkoch spolu kapacitou 18 človekomesiacov.

- Projekt EMRP *Metrológia pre zaobchádzanie s rádioaktívnymi odpadmi MetroRWM ENV09*, číslo projektu SMU 3811 B2. Projekt je zameraný na meracie postupy a zariadenia určené na kontrolu splnenia prísnych limitov pre rádioaktívne odpady a uvoľňovanie kontaminovaných materiálov do životného prostredia. Jedná sa o veľké množstvá potenciálne nebezpečných materiálov pochádzajúcich najmä z prevádzky a likvidácie jadrovoenergetických zariadení, ale aj z iných prevádzok a cieľom je zaistiť ich bezpečné, spoľahlivé, spoločensky prijateľné a pritom cenovo prístupné triedenie. Projekt je vedený ČMI s účasťou 13 národných metrologických ústavov. Výskumný projekt sa začal riešiť 1.9.2011, podiel SMU za trojročné riešiteľské obdobie predstavuje 18 človekomesiacov.

**Osoby zapojené v projekte:**

- J. Dobrovodský, kontaktná osoba, projekt MetroFission,
- A. Švec, kontaktná osoba, projekt MetroMetal,
- R. Hinca, kontaktná osoba, projekt MetroRWM,
- M. Krivošík,
- A. Javorník.

**Práca v medzinárodných pracovných skupinách a zastúpenie SR:**

- A. Švec: pracovná skupina BqWG CCIR(II) BIPM pre realizáciu becquerelu na základnej úrovni, člen od roku 2005. Skupina vyvíja nové zariadenie pre uchovávanie výsledkov kľúčových porovnaní (medzinárodný referenčný systém SIR),
- A. Švec: pracovná skupina GSWG ICRM pre gamaspektrometriu, člen od roku 2008. Skupina sa zoberá vývojom a zdokonaľovaním pracovných postupov pre získavanie, vyhodnocovanie a korekcie výsledkov gamaspektrometrických meraní, organizáciou medzinárodných porovnaní a pod.,
- A. Švec: Medzinárodný výbor pre metrológiu rádionuklidov ICRM, stály delegát SMU, ktorý je riadnym členom tohto výboru od roku 2003. Výbor sa skladá z delegovaných zástupcov národných laboratórií pre metrológiu rádionuklidov spolu s ďalšími odborníkmi zoberajúcimi sa štúdiom a využívaním rádioaktivity. Výbor zasadá spravidla v dobe konania medzinárodnej konferencie, ktorú organizuje v dvojročných intervaloch.

**Metrologické služby:**

a) <u>prenos meradla a veličiny</u>: v priebehu roka sa vykonalo 150 metrologických výkonov vo forme služieb pre externých zákazníkov. Na prenos jednotky sa použili všetky dostupné prostriedky a zariadenia národného etalónu vrátane etalónových žiaričov,
b) <u>odberatelia</u>: pestrá skupina najmä z oblasti nukleárnej medicíny, metalurgického priemyslu, jadrovoenergetických zariadení a vyraďovacej spoločnosti, výskumných ústavov a verejných služieb,
c) <u>CRM a RM</u>: Centrum sa nezaoberá prípravou RM určených na predaj, ale poskytuje ich odberateľom metrologických služieb pri svojej činnosti v rámci overovania meradiel. Vykonáva certifikáciu vybraných RM (najmä uzavretých žiaričov) iných výrobcov. V hodnotenom období bolo spolu pripravených, alebo zmeraných asi 40 vzoriek rádioaktívnych materiálov a etalónových žiaričov.

## NE 019/99 Národný etalón akustického tlaku vo vzdušnom prostredí

| | |
|---|---|
| Názov úlohy: | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu akustického tlaku na kalibrovanie meracích kondenzátorových mikrofónov nominálneho priemeru 24 mm v tlakovej komôrke v rozsahu (40 až 60) mV/Pa vo frekvenčnom rozsahu (63 do 2500) Hz |
| Číslo úlohy: | 2019/A1 |
| Vedúci úlohy: | RNDr. Ján Šebok |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum dĺžky, času a akustiky |
| Osoba zodpovedná za etalón: | RNDr. Ján Šebok |

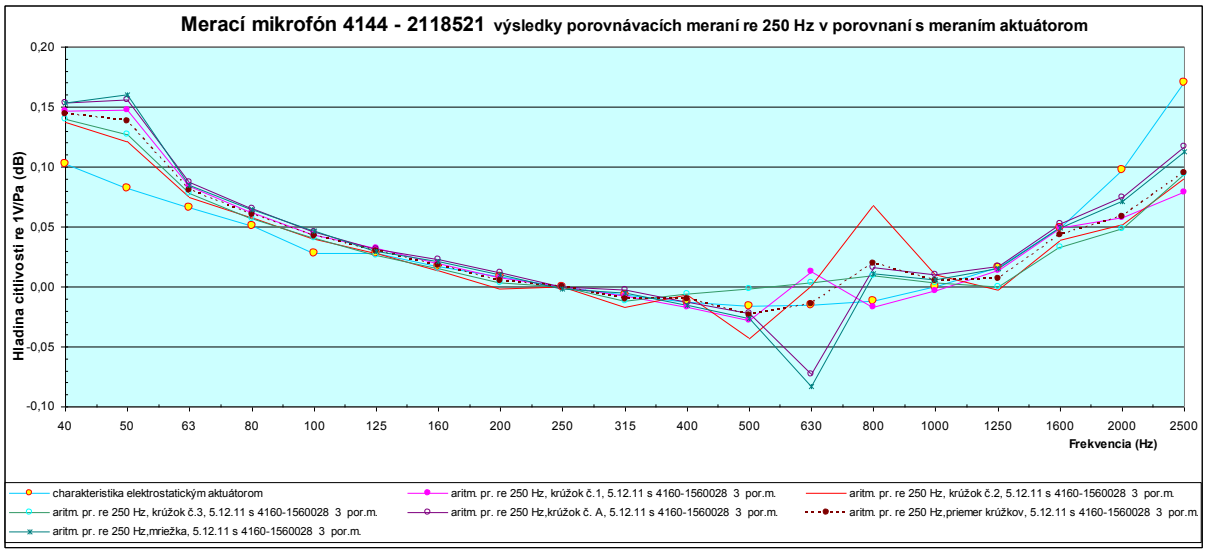
Vedecká rada SMU pri schvaľovaní správy o previerke tohto NE odporučila zmeniť jeho názov na *Národný etalón akustického tlaku vo vzdušnom prostredí*. Toto označenie sa ešte nepremietlo do názvu príslušnej úlohy v kontrakte, keďže kontrakt na rok 2011 bol podpísaný ešte koncom roka 2010.

**Technická realizácia etalónu a špecifikácia prístrojového zariadenia:**

a) uchovávanie: práce na NE boli zamerané na rekalibráciu zariadení etalónu podľa pravidiel uchovávania. Takto boli rekalibrované prístroje zabezpečujúce parametre prostredia – číslicový barometer Druck DPI 141, aneroid B&K UZ 0004 a vlhkomer Testo s teplomerom. Taktiež boli rekalibrované tri čítače frekvencie BM 641, programovateľný generátor sínusového napätia BM 536, generátor sínusového napätia s ulranízkym skreslením DS 360, generátor HP 33120, digitálne multimetre HP 34401 a HP 34970 Agilent. Okrem 9 ks mikrofónov boli zo zostavy NE akustického tlaku rekalibrované prepínacia jednotka, pistonfón B&K 4228 a multifunkčný akustický kalibrátor B&K 4226 a útlmová dekáda RFT Xa 716. Kalibrácia troch etalónov kapacity sa zabezpečila v ČMI Česká republika, kapacitný most RLC Quadtech 7400 bol kalibrovaný v SMU Bratislava. Majetková podstata a metrologické vlastnosti neboli zmenené, taktiež nebola vykonaná rekonštrukcia.
V rámci revízie etalónu bola uskutočnená obhajoba previerky etalónu aj so záverečným dokumentom *Súhrnná správa k previerke národného etalónu* pred hodnotiacou komisiou v zastúpení prof. Ing. Linus Michaeli, DrSc., Ing. Karol Richter, CSc. a RNDr. Peter Nemeček, CSc., ktorá je v zhrnutá v hodnotiacom liste NE 019/99 s verdiktom odporúčania predĺženia platnosti certifikátu NE, neskoršie premenovaného na *Etalón akustického tlaku vo vzdušnom prostredí*,

b) rozvoj: zdokonaľovanie a rozvoj boli zamerané na vyšetrovanie vplyvov impedančných parametrov na výslednú citlivosť meracích kondenzátorových mikrofónov, a to najmä na vplyvy zmeny predmembránového objemu mikrofónov na celkový priebeh frekvenčnej charakteristiky. Uskutočnilo sa vyšetrenie vplyvu mriežky mikrofónu a redukčných prstencov (krúžkov) vo funkcií adaptérov, ako aj vplyvov modifikácie objemu redukcie 24 mm/12 mm, vkladanej do meracej komôrky, na výslednú citlivosť mikrofónov. Merania sa uskutočnili na mikrofónoch typu B&K 4144, ktoré sú na tieto účely najvhodnejšie a na type B&K 4134. Z meraní je možné zistiť vplyv rozdielnej zaťažovacej impedancie vstupu mikrofónu a z nich vyplývajúcich potrebných korekcií.

Výsledky meraní priebehov relatívnej frekvenčnej charakteristiky k frekvencii na 250 Hz mikrofónu B&K 4144-2118521 z porovnania s mikrofónom B&K 4160- 156028 pri použití rôznych krúžkov č. 1, č. 2, č. 3, č. A a mriežky v porovnaní s frekvenčnou charakteristikou získanou metódou elektrostatického aktuátora sú v nižšie uvedenom grafe. Z nich sú evidentné rozdiely na okrajoch nami merateľného frekvenčného pásma, okrem zmien na frekvenciách 630 Hz a 800 Hz, ktoré sú v dôsledku vlastných kmitov komôrky. Na nízkych frekvenciách nastáva nárast citlivosti mikrofónov meraných mriežkou a krúžkami oproti meraniam metódou aktuátora, na vyšších frekvenciách nad 1600 Hz je to práve naopak, dochádza k poklesu citlivosti, na frekvencii 2500 Hz dokonca asi o 0,1 dB.




**OBRÁZOK IV.2** VÝSLEDKY POROVNÁVACÍCH MERANÍ

c) <u>údržba</u>: súčasťou meraní bolo aj zistenie efektívnych objemov mikrofónov s nominálnym priemerom 24 mm pri použití rôznych redukčných prstencov DB 0111. Merania sú závislé od meracieho zosilňovača B&K 2610, ktorý sa pokazil. Činnosti preto smerovali na zistenie poruchy zosilňovača a jej odstránenie. Pokúsili sme sa riešiť opravu zosilňovača prostredníctvom firmy Norsonic, no bezúspešne. Táto firma nám aj ponúkla náhradu vo vyššej triede B&K 2636 za asi 3 500,- €. Paralelne sa riešila situácia aj s firmou Amtest-TM, s.r.o., ktorá taktiež ponúkla podobnú cenu. Pôvodná materská firma Bruel &Kjaer už tento prístroj nevyrába, oprava prostredníctvom distribútora je zrovnateľná s cenou repasovaných prístrojov. Napriek tomu, že chýba záloha takéhoto prístroja z NE, ani zakúpenie ani oprava tohto prístroja, ktorého pôvodná cena bola cca 25 tis. €, sa neuskutočnila. Údržba ostatnej časti etalónu prebehla v rámci potrieb vykonávaných na etalóne a v medziach na to stanovených pravidiel.

**Metrologická charakteristika etalónu a prenos hodnoty veličiny:**

a) <u>kalibrácia etalónu</u>: vykonaná vyššie spomenutá rekalibrácia zariadení etalónu,
b) <u>vyhotovenie sekundárneho etalónu</u>: využíva sa poloautomatický kalibračný systém na báze Pulse,
c) <u>metrologická schopnosť odovzdať hodnotu veličiny</u>: ostáva zachovaná schopnosťou kalibrácie etalónových kondenzátorových mikrofónov s nominálnym priemerom 24 mm

s neistotou $U$ = 0,04 dB (hodnota uvedená v tabuľkách CMC) a s prenosom na pracovné etalóny s neistotou $U$ = 0,06 dB,

d) nadväznosť: je zabezpečovaná prostredníctvom multifunkčného akustického kalibrátora B&K 4226 a prostredníctvom etalónových mikrofónov.

**Výskum a vývoj metrologické projekty:**
Projekty nie sú.

**Osoby zapojené v projekte:**
Nie sú.

**Práca v medzinárodných pracovných skupinách a zastúpenie SR:**
V rámci aktivít medzinárodného porovnávacieho merania pokračuje medzinárodné porovnávacie meranie etalónov akustického tlaku vo vzdušnom prostredí, a to kalibráciou 12 mm a 24 mm kondenzátorových mikrofónov (typu WS 1 a WS 2) metódou elektrostatického aktuátora, ktoré je súčasťou projektu No 434/BY/08 v rámci zoskupenia COOMET. Plánované zasadnutie COOMETu vo VNIFTRI Moskva sa z neuvedených dôvodov neuskutočnilo, iba sa presunul termín a miesto konania. Na 6. medzinárodnej konferencia „*Material – Acoustics - Place 2011*“ na Technickej univerzite vo Zvolene, ktorý usporiadala Drevárska fakulta za podpory Jednoty slovenských matematikov a fyzikov a Slovenskej akustickej spoločnosti, sme aktívne prezentovali príspevok na tému „*Modifikácia meracej zostavy pri meraní frekvenčnej charakteristiky meracích mikrofónov metódou elektrostatického aktuátora*“, v ktorom sme účastníkov bližšie oboznámili s metódou, pomocou ktorej sa vykonáva kalibrácia mikrofónov v širšom frekvenčnom rozsahu. Uviedli sme hardvérovú obmenu aparatúry ako aj podrobnosti, ktoré v tejto súvislosti nastali, a ktoré sa týkajú postupov merania v rámci vyššie spomenutého medzinárodného porovnávacieho merania.

Ďalším riešením úlohy bola účasť kontaktnej osoby TC AUV na zasadaní EURAMETu v DMDM (Directorate of Measures and Precious Metals) Belehrad v Srbsku, kde sa prejednávali aktuálne stavy úloh pracovných podskupín *Zrýchlenie a vibrácie* (Acceleration and Vibration) a *Zvuk vo vzdušnom prostredí* (Sound in Air) a následne technického výboru pre akustiku, ultrazvuk a vibrácie- TC AUV. Z účasti na zasadaní bola vypracovaná podrobná správa z pracovnej cesty. Taktiež bola spracovaná správa z pracovnej cesty z účasti na XVI. medzinárodnom akustickom seminári v Kočovciach na tému *Hluk a kmitanie v praxi*, ktorý organizovala Slovenská akustická spoločnosť pri SAV- OS technika znižovania hluku a kmitania, Slovenská technická univerzita v Bratislave Strojnícka fakulta a katedra technickej mechaniky a Stavebná fakulta, Ústav materiálov a mechaniky strojov SAV a Slovenská spoločnosť techniky prostredia – OS akustika a kmitanie. Ďalšie témy boli ochrana človeka pred hlukom a kmitaním, stratégia znižovania hluku a kmitania, akustika prostredia a legislatíva a smernice EÚ v oblasti akustiky.

**Metrologické služby:**

a) prenos meradla a veličiny:

- interné: kalibrácia 9 ks mikrofónov, prepínacej jednotky PJ, kalibrácia pistonfónu B&K 4228 a multifunkčného akustického kalibrátora B&K 4226, kalibrácia troch generátorov (BM 536, DS 360 a HP 33120), kalibrácia útlmovej dekády a prvkov systému PULSE a zabezpečenie kalibrácií ostatných prístrojov a zariadení inými pracoviskami,
- externé: overovanie a kalibrácia zariadení používaných na prenos jednotky veličiny akustického tlaku z etalónu na pracovné meradlá zákazníkov platenou metrologickou

službou sa vykonávalo najmä na zariadeniach firmy Bruel&Kjaer. K najpočetnejším patrili akustické kalibrátory v celkovom počte 28 ks z toho B&K 4131- 24 ks, zvukomery v celkovom počte 16 ks, z toho B&K 2240- 14 ks, zvukomer B&K 2250- 4 ks a B&K 2260 – 2 ks aj s príslušnými 1/3 a 1/1 oktávovými filtrami. Iba jeden z kalibrátorov bol atypický, model 941 od firmy Lutron.

Taktiež bola vykonaná typová skúška integračného zvukomera- analyzátora firmy Norsonic Nor 140 a meranie 3 ks zvukovopohltivých vzoriek na impedančnej trubici. V oblasti overovania spôsobilosti fyzickej osoby vykonávať úradné meranie zvukomermi a integračnými zvukomermi podľa § 29 zákona o metrológií, sa uskutočnilo pokračovanie posudzovania podkladov meraní fyzikálnych faktorov prostredia vykonaných žiadateľkou Ing. Luciou Házyovou.

b) odberatelia: B&K, s.r.o., Norsonic Slovensko, Eustream, a.s., Letecké opravovne Trenčín, ŽOS Vrútky, a.s., VÚRUP, a.s., Mondi SCP, a.s., PROTETIKA a.s., Železnice SR, akreditované kalibračné laboratóriá a STK.

## NE 020A/99 Národný etalón teploty v intervale teplôt od -38,8344 °C do 961,78 °C

| | |
|---|---|
| Názov úlohy: | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu teploty v intervale teplôt od -38,8344 °C do 961,78 °C |
| Číslo úlohy: | 2020/A1 |
| Vedúci úlohy: | Ing. Stanislav Ďuriš, PhD. |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum termometrie, fotometrie a rádiometrie |
| Osoba zodpovedná za etalón: | Ing. Stanislav Ďuriš, PhD. |

**Technická realizácia etalónu a špecifikácia prístrojového zariadenia:**

a) uchovávanie: teplotná stupnica ITS-90 je definovaná na základe reprodukovateľných teplôt sady definičných pevných bodov (ďalej DPB), medzi ktorými je interpolácia urobená pomocou etalónového platinového odporového snímača teploty (ďalej EOST) s predpísanou interpolačnou funkciou. V rozsahu národného etalónu teploty predstavujú definičné pevné body teploty rovnovážnych stavov čistých látok (body tuhnutia, tavenia alebo trojné body). Technické vybavenie je väčšinou komerčného charakteru. Niektoré používané banky DPB boli vyvinuté a vyrobené priamo v laboratóriu termometrie SMU. Pre realizáciu teplotnej stupnice treba celý rad pomocných meracích a vyhodnocovacích prístrojov (odporové normály, striedavý odporový mostík, multimetre, ...) a tiež zariadení na realizáciu DPB (pece, termostaty).
Úspešne sa zavŕšila revízia národného etalónu a tým v súčasnosti realizácia teplotnej stupnice poskytuje komplexné metrologické zabezpečenie teploty v SR s jej medzinárodnou akceptáciou v realizovanom rozsahu od – 38,8344 °C do 961,78 °C. Bola vykonaná rekalibrácia národného etalónu, pri ktorej sa taktiež potvrdili jeho metrologické parametre,

b) rozvoj: v oblasti realizácie teplotnej stupnice bol rozvoj zameraný najmä na ďalšie spresnenie metódy vyhodnocovania neistôt medzi definičnými pevnými bodmi, na

rozšírenie rozsahu teplotnej stupnice do oblasti záporných Celziových teplôt -189,3442 °C (DPB Ar), a tiež do oblasti vysokých teplôt 1084,62 °C (DPB Cu).
Zadovážil sa systém na realizáciu DPB Ar (POND Egeneering). Na konci roka 2011 bolo zariadenie pripravené na prevádzku. V roku 2012 treba vykonať skúšobné testy realizácie trojného bodu Ar a skúšky potrebné na kalibráciu etalónových odporových snímačov teploty. Predbežne bolo dohodnuté medzinárodné porovnávacie meranie, pre ktoré sa pripravil projekt v rámci RMO EURAMET. O uvedené porovnávacie merania prejavili záujem ČR, Francúzsko, Belgicko a Poľsko.
Rozšírenie súčasne realizovaného rozsahu teplotnej stupnice sa týka tiež bodu tuhnutia medi. Nesúvisí priamo s rozšírením rozsahu samotného národného etalónu teploty NE 020/A/99, ale súvisí so spresnením odovzdávania hodnoty realizovanej teplotnej stupnice na sekundárne etalóny - termoelektrické snímače teploty. Definičný pevný bod Cu je priamo definičným pevným bodom Medzinárodnej teplotnej stupnice 1990 (ITS-90). Banka uvedeného bodu medi bola zakúpená tak, aby spĺňala požiadavky na kompatibilitu so zariadením laboratória teploty SMU. Pre zahájenie používania bodu Cu sa vykonali merania teplotného poľa pece Hart Scientific 9116, ktorú je možné použiť až do teploty 1100 °C.
V roku 2011 naďalej pokračovala aktívna práca v rámci pracovnej skupiny WG3 Uncertainties, pracujúcej pri Poradnom výbore pre termometriu (CCT) pri Medzinárodnom úrade pre miery a váhy (BIPM). Táto práca je spojená s intenzívnou spoluprácou so Strojníckou fakultou STU. V roku 2011 sa ďalej rozpracovávala teória súvisiaca s vyjadrením šírenia neistôt, kde sa spresnil vzťah pre vyjadrenie neistôt pomocou odporov etalónového odporového snímača teploty kalibrovaného v definičných pevných bodoch teplotnej stupnice ITS-90 v rozsahu od 0°C do 660 °C.

**Metrologická charakteristika etalónu a prenos hodnoty veličiny:**

a) kalibrácia a etalónu: rekalibrácia NE bola vykonaná v štvrtom štvrťroku 2011,
b) vyhotovenie sekundárneho etalónu: etalóny používané na kalibráciu snímačov teploty nižších rádov sa kontrolovali priebežne počas celého roka,
c) metrologická schopnosť odovzdať hodnotu veličiny: hodnoty sú nezmenené, meracia schopnosť je uvedená a zverejnená v tabuľkách CMC na stránke BIPM,
d) nadväznosť: bola vykonaná podľa definície ITS-90 v zmysle dokumentácie potvrdenej pri previerke NE schválenej v roku 2011.

**Výskum a vývoj metrologické projekty:**

Laboratórium je zapojené do dvoch projektov EMRP:

- JRP28i High temperature metrology for industrial alpplications (>1000 °C),
- JRP02e Metrology for pressure, temperature, humidity and airspeed in thmosphere.

Obidva uvedené projekty začali v štvrtom kvartáli 2011. Zatiaľ prebehli práce najmä organizačného charakteru.

**Osoby zapojené v projekte:**

- JRP28i High temperature metrology for industrial alpplications (>1000 °C) – P. Nemeček, R. Knorová, S. Ďuriš,
- JRP02e Metrology for pressure, temperature, humidity and airspeed in thmosphere - R. Knorová, P. Nemeček, S. Ďuriš

**Práca v medzinárodných pracovných skupinách a zastúpenie SR:**

- S. Ďuriš: Poradný výbor pre teplotu pri medzinárodnom výbore pre miery a váhy (CCT), činnosť v pracovnej skupine WG3 *Uncertaintines*,
- S. Ďuriš: Technický výbor pre teplotu (TC-T) EURAMET, práca v pracovných skupinách,
- S. Ďuriš: Technický výbor pre teplotu COOMET.

**Metrologické služby:**

a) prenos meradla a veličiny: kalibrácia etalónových prevádzkových odporových snímačov teploty, kalibrácia termoelektrických snímačov teploty, kalibrácia číslicových a sklených teplomerov, počty prenosov: 675.
b) odberatelia: akreditované a autorizované pracoviská, subjekty z oblasti energetického, strojárskeho, elektrotechnického, hutníckeho a chemického priemyslu, subjekty z oblasti služieb a zdravotníctva.

## NE 021/99 Národný etalón prietoku a pretečeného množstva vody

| | |
|---|---|
| Názov úlohy: | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu prietoku a pretečeného množstva vody |
| Číslo úlohy: | 2021/A1 |
| Vedúci úlohy: | Ing. Miroslava Benková |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum prietoku |
| Osoba zodpovedná za etalón: | Ing. Miroslava Benková |

**Technická realizácia etalónu a špecifikácia prístrojového zariadenia:**

a) uchovávanie: majetková podstata NE prietoku kvapalín sa zmenila, zmenila sa metrologická charakteristika a metrologické vlastnosti, a to z dôvodu vykonanej rekonštrukcie. Rekonštrukcia predstavuje doplnenie chýbajúcej vetvy č. 6, montáž prepínacej klapky, stupačky a servera regulačného ventilu. V druhej polovici roku 2011 bola vykonaná úprava ovládacieho programu zariadenia,
b) rozvoj: rekonštrukcia bola zameraná na ďalší rozvoj etalónu, zahájili sa práce na prehodnotení modelu stanovenia neistôt vo vyhodnocovacej časti programu NE, manažment etalónu bude riešený upraveným SW. Boli vykonané práce pre uskutočnenie revízie NE prietoku kvapalín, spracovaním súhrnnej správy. Revízia bude vykonaná v prvom polroku 2012,
c) údržba: boli vykonané práce na pravidelnej údržbe mechanických častí NE, vyčistenie častí systému, výmena ventilu, práce sú zaznamenané v protokole údržby v súlade s Príručkou kvality.

**Metrologická charakteristika etalónu a prenos hodnoty veličiny:**

a) kalibrácia etalónu: vykonané boli periodické kalibrácie teplomerov v súčinnosti s pracovníkmi Centra termometrie, rádiometrie a fotometrie. Certifikáty o kalibrácii sú uložené na Centre prietoku,
b) vyhotovenie sekundárneho etalónu na prenos jednotky: nebol vyhotovený nový sekundárny etalón, vykonané boli kalibrácie sekundárnych etalónov nižších rádov

potrebných na prenos jednotky, t.j. objemové prietočné meradlo PM2 a hmotnostný prietokomer CMF 050. Kalibračné listy sú uložené na Centre prietoku,

c) metrologická schopnosť odovzdať hodnotu veličiny: je pôvodná nezmenená. Parametre metrologickej schopnosti sú uvedené v CMC tabuľkách uverejnených na stránke BIPM,
d) nadväznosť: v sledovanom období boli ukončené vyhodnotenia meraní v medzinárodnom porovnaní KOOMET 406/UK/07 v rozsahu prietokov (0,1 až 100) m3/h ). Porovnania neboli v roku 2011 ukončené.

**Práca v medzinárodných pracovných skupinách a zastúpenie SR:**

Osoba zodpovedná za NE, Ing. Miroslava Benková, je členom pracovnej skupiny EURAMET FLOW a FLUID FLOW pri BIPM. Zasadnutie EURAMET sa konalo v marci 2011. Predmetom účasti bola prezentácia projektu č. 1180, ktorého je SMU organizátorom a pilotným laboratóriom. Ďalším cieľom bolo získanie informácií a nadviazanie ďalšej spolupráce medzi odborníkmi členských krajín. Zasadnutie pracovnej skupiny FLUID FLOW pri BIPM sa konalo v marci. Predmetom účasti bola prezentácia projektu kľúčových porovnaní CCM FF K6b, ktorého je SMU organizátorom a pilotným laboratóriom.

V októbri bolo zasadnutie pracovnej skupiny pre prietok v rámci regionálnej metrologickej organizácie COOMET na ktorej boli prezentované práce na porovnávacích meraniach v projekte BIPM CCM.FF-K6.2011 a úloha centra prietoku ako organizátora tohto projektu. Na tomto projekte participujú aj členovia pracovnej skupiny tejto metrologickej organizácie.

Korešpondenčne sa vykonávala spolupráca s organizáciami OIML, CEN, ISO pri tvorbe medzinárodných noriem a odporúčaní.

**Osoby zapojené do prác na úlohe:**

M. Benková, P. Kordoš, V. Mazúr, I. Mikulecký, I. Mišina, A. Mišinová, T. Reško, M. Mišovich, P. Škrovánek

**Metrologické služby:**

a) prenos meradla a veličiny: v sledovanom období boli poskytované služby smerom k zákazníkovi priamo prostredníctvom národného etalónu (kalibrácia meradiel prietoku, hmotnostných prietokomerov a pod.) alebo pomocou sekundárnych etalónov nižších rádov prietoku a pretečeného množstva kvapalín (kalibrácie pracovných etalónov autorizovaných stredísk na overovanie vodomerov, resp. iných meradiel prietoku). Počet prenosov za NE 021/99 bolo 882 v hodnote 144 820,90 EUR.
b) odberatelia: medzi hlavných odberateľov patria autorizované organizácie, výrobcovia a dodávatelia meradiel prietoku kvapalín, výrobcovia a distribútori kvapalín, napr. Sensus, a.s., Elster s.r.o., autorizované strediská na overovanie vodomerov, kalibračné laboratóriá.

## NE 022/99 Národný etalón látkového množstva

| | |
|---|---|
| Názov úlohy: | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu látkového množstva |
| Číslo úlohy: | 2022/A1 |
| Vedúci úlohy: | Ing. Michal Máriássy,PhD. |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum chémie |
| Osoba zodpovedná za etalón: | Ing. Michal Máriássy, PhD. |

**Technická realizácia etalónu a špecifikácia prístrojového zariadenia:**

a) uchovávanie: majetková podstata - nezmenená, metrologická charakteristika a vlastnosti – nezmenené, rekonštrukcia nevykonaná. Uskutočnilo sa vzájomné posúdenie (peer review) expertkou z PTB,
b) rozvoj: vykonávali sa práce zamerané na zlepšenie opakovateľnosti meraní a minimalizovanie systematických vplyvov na meranie. Vylepšený postup merania jednoprvkového roztoku vanádu a vypracovaná metóda stanovenia chloristanov v aniónovom roztoku,
c) údržba: robila sa pravidelná údržba – regenerácia ionexu a výmena elektród destilačného prístroja, výmena a vyčistenie ionexu v chromatografickej kolóne, dopĺňanie médií do termostatu a ultrazvukovej čističky, výmena rozvodnej trubice pre argón, práce sú zaznamenané v zošite údržby.

**Metrologická charakteristika etalónu a prenos hodnoty veličiny:**

a) kalibrácia etalónu: bol kalibrovaný digitálny voltmeter (Centrum elektriny), súbor etalónových závaží a kalibračné 0,5 g závažie, výsledky sú uvedené v certifikátoch/protokoloch o kalibrácii, boli vykonávané kontrolné merania stability CRM a etalónu, ako aj prístrojov (etalónové rezistory, teplomery, záložný zdroj, termostat),
b) vyhotovenie sekundárneho etalónu na prenos jednotky alebo CRM: sekundárny etalón na SMU nie je, používajú sa podzostavy z primárneho etalónu,
c) metrologická schopnosť odovzdať hodnotu veličiny: nezmenená,
d) nadväznosť: etalón je nadviazaný na etalóny SMU iných fyzikálnych veličín, ako je popísané v správe o etalóne. Vykonali sa merania v medzinárodnom porovnávacom meraní CCQM-K87, spracovala sa správa za SMU a zaslala koordinátorovi; predbežné výsledky SMU sú výborné.

**Výskum a vývoj metrologické projekty:**

- 3803/B1 Nadväznosť meraní biologických zložiek a aktivity iónov v klinickej chémii (+ METAS, PTB) – projekt iMERA+ bol ukončený k 30. 4. 2011

**Osoby zapojené v projekte:**

- M. Máriássy: 3810/B1 *Metrológia pre salinitu a kyslosť oceánu* (EMRP-ENV05) – (+ DE, IT, FR, JRC, UK, FI, ES, HU, PT) – projekt sa začal 1. 9. 2011,
- M. Máriássy, Z. Hanková, L. Vyskočil: *Primary Standards for Challenging Elements* (EMRP-SIB09) – zúčastnili sme sa prípravy projektu; projekt bol schválený na financovanie, má začať v roku 2012.

**Práca v medzinárodných pracovných skupinách a zastúpenie SR:**
V rámci medzinárodných aktivít sa zodpovedný riešiteľ zúčastnil rokovaní medzinárodných organizácií EURAMET TC-MC (február 2011, Helsinki) a CCQM a viedol rokovanie pracovnej skupiny CCQM pre elektrochémiu (apríl 2011, Paríž) vzhľadom na funkciu predsedu pracovnej skupiny. Plánovaná cesta na zasadnutie pracovných skupín CCQM v Sydney bola zrušená pre zrušenie letov spoločnosťou Qantas.

**Metrologické služby:**
a) prenos jednotky veličiny: bolo kalibrovaných 24 nových šarží CRM (18 – jednoprvkové roztoky, 3 – aniónové roztoky, 3 – primárne CRM) a vykonali sa kalibračné merania pre OUM Lodz (Poľsko). Kalibrácia sa vykonala priamo na etalóne látkového množstva alebo nadviazaním na primárne CRM na podzostave etalónu,
b) odberatelia: rôzni domáci a zahraniční zákazníci,
c) CRM a RM: predaných bolo 505 jednotiek CRM (349 – jednoprvkové roztoky, 103 – aniónové roztoky, 53 – primárne CRM).

## NE 023/99 Národný etalón zlomku látkového množstva v plynnej fáze

| | |
|---|---|
| Názov úlohy: | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu zlomku látkového množstva v plynnej fáze |
| Číslo úlohy: | 2023/A1 |
| Vedúci úlohy: | Ing. Miroslava Vaľková |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum chémie |
| Osoba zodpovedná za etalón: | Ing. Miroslava Vaľková |

**Technická realizácia etalónu a špecifikácia prístrojového zariadenia:**
a) uchovávanie: majetková podstata NE zlomku látkového množstva v plynnej fáze sa zmenila z dôvodu obstarania nových prístrojov: plynový chromatograf Agilent 7890 A s TCD a FID detektormi a s hmotnostným detektorom Agilent 5975C, analyzátor kyslíka Teledyne Analytical Instruments 3000TA-XL a Teledyne 802E. Metrologické charakteristiky a metrologické vlastnosti NE budú zmenené po rozšírení tabuliek CMC v databáze BIPM,
b) rozvoj: pôvodná zostava NE bola zmenená, čo sa týka analytickej časti NE - s tým súvisel vývoj nových metód zameraných na analýzu kyslíka a analýzu čistoty vstupných plynov metódou GC/MS. Nová metóda sa využila pri analýze čistoty etanolu v rámci medzinárodného porovnania CCQM K-93. Pokračovala príprava databázy so zameraním na vyhodnocovanie meraní reaktívnych plynov. Úspešne prebehla revízia NE 023/99, bola vypracovaná *Súhrnná správa pre previerku NE 023/99*, *Pravidlá používania a uchovávania NE 023/99* a bol vydaný nový certifikát NE 023/99. V rámci doktorandského štúdia sa pokračovalo vo výskume v oblasti zabezpečenia nadväznosti zlomku látkového množstva metódou FT-IR. Bol publikovaný odborný článok v karentovom časopise,
c) údržba: na plniacom zariadení boli vymenené ventily a bola vykonaná skúška netesnosti systému, na etalónových váhach prebehla kontrola elektronických spínačov, v rámci pravidelnej údržby bol prevedený test spoľahlivosti nulovej línie na FT-IR spektrometri. V rámci opráv etalónového zariadenia bola prevedená generálna oprava FT-IR

spektrometra. Bola odstránená porucha na dynamickom zmiešavači a porucha na generátore nulového vzduchu. Pravidelná údržba a kontrola funkčnosti prístrojov bola zaznamenaná v denníku údržby etalónových zariadení.

**Metrologická charakteristika etalónu a prenos hodnoty veličiny:**

a) kalibrácia etalónu: podľa plánu kalibrácií na rok 2011 prebehla rekalibrácia etalónových závaží druhého rádu a elektronických váh Sartorius (Centrum 220) s vydanými certifikátmi o kalibrácii. Za účelom validačných meraní boli vykonané kalibrácie plynového chromatografu GC Trace, GC Varian, NDIR analyzátorov, fluorescenčného a luminiscenčného analyzátora,
b) vyhotovenie sekundárneho etalónu na prenos jednotky alebo CRM: boli pripravené CRM plynných zmesí do 5 L tlakových nádob metódou gravimetrickej prípravy na NE, ktoré ďalej slúžili na prenos veličiny zlomku látkového množstva v plynnej fáze. Uvedené primárne RM sa uchovávajú v rámci NE. Typy CRM: etanol v dusíku, zemný plyn, výfukové plyny, binárne zmesi CO, $CO_2$ a propán v dusíku, NO a $SO_2$ v dusíku, $NO_2$ vo vzduchu, $O_2$ v dusíku, metán v dusíku,
c) metrologická schopnosť odovzdať hodnotu veličiny: pôvodná,
d) nadväznosť NE: pôvodná (na základné jednotky SI); etalónové váhy sú nadviazané na NE hmotnosti kalibráciou. Medzinárodná akceptovateľnosť NE bola zabezpečená účasťou v medzinárodných porovnávacích meraniach CCQM K-77, CCQM K-93, CCQM K-76, EURAMET .QM-S4. V procese schvaľovania nových CMC tabuliek cyklu XII v oblasti plynov úspešne prebehlo pripomienkové konanie v rámci výborov TC MC Euramet a BIPM. Nové tabuľky CMC pre oblasť reaktívnych a komínových plynov boli publikované elektronicky v databáze BIPM.

**Výskum a vývoj metrologické projekty:**

- projekt výzvy EMRP - Energia *Charakteristika energetickej hodnoty plynov*, zodpovedný riešiteľ za SMU je V. Pätoprstý. Lídrom projektu je anglický národný metrologický ústav NPL,
- projekt výzvy EMRP - Životné prostredie: *Metrológia chemických polutantov v ovzduší*, zodpovedný riešiteľ za SMU je V. Pätoprstý. Lídrom projektu je holandský národný metrologický ústav VSL.

**Osoby zapojené v projektoch:**

V projekte EMRP *Charakteristika energetickej hodnoty plynov* sú zapojené 3 osoby z Centra chémie a v projekte Metrológia chemických polutantov v ovzduší sú zapojené tiež 3 osoby z Centra chémie: V. Pätoprstý, M. Vaľková, A. Masaryková.

**Práca v medzinárodných pracovných skupinách a zastúpenie SR:**

- M. Vaľková: členka pracovnej skupiny pre plyny – GAWG , ktorá pracuje v rámci výboru pre látkové množstvo - CCQM pri ústave pre miery a váhy v Paríži- BIPM. Zasadnutie skupiny prebehlo v apríli 2011 v BIPM a v septembri v NIST. Prerokovali sa správy z prebiehajúcich medzinárodných porovnávaní a nové dokumenty BIPM,
- V. Pätoprstý: člen technickej subkomisie pre plyny EURAMET-METCHEM Gas SC. Zasadnutie prebehlo vo februári 2011 v Helsinkách. Bola prerokovaná úloha SMU ako pilotného laboratória pre medzinárodné porovnanie v oblasti zemného plynu, ktoré prebehne v roku 2012.

**Metrologické služby:**

a) prenos meradla a veličiny: overovanie určených meradiel : Chemické zloženie– podľa vyhl. 210/2000 -Analyzátory výfukových plynov, Analyzátory dychu, podľa vyhl. 171/2008- Plynové chromatografy na stanovenie energetickej hodnoty zemného plynu. Spolu bolo vykonaných 1938 ks overení určených meradiel, 59 ks kalibrácií a 1 udelenie autorizácie ako metrologické služby typu in-out a 37 ks kalibrácií typu in-in v rámci centra,
b) odberatelia: MV SR, KR PZ SR, plynárenský priemysel, autorizované osoby, kalibračné laboratóriá, zdravotníctvo, automobilový priemysel, doprava,
c) CRM a RM: kalibrácie CRM zemného plynu (D06), výfukových plynov (D01) a etanol v dusíku (D05).

## NE 024/02 Národný etalón vysokofrekvenčného napätia

| | |
|---|---|
| Názov úlohy: | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu vysokofrekvenčného napätia |
| Číslo úlohy: | 2024/A1 |
| Vedúci úlohy: | Ing. Peter Vrabček, PhD. |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum elektriny |
| Osoba zodpovedná za etalón: | Ing. Peter Vrabček, PhD. |

**Technická realizácia etalónu a špecifikácia prístrojového zariadenia:**

a) uchovávanie: etalón tvoria: 4 kusy termoelektrických hlavíc A55 firmy FLUKE, z ktorých sú 2 ks pre napätie 1 V (v. č. 5075001 a 6920001) a 2 kusy pre napätie 2 V (v. č. 4620005 a 6070005), ďalej 3 kusy termistorových hlavíc 8478B fy. Hewlett-Packard (v. č. 20245, 25306 a 25307) a 5 kusov termistorových etalónov realizovaných v SMU (v. č. E1, E3, N1, N2 a N3). Majetková zostava sa zmenila dokúpením frekvenčného čítača. Časť pôvodného riadiaceho systému na meranie sa pokazila. Metrologické vlastnosti NE zostávajú nezmenené,
b) rozvoj: pracuje sa na vývoji nových programov na skvalitnenie služieb zákazníkom a zlepšení neistôt. Postupne sa budú vyvíjať programy na meranie rôznych druhov prístrojov, ktoré chodia na kalibráciu. Dokúpením frekvenčného čítača sa rozšírilo spektrum služieb, ktoré je SMU schopný poskytovať nezávisle od iných centier. Vykonáva sa analýza pracovného postupu na kalibráciu osciloskopov podľa príručky EURAMET, skúmanie vhodnosti a prispôsobenia pre podmienky v SMU. Ku koncu roku SMU začal s prípravou vzájomného posúdenia v rámci peer rewiev,
c) údržba: sledovanie parametrov a charakteristík skupiny prvkov, ktoré patria do zostavy etalónu.

**Metrologická charakteristika etalónu a prenos hodnoty veličiny:**

a) kalibrácia etalónu: v roku 2011 bola vykonaná rekalibrácia príslušných častí etalónu, podľa platnosti certifikátov a plánu kalibrácií,
b) vyhotovenie sekundárneho etalónu: na kalibrácie a porovnávacie merania je vyhotovená súprava zariadení a prístrojov. Na bežné kalibrácie sa používa väčšina z nich, podľa vhodnosti a typu prístroja na kalibráciu alebo porovnanie a podľa frekvenčného rozsahu,

c) metrologická schopnosť odovzdať hodnotu veličiny: hodnoty zostali nezmenené, najlepšia meracia schopnosť je uvedená v tabuľkách CMC na stránke BIPM,
d) nadväznosť: etalón je nadviazaný na posledné porovnávacie meranie vysokofrekvenčného napätia CCEM.RF-K4.CL, ktoré bolo ukončené v roku 2011.

**Výskum a vývoj metrologické projekty:**
Projekty priamo spojené s NE nie sú.

**Osoby zapojené v projekte:**
Nie sú.

**Práca v medzinárodných pracovných skupinách a zastúpenie SR:**
TCEM EURAMET, podvýbor pre Radiofrequencies and Microwaves

**Metrologické služby:**
a) prenos meradla a veličiny: vysokofrekvenčné napätie,
b) počet kalibrácií: 4 (in-in), 6(in-out),
na prenos sa použili: termoelektrické, termistorové, diódové hlavice, multimeter, merač výkonu NRVD, 432A, generátor vf. napätia,
c) odberatelia: Telekomunikačný úrad, CRT-ELECTRONIC (služby v oblasti výroby elektroniky).

## OE 025 Ostatný etalón vlhkosti vzduchu

| | |
|---|---|
| Názov úlohy: | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie etalónu vlhkosti vzduchu |
| Číslo úlohy: | 2025/A1 |
| Vedúci úlohy: | Mgr. Alexandra Masaryková |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum chémie |
| Osoba zodpovedná za etalón: | Mgr. Alexandra Masaryková |

**Technická realizácia etalónu a špecifikácia prístrojového zariadenia:**
a) uchovávanie: majetková podstata etalónu vlhkosti vzduchu sa nezmenila, nezmenila sa ani metrologická charakteristika ani metrologické vlastnosti,
b) rozvoj: boli vykonané skúšobné merania s novým analyzátorom vlhkosti Panametrics MIS1 so sondou M2LR-T, pričom boli hľadané vhodné podmienky merania. Analyzátor vlhkosti bol porovnávaný s meradlom teploty rosného bodu Michell Series 4020RS a tiež s ním boli merané tlakové nádoby so zmesou vodných pár v dusíku. Výsledky vykazovali značné odchýlky. Treba sa naďalej venovať výskumu v tejto oblasti a zistiť vhodné podmienky na meranie s analyzátorom,
c) údržba: pravidelná výmena molekulových sít v sušiči PSD-2 etalónu vlhkosti - meradla teploty rosného bodu Michell Series 4020RS; pravidelné dopĺňanie demineralizovanej vody do zásobníka klimatickej komory Vötsch VC4018; vyčistenie zavodňovacieho systému vlhkosti v klimatickej komore Vötsch VC4018 autorizovaným servisom. Bola vykonaná kalibrácia častí zostavy etalónu. Boli vykonané všetky potrebné úkony na zachovanie metrologických parametrov etalónu. Na etalóne vlhkosti sa uskutočnili

merania obsahu vody v plynných zmesiach pre NE zloženia vybraných zmesí plynov. Klimatická komora bola použitá aj na kalibrácie teplomerov pre Centrum termometrie, rádiometrie a fotometrie.

**Metrologická charakteristika etalónu a prenos hodnoty veličiny:**

a) kalibrácia etalónu: vykonaná kalibrácia časti zostavy etalónu:
   - meradla teploty rosného bodu EG&G Model 300 priamym porovnaním s etalónovým vlhkomerom Michell Series 4020RS; certifikát o kalibrácii 811/260/34/11,
   - kapacitného snímača vlhkosti v klimatickej komore Vötsch VC4018 pomocou meradla teploty rosného bodu EG&G Model 300; certifikát o kalibrácii 812/260/34/11,
   - snímača teploty FHA646-1 k meradlu Almemo v Centre termometrie, fotometrie a rádiometrie; certifikát o kalibrácii 084/270/32/11,
   - snímača tlaku PA9214 k meradlu Almemo v centre hmotnosti a tlaku; certifikát o kalibrácii 227/220/17/11,

b) vyhotovenie sekundárneho etalónu na prenos jednotky alebo CRM: etalón vlhkosti vzduchu je sekundárny etalón,
c) metrologická schopnosť odovzdať hodnotu veličiny: pôvodná,
d) nadväznosť: pôvodná, nadviazaný na národný etalón vlhkosti vzduchu vo Veľkej Británii.

**Výskum a vývoj metrologické projekty:**

V súvislosti s etalónom vlhkosti sa rieši projekt výzvy EMRP-Energia *Charakteristika energetickej hodnoty plynov*, zodpovedný riešiteľ za SMU je V. Pätoprstý. Lídrom projektu je anglický národný metrologický ústav NPL.

**Osoby zapojené v projekte:**

V projekte EMRP *Charakteristika energetickej hodnoty plynov* sú zapojené spolu 3 osoby z Centra chémie: V. Pätoprstý, M. Vaľková, A. Masaryková.

**Práca v medzinárodných pracovných skupinách a zastúpenie SR:**

A. Kalivodová je členkou pracovnej skupiny pre vlhkosť v rámci pracovnej skupiny pre termometriu EURAMET. V dňoch 31. 3. - 1. 4. 2011 sa v Londýne uskutočnilo zasadnutie uvedenej pracovnej skupiny EURAMET. Z účasti na tomto zasadaní vzišla účasť na porovnaní v oblasti relatívnej vlhkosti pri laboratórnej teplote medzi MIKES (Fínsko), ČMI (Česká republika) a SMU, ktoré sa uskutočnilo v máji až októbri 2011. Výsledky meraní boli odoslané do pilotného laboratória MIKES. Konečné výsledky budú k dispozícii v priebehu roku 2012. V uvedenej oblasti bol publikovaný článok v karentovom časopise.

**Metrologické služby:**

a) prenos meradla a veličiny: na zostave etalónu vlhkosti vzduchu (meradlá teploty rosného bodu Michell Series 4020RS a EG&G Model 300 a klimatická komora Vötsch VC4018) sa spolu uskutočnilo 114 kalibrácií vlhkomerov a vlhkomerných sond, z toho in-in odovzdaní v rámci centra bolo 6, in-in odovzdaní medzi centrami bolo 6 a in-out smerom k zákazníkovi bolo 102. Na NE nie sú nadviazané určené meradlá podľa prílohy 1 k vyhláške č. 210/2000 Z. z.,
b) odberatelia: z oblastí potravinárstva, zdravotníctva, energetiky,
c) CRM a RM: nie sú.

## NE 026/07 Národný etalón elektrolytickej konduktivity

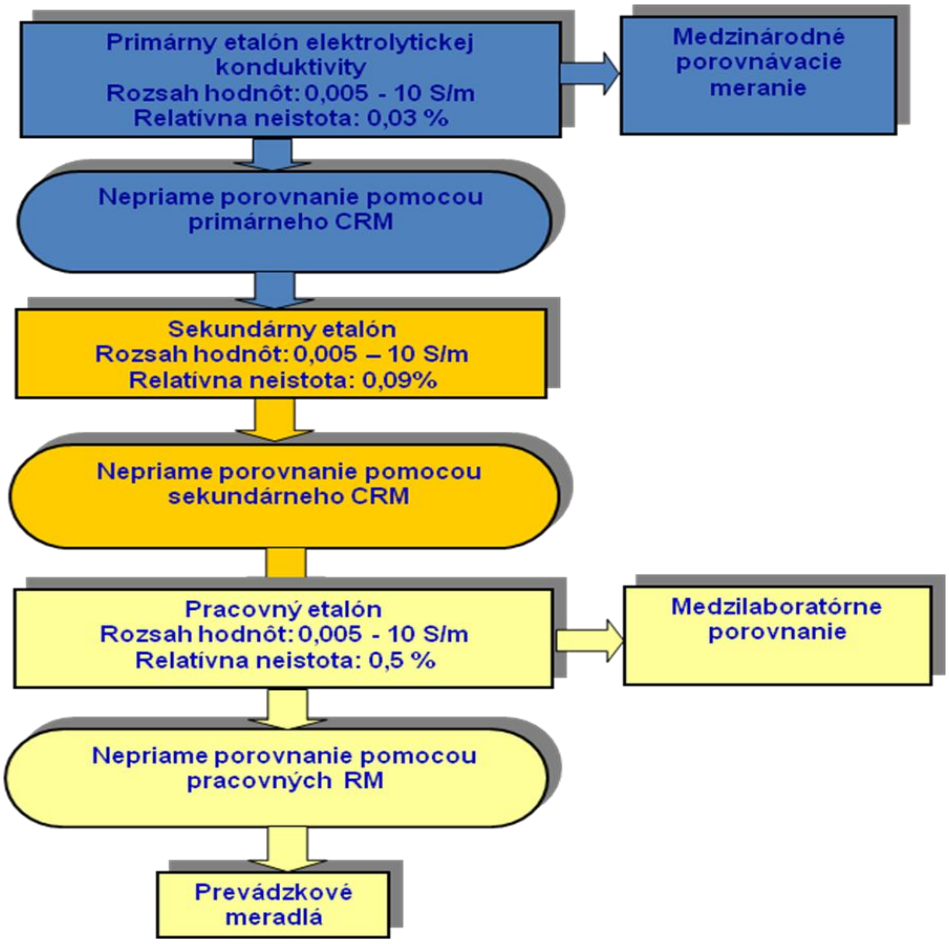
| | |
|---|---|
| Názov úlohy: | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu elektrolytickej konduktivity |
| Číslo úlohy: | 2026/A1 |
| Vedúci úlohy: | Ing. Leoš Vyskočil |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum chémie |
| Osoba zodpovedná za etalón: | Ing. Leoš Vyskočil |

**Technická realizácia etalónu a špecifikácia prístrojového zariadenia:**

a) uchovávanie: majetková podstata nezmenená; metrologické vlastnosti a charakteristiky nezmenené; začatá rekonštrukcia termostatu,
b) rozvoj: začalo sa s rekonštrukciou NE, ktorá má zlepšiť niektoré metrologické parametre. Zmeny sa týkali hlavne merania teploty, ktorá je pre meranie elektrolytickej konduktivity významná. Presné meranie teploty závisí od kvality referenčného rezistora. Pôvodne sa používal bifilárne vinutý rezistor s teplotným koeficientom $5 \cdot 10^{-6}$ $K^{-1}$ v olejovom kúpeli. Motor termostatu rušil meranie na úrovni jednotiek mK. Preto bol rezistor nahradený špeciálnym rezistorom firmy Vishay s teplotným koeficientom $5 \cdot 10^{-8}$, ktorý prakticky nepotrebuje termostat a uspokojivo funguje aj pri teplote laboratória,
c) údržba: do pravidelnej údržby spadá pravidelné dopĺňanie média v termostate, pravidelná aplikácia vlastnej kalibrácie automatického mostíka a pravidelná kalibrácia teplotnej sondy a sady rezistorov podľa rekalibračného intervalu.

**Metrologická charakteristika etalónu a prenos hodnoty veličiny**

a) kalibrácia etalónu: bola urobená meraním rozmerov centrálnej sklenej trubice. Výsledky kalibrácie sú zdokumentované v certifikáte o kalibrácii uložené v priestoroch centra. V rámci rekalibrácie NE boli pravidelne pripravované a kalibrované referenčné materiály elektrolytickej konduktivity v celom rozsahu,
b) vyhotovenie sekundárneho etalónu na prenos jednotky: elektrolytickej konduktivity sekundárny etalón predstavuje sada Jonesových článkov s rôznymi hodnotami konštanty článku. Tieto sú kalibrované pravidelne podľa rekalibračného intervalu,
c) metrologická schopnosť odovzdať hodnotu jednotky veličiny: nezmenená,
d) nadväznosť: jednotka elektrolytickej konduktivity je nadviazaná na jednotku dĺžky a jednotku elektrického odporu. Nadväznosť je zabezpečená vertikálne (pozri tabuľku schémy nadväznosti) a horizontálne pomocou medzinárodných porovnávacích meraní (tieto zabezpečujú skôr jednotnosť).




**Obrázok IV.3** SCHÉMA NADVÄZNOSTI JEDNOTKY ELEKTROLYTICKEJ KONDUKTIVITY

Medzinárodné porovnávacie merania

| Začiatok | Názov | Typ porovnania | Pilotné lab. |
|---|---|---|---|
| 2005 | K36 | Key comparison | DFM |
| 2008 | K36.1 | Complementary comparison | DFM |
| 2011 | K92 | Key comparison | SMU |

Výsledky porovnaní sú uverejnené v databáze BIPM.

**Výskum a vývoj metrologické projekty:**
S NE súvisí projekt EMRP 3810B1 *Metrológia pre salinitu a kyslosť oceánu*.

**Osoby zapojené v projekte:**
V projekte sú zapojené 3 osoby z centra chémie: M. Máriássy, Z. Hanková, L. Vyskočil.

**Práca v medzinárodných pracovných skupinách a zastúpenie SR:**
Nevykonáva sa.

**Metrologické služby:**
a) prenos meradla a veličiny: vykonávala sa kalibrácia konduktometrov. Táto služba je doplnková, pretože prenos jednotky sa uskutočňuje hlavne prostredníctvom CRM. V roku

2011 bolo kalibrovaných 22 ks konduktometrov v rámci služieb typu in-out. Na NE nie sú nadviazané určené meradlá podľa prílohy 1 k vyhláške č. 210/2000 Z. z.,

b) odberatelia CRM sú z rôznych oblastí - vodárenstvo, zdravotníctvo, potravinársky priemysel, chemický priemysel, elektronika, drevársky a papierenský priemysel, energetika, chemická analýza,

c) predaj CRM: použitie CRM elektrolytickej konduktivity je hlavne na kalibráciu prístrojov pre meranie elektrolytickej konduktivity a na validáciu prístrojov alebo metód merania. Počas roka 2011 bolo pripravených 47 šarží CRM.

## NE 027/02 Národný etalón spektrálnej transmitancie

| | |
|---|---|
| Názov úlohy: | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu spektrálnej transmitancie |
| Číslo úlohy: | 2027/A1 |
| Vedúci úlohy: | Ing. Marta Obenrauchová |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum chémie |
| Osoba zodpovedná za etalón: | Ing. Marta Obenrauchová |

**Technická realizácia etalónu a špecifikácia prístrojového zariadenia:**

a) uchovávanie: majetková podstata NE spektrálnej transmitancie sa nezmenila; metrologické charakteristiky a metrologické vlastnosti sa nezmenili; rekonštrukcia nebola vykonaná,

b) rozvoj: neboli vykonané zmeny oproti pôvodnej zostave; uskutočnila sa revízia NE spektrálnej transmitancie č. 027 (bola vypracovaná súhrnná správa pre previerku NE, pravidlá používania a uchovávania NE a návrh nového certifikátu NE). Pre rozšírenie kalibrovaného rozsahu vo VIS oblasti spektra a zvýšenie úrovne metrologického zabezpečenia bol preskúmaný a vyvinutý nový CRM absorbančnej stupnice J02a (5 roztokov dichromanu draselného) pre 430 nm, ktorý dopĺňa existujúci CRM J02 pre UV oblasť. Boli stanovené optické a metrologické charakteristiky. Zhodnotili sa ovplyvňujúce faktory. Testovala sa stabilita v priestore a čase,

c) údržba: servis a údržba optických, elektronických a mechanických častí etalónu (výmena a nastavenie zdrojov žiarenia; oprava prevodového mechanizmu zdrojov žiarenia; prečistenie optických častí etalónu); práce sú zaznamenané v prehľade o kalibrácii, kontrolách, evidencii porúch a údržby meradla.

**Metrologická charakteristika etalónu a prenos hodnoty veličiny:**

a) kalibrácia etalónu: kalibrácia stupnice vlnovej dĺžky ako parametra sa vykonáva metódou merania dobre definovaných emisných čiar Hg spektrálnej lampy (certifikát o kalibrácii č. 607/260/36/08) a/alebo Ne a Ar lampy (certifikát o kalibrácii č. 297/260/36/10). Pre udržiavanie parametrov NE boli kalibrované všetky meradlá, ktoré ovplyvňujú metrologické parametre etalónu. Vykonala sa v poradí druhá previerka etalónu po 6 rokoch, ktorá bola úspešne posúdená VR SMU,

b) vyhotovenie sekundárneho etalónu na prenos jednotky alebo CRM: prenos jednotky sa realizuje prostredníctvom súboru CRM pre UV-VIS spektrometriu (J01, J01a, J02, J03 a J04) s opakovanou prípravou, kalibráciou, rekalibráciou a vývojom nových CRM pre

rozšírenie kalibrovaného rozsahu, v priamej nadväznosti na NE. Vykonala sa rekalibrácia CRM stupnice vlnovej dĺžky J01 (oxid holmia), pričom bol vydaný nový certifikát CRM (J0104311). Pokračovalo sa vo výskume, vývoji, príprave a kalibrácii nového CRM absorbančnej stupnice J02a (dichroman draselný) s rozšíreným kalibrovaným rozsahom vo viditeľnej oblasti spektra, vrátane sledovania krátkodobej a dlhodobej stability,

c) metrologická schopnosť odovzdať hodnotu veličiny: pôvodná,

d) nadväznosť NE: pôvodná (na základné jednotky SI); pri kalibrácii NE sa používajú nezávislé metódy (pozri bod a) tejto časti); medzinárodná ekvivalencia sa potvrdzuje porovnávacími meraniami (výsledky sú súčasťou dokumentácie centra; v prípade kľúčových meraní sú dostupné v databáze BIPM). V roku 2011 prebehlo doplnkové porovnávacie meranie COOMET.PR-S5 (Projekt 429/Cu/08), organizované INIMET (Kuba). Predmetom merania bolo porovnanie stupnice hodnôt spektrálnej transmitancie v rozmedzí (5÷93) %T pri vlnovej dĺžke (250, 280, 340, 360, 400, 440, 465, 500, 546, 590 a 635) nm pre spektrálnu šírku pásma žiarenia 1 nm a 2 nm, jednotlivo prostredníctvom štyroch opticky neutrálnych filtrov. Správa s výsledkami bola zaslaná pilotnému laboratóriu.
Bolo ukončené prvé kolo kľúčového porovnania EURAMET-PR-K6 (Project No. 538) zverejnením v databáze BIPM a publikovaním záverečnej správy. Predmetom merania bolo porovnanie stupnice hodnôt spektrálnej transmitancie prostredníctvom sady piatich opticky neutrálnych filtrov v rozmedzí (0,002÷92) %T pre vlnové dĺžky (380, 400, 500, 600, 700, 800 a 900) nm.

**Výskum a vývoj metrologické projekty:**
Neriešia sa žiadne projekty súvisiace s NE.

**Osoby zapojené v projekte:**
Nie sú.

**Práca v medzinárodných pracovných skupinách a zastúpenie SR:**
Nevykonáva sa.

**Metrologické služby:**

a) prenos meradla a veličiny: zrealizované metrologické služby in-out – kalibrácia 5 párov kyviet a 6 kusov optických filtrov. Pri prenose veličiny sa použil NE a CRM absorpčnej stupnice J02 (dichroman draselný). Na NE nie sú nadviazané určené meradlá podľa prílohy 1 k vyhláške č. 210/2000 Z. z.,

b) odberatelia: rôzne servisné strediská, organizácie z rezortu zdravotníctva, poľnohospodárstva, vodného hospodárstva, potravinárstva a chemického priemyslu,

c) CRM a RM: predaj CRM pre UV-VIS spektrometriu (J01-oxid holmia, J01a-oxid neodýmu, J02- dichroman draselný a J03-CoNi), spolu 84 ks.

## NE 028/01 Národný etalón aktivity žiarenia gama

| | |
|---|---|
| Názov úlohy: | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu žiarenia gama |
| Číslo úlohy: | 2028/A1 |
| Vedúci úlohy: | Ing. Jozef Dobrovodský, PhD. |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum ionizujúceho žiarenia |
| Osoba zodpovedná za etalón: | Ing. Jozef Dobrovodský, PhD. |

**Technická realizácia etalónu a špecifikácia prístrojového zariadenia:**

a) uchovávanie: majetková podstata – bol vymenený rádioaktívny referenčný terapeutický zdroj 60Co spolu s ožarovačom za zdroj s požadovanou aktivitou vhodnou na metrologické účely, bol repasovaný kolimátor ožarovača, bola realizovaná rekalibrácia meradiel, ionizačných komôr v pôvodnom referenčnom 60Co fotónovom poli, vrátane priečnych profilov, boli vykonané prvé kontrolné merania na novom referenčnom 60Co zväzku.
Po záručnej oprave 60Co zdroja boli realizované opakované kontrolné merania, ktoré budú pokračovať v roku 2012.
Metrologická charakteristika etalónu nezmenená, metrologické vlastnosti nezmenené.
Boli spracované dokumenty pre previerku NE a úspešne prebehla oponentúra v rámci previerky NE.

b) rozvoj: bol uvedený do prevádzky nový prístroj, skener filmových dozimetrov EPSON 1000. Toto zariadenie bude používané pri vývoji metodík merania a vyhodnocovania filmovej dozimetrie. Filmová dozimetria bude používaná na podrobné mapovanie radiačných polí, najmä v rádioterapeutickej oblasti. Bude intenzívne využívaná na výskum v celosvetovo novej oblasti metrológie pre dozimetriu protónových impulzných terapeutických zväzkov do energie 250 MeV. Zavedenie do praxe uvedenej novej terapie sa na Slovensku pripravuje. Boli zahájené úvodné výskumné práce pre kvantitatívnu dozimetriu impulzných protónových zväzkov pomocou ionizačných komôr.
Bola uskutočnená prvotná kalibrácia samovyvolávacích rádiochromických EBT II filmových dozimetrov. Pre merania pre protónovú rádioterapiu boli zabezpečené špeciálne tzv. Braggove ionizačné komory.

c) údržba: vykonávajú sa pravidelné kontrolné merania etalónových zariadení vo fotónových referenčných zväzkoch, realizovali sa úkony zabezpečujúce udržiavanie NE v súlade s príslušnými dokumentmi, bolo urobená charakterizácia referenčného pola z nového 60Co žiariča/ožarovača.

**Metrologická charakteristika etalónu a prenos hodnoty veličiny:**

a) kalibrácia etalónu: vykonaná bola rekalibrácia piatich ionizačných komôr a nových filmových dozimetrov. Okrem ionizačných komôr bol pomocou nových referenčných alaninových dozimetrov bol prekalibrovaný dozimetrický systém Alanin/EPR až do dávky 250 kGy.
Spolu bolo vykonaných 11 interných kalibrácií v rámci uchovávania a rozvoja NE.
Bola zabezpečená kalibrácia 6 pomocných meradiel NE v iných centrách SMU. Aktuálne charakteristiky etalónu sú uvedené v novej súhrnnej správe pre previerku NE.

b) vyhotovenie sekundárneho etalónu na prenos jednotky: na prenos jednotky sa využívajú podzostavy NE (najmä referenčné zväzky fotónov 137Cs a 60Co).
c) metrologická schopnosť odovzdať hodnotu veličiny: pôvodné hodnoty sú uvedené v tabuľkách CMC zverejnených na web stránke BIPM, ktorých aktualizácia je pod neustálou kontrolou BIPM s aktívnym prispením RMO.
d) nadväznosť: NE žiarenia gama je vybudovaný v časti Kerma vo vzduchu ako primárny etalón, v časti absorbovaná dávka vo vode ako sekundárny etalón nadviazaný na primárny etalón PTB. Prostredníctvom metrologických služieb sa zabezpečuje nadväznosť najmä pre oblasť ochrany zdravia a životného prostredia pred ionizujúcim žiarením, jadrovoenergetických zariadení, zdravotníctva (rádioterapia, rádiodiagnostika). Aktuálne je NE zapojený do projektov: jedného COOMET projekt 445 a jedného EURAMET projekt 1132 kľúčového porovnávacieho merania.

**Výskum a vývoj metrologické projekty:**

1) iMERA plus: *Liečba rakoviny externými zväzkami* (2008 – 2011)
Projekt bol zameraný na zlepšenie metrológie pre externú rádioterapiu s dôrazom na riešenie nových terapeutických techník a potrebu merania dávok v radiačných poliach malých rozmerov.
SMU bol spoluriešiteľom pracovného balíka *Hadrónová terapia* v časti realizácie primárnych meraní a simulácií Monte Carlo hĺbkových dávkových profilov v grafite a tuhej vode pre protóny s energiou 18 MeV. Simulácie MC sa riešili aj pre energiu 62 MeV. Úlohou tejto časti bolo získanie fyzikálnych dát pre prepočet absorbovanej dávky v grafite na absorbovanú dávku vo vode, ktorý je nutný pre činnosť v NPL novo budovaného prenosného grafitového kalorimetra pre protónový zväzok ako primárny etalón. [Health, JRP 7, External Beam Cancer Therapy, WP *Hadron therapy*]. Hlavnými partnermi v projekte boli NPL a PTB.
V prvom polroku 2011 bolo úspešne ukončené riešenie projektu i-Mera EMRP a jeho výsledky boli prezentované na konferencii CAMCT11 v Braunschweigu - PTB.
Zodpovedný riešiteľ za SMU bol J. Dobrovodský, z SMU boli ďalší dvaja riešitelia.

2) EMRP: *Metrológia pre rádioterapiu s komplexnými radiačnými poliami* (2012 – 2015)
Projekt podaný v rámci výzvy Zdravie II 2011, JRP H14 *Metrology for radiotherapy using complex radiation fields*, MetrExtRT, t.j. metrológia pre rádioterapiu s komplexnými radiačnými poliami, bol schválený. Účasť SMU bola v oblasti protónovej terapie, v charakterizácii meradiel pre nový typ protónovej terapie pomocou pulzného rozmietaného zväzku. Hlavnými partnermi boli NPL a PTB.

**Práca v medzinárodných pracovných skupinách a zastúpenie SR:**

- J. Dobrovodský - zastupujúci člen (deputy member) výboru EURAMET EMRP,
- J. Dobrovodský - delegát SMU/SR v technickej komisii pre ionizujúce žiarenie TC IR EURAMET,
- J. Dobrovodský - delegát SMU/SR v technickej komisii pre ionizujúce žiarenie TC IR COOMET.

**Metrologické služby:**

a) prenos meradla a veličiny: v priebehu roka 2011 sa realizovalo 241 metrologických služieb pre externých zákazníkov, z toho bolo 223 overení meradiel, 17 kalibrácií a jedna skúška

typu. Na prenos jednotky sa použili hlavne referenčné fotónové zväzky (137Cs, 60Co) NE 028/01.
Spolu bolo vykonaných 11 interných kalibrácií v rámci uchovávania a rozvoja NE. Bol zabezpečená kalibrácia 6 pomocných meradiel NE v iných centrách SMU.

b) odberatelia: najmä pracoviská Úradu verejného zdravotníctva SR, rôzne organizácie z rezortu zdravotníctva, najmä onkologické kliniky, jadrové elektrárne, Slovenský hydrometeorologický ústav (meradlá celoslovenskej siete sledovania radiačnej situácie v SR), spoločnosť JAVYS, a.s. (likvidácia jadrových zariadení), Služba legálnej metrológie (systémy osobnej dozimetrie), pracoviská civilnej obrany a ďalšie pracoviská používajúce dozimetrické meradlá,

c) CRM a RM: NE nevyužíva CRM.

**Publikačné výstupy úlohy:**

[1] Dobrovodský, J. - Martinkovič, J. - Mozolík, M. - Durný, N.: Stanovenie absorbovanej dávky vo vode z absorbovanej dávky v grafite pre protónový rádioterapeutický zväzok: Časť I. Úvod a príprava meraní. In: Metrológia a skúšobníctvo. - ISSN: 1335-2768. - Vol. 16, No. 1 (2011), s. 9-14

[2] Dobrovodský, J. - Martinkovič, J. - Durný, N. - Jenis, V. - Javorník, A. - Vlk, P.: Prvé dozimetrické merania na 250 MeV protónovom synchrotróne v ÚVN Ružomberok. In: Prvé merania v Protónovom terapeutickom komplexe CC SR v ÚVN Ružomberok. Pracovné stretnutie. - ÚNMS SR Bratislava, 18. 4. 2011

[3] Dobrovodský, J. - Martinkovič, J. - Durný, N. - Jenis, V. - Javorník, A. - Vlk, P.: 250 MeV protónový synchrotrón ÚVN Ružomberok - prvé dozimetrické charakteristiky. In: Metrológia a skúšobníctvo. - ISSN: 1335-2768. - Vol. 16, No. 3 (2011), s. 37-44

[4] Dobrovodský, J. - Martinkovič, J. - Durný, N. - Jenis, V.: The first dosimetric measurements at the 250 MeV proton therapy synchrotron in UVN Ružomberok. In: Advanced Metrology for Cancer Therapy : Proceedings of an International Conference. - Braunschweig, Germany, 29 November - 1 December 2011. - Braunschweig, Berlin : PTB, 2011, s. 52.

## OE 029 Ostatný etalón drsnosti povrchu

| | |
|---|---|
| Názov úlohy: | Udržiavanie etalónu drsnosti povrchu |
| Číslo úlohy: | 2029/A1 |
| Vedúci úlohy: | Mária Szmicsková |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum dĺžky, času a akustiky |
| Osoba zodpovedná za etalón: | Mária Szmicsková |

**Technická realizácia etalónu a špecifikácia prístrojového zariadenia:**

a) uchovávanie: prístrojovú zostavu etalónu tvoria:

- etalónové zariadenie – dotykový profilometer Talysurf 6,
- etalóny drsnosti povrchu:

  a. etalóny periodického tvaru profilu typ C,
  b. etalóny náhodného tvaru profilu typ D,
  c. etalóny na kontrolu vertikálneho zväčšenie typ A - hĺbka rysky,

b) rozvoj: nebol realizovaný,
c) údržba: vykonával sa servis a profylaktická kontrola technického zariadenia –oprava a optimálne nastavenie parametrov meracieho prístroja - dotykový profilometer Talysurf 6; opakovaná rekalibrácia porovnávacieho etalónu typ 112/557C, Rank Taylor Hobson Ltd, číslo B.C.S 0026, ktorý je súčasťou etalónu drsnosti.

**Metrologická charakteristika etalónu a prenos hodnoty veličiny:**
a) kalibrácia etalónu: vykonala sa rekalibrácia etalónového zariadenia a sady etalónov drsnosti - certifikáty číslo 001 a 002/213/113/11,
b) vyhotovenie sekundárneho etalónu: etalón sa využíva pri odovzdávaní jednotky a stupnice hodnôt jednotlivých parametrov pri meraní drsnosti povrchu,
c) metrologická schopnosť odovzdať hodnotu veličiny: etalónové zariadenie dosahuje triedu presnosti 1 podľa normy DIN 4772, metrologické vlastnosti zostali nezmenené,
d) nadväznosť: je realizovaná na etalón drsnosti povrchu typ 112/557C, Rank Taylor Hobson Ltd, číslo B.C.S 0026, ktorý je súčasťou prístrojovej zostavy etalónu drsnosti.

**Výskum a vývoj metrologické projekty:**
Projekty nie sú.

**Osoby zapojené v projekte:**
Nie sú.

**Práca v medzinárodných pracovných skupinách a zastúpenie SR:**
V roku 2011 neboli plánované žiadne aktivity v uvedených pracovných skupinách.

**Metrologické služby:**
a) prenos meradla a veličiny: vykonala sa kalibrácia 18 kusov meradiel drsnosti povrchu
b) odberatelia: US Steel Košice, s.r.o., Kontroltech, , s.r.o., Dubnica nad Váhom; Embraco Slovakia, s.r.o., Spišská Nová Ves; Mahle Engine Components Slovakia, s.r.o., Dolný Kubín a iné kalibračné laboratóriá.

## OE 032 Ostatný etalón výkonu a práce striedavého prúdu pri frekvencii 50 Hz

| | |
|---|---|
| Názov úlohy: | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie referenčného etalónu výkonu a práce striedavého prúdu pri frekvencii 50 Hz |
| Číslo úlohy: | 2032/A1 |
| Vedúci úlohy: | Ing. Ján Hanák |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum elektriny |
| Osoba zodpovedná za etalón: | Ing. Ján Hanák |

**Technická realizácia etalónu a špecifikácia prístrojového zariadenia:**
a) uchovávanie: zostavu etalónu tvoria referenčné meradlo výkonu a energie (typ RS 2310S), syntetické výkonové zdroje, riadiaci a vyhodnocovací systém. Stupnica výkonu a energie je realizovaná v rozsahu napätia do 230V, prúdu do 120A a fázový uhol 0 až 360$^{o}$

pri frekvencii 40 až 70 Hz. Majetková podstata sa v roku 2011 nebola zmenená, boli spresnené metrologické charakteristiky etalónu, technické úpravy sa nevykonali,

b) rozvoj: pracovisko elektrického výkonu a energie bolo doplnené o prístrojové vybavenie potrebné k zabezpečeniu zníženia zdrojov neistôt NE. Na spresnenie kalibrácie prúdových rozsahov bola zabezpečená sada odporov s malou teplotnou závislosťou a vysokou časovou stálosťou a bola vykonaná jej nadväznosť na NE elektrického odporu. Za účelom zlepšenia kalibrácie merania fázy, bolo vyšpecifikované meracie zariadenie na kalibráciu fázového uhla $0^{o}$. Na zabezpečenie požiadaviek na kalibráciu meradiel kvality energetických sietí, meradiel elektrického výkonu a energie a výstupov riešených projektov EMPR bol vyšpecifikovaný kalibrátor výkonu Fluke typ 6105A/E/80A. Zariadenie má špičkové metrologické parametre a je kompatibilné s prístrojovým vybavením centra,

c) údržba: vykonávala sa pravidelná kontrola a sledovanie parametrov etalónu pre jeho správnu funkčnosť.

**Metrologická charakteristika etalónu a prenos hodnoty veličiny:**

a) kalibrácia etalónu: vykonalo sa verifikovanie metrologických charakteristík častí zostavy etalónu nadviazaním na etalóny DC elektrického napätia, AC/DC prevodu elektrického napätia, elektrického odporu, fázového uhla a frekvencie v pravidelných intervaloch. Metrologické charakteristiky boli potvrdené porovnávacími meraniami,

b) vyhotovenie sekundárneho etalónu: bola vykonaná rekalibrácia etalónu používaného k zabezpečeniu prenosu jednotky na pracovné etalóny používané na zabezpečovanie skúšok určených meradiel elektromerov v rámci SR, bola vykonaná kalibrácia etalónu použitého na porovnávacie merania v rámci dvojstrannej spolupráce s GUM,

c) metrologická schopnosť odovzdať hodnotu veličiny: boli spresnené hodnoty veličiny v tabuľkách CMC vedené v databáze BIPM a bolo požiadané o ich zmenu,

d) nadväznosť: k polroku 2011 boli odsúhlasené výsledky kľúčového porovnania pre oblasť elektrického výkonu pri frekvencii 50 Hz (EURAMET.EM-K5.1 projekt č. 687), ktorého sa SMU zúčastnil. Porovnanie je pokračovaním EURAMET.EM-K5 a je prepojený na CCEM-K5. (dokument *EURAMET.EM-K5.1., Final Report*, publikovaný v Metrologia 48, 2011).
V rámci dvojstrannej spolupráce bolo vyhodnotené a ukončené bilaterálne porovnávacie meranie pre oblasť elektrického výkonu a práce pri 50 Hz, realizované medzi SMU a GUM Poľsko (dokument *Report of Bilateral Comparison* z 16. 5. 2011).

**Výskum a vývoj metrologické projekty:**

V nadväznosti na etalón sa rieši projekt EMRP *Inteligentné energetické siete (Smart Grid)*.

**Osoby zapojené v projekte:**

P. Vrabček, D. Alexandescu, P. Samuhel , J. Hanák

**Práca v medzinárodných pracovných skupinách a zastúpenie SR:**

V rámci medzinárodných aktivít zapojený do EURAMET TC-EM, podvýbor *Výkon a práca*.

**Metrologické služby:**

a) prenos meradla a veličiny: pre odberateľov metrologických služieb v rámci SR boli vykonané kalibrácie pracovných etalónov - meracích staníc na overovanie elektromerov, etalónových elektromerov používaných na merania v energetických sieťach, meradiel a mier elektrického výkonu v počte 24 kusov. Pre výrobcov a dovozcov určených meradiel boli vykonané schválenia typov určených meradiel (elektromery a meracie

transformátory), posúdenia prvotného overenia v zahraničí v počte 42 kusov a posúdenia výsledkov skúšok určených meradiel v počte 12 ks

b) odberatelia: autorizované pracoviská energetiky v SR (OTC Hlohovec, SSE Metrológia, s.r.o. Žilina; VSE Košice a iní) - kalibrácie pracovných etalónov - meracích staníc na overovanie elektromerov; kalibrácie etalónových elektromerov, ktoré sa používajú na sledovanie parametrov veľkých energetických odberných miest; výrobcovia a dovozcovia určených meradiel (Applied Meters s.r.o., GBI Křižík Prešov, TVK s.r.o. Prešov, Siemens s.r.o.; ABB s.r.o.; Schneider s.r.o. a iní); schvaľovanie a skúšky typov určených meradiel (elektromery a meracie transformátory).

Okrem plánovaných cieľov úlohy bola spracovaná súhrnná správa o etalóne elektrického výkonu a energie pri priemyselnej frekvencii a ďalšie podklady pre schvaľovací proces a vyhlásenie etalónu za NE.

## OE 033 Referenčný etalón vysokofrekvenčného výkonu

| | |
|---|---|
| Názov úlohy: | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie etalónu vysokofrekvenčného výkonu |
| Číslo úlohy: | 2033/A1 |
| Vedúci úlohy: | Ing. Marek Ralbovský |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum elektriny |
| Osoba zodpovedná za etalón: | Ing. Marek Ralbovský (od 1. 1. 2012) |

Uvedená úloha nemala v roku 2011 samostatný plánovací list. Činnosti súvisiace s referenčným etalónom vysokofrekvenčného napätia, ako aj náklady a výnosy s tým spojené sa vykazovali v rámci úlohy 2024A1. Uvedený etalón sa pripravuje na vyhlásenie za NE, pričom Vedecká rada SMU na svojom zasadnutí v decembri 2011 schválila komisiu na posúdenie splnenia podmienok na vyhlásenie za NE. Ak bude toto kladné, vyhlásenie by sa malo vykonať v prvej polovici roka 2012.

**Technická realizácia etalónu a špecifikácia prístrojového zariadenia:**

a) uchovávanie: etalón tvoria 3 kusy termistorových hlavíc 8478B fy. Hewlett-Packard (v. č. 20245, 25306 a 25307) a 2 kusy diódových etalónov (v. č. NRV-Z1 a NRV-Z51). Majetková zostava sa zmenila dokúpením frekvenčného čítača. Časť pôvodného riadiaceho systému na meranie sa pokazila. Metrologické vlastnosti zostávajú nezmenené,

b) rozvoj: Pracuje sa na vývoji nových programov na skvalitnenie služieb zákazníkom a zlepšení neistôt. Dokúpením frekvenčného čítača sa rozšírilo spektrum služieb, ktoré je centrum schopné poskytovať nezávisle od iných centier. Vykonáva sa analýza metodiky na zlepšenie neistôt kalibrácie PSV podľa technical review od fy. Wiltron - skúmanie vhodnosti a prispôsobenia pre podmienky v SMU. Ku koncu roka 2011 sa začalo s prípravou na vzájomné posúdenie (peer rewiev),

c) údržba: vykonávalo sa sledovanie parametrov a charakteristík skupiny prvkov, ktoré patria do zostavy etalónu.

**Metrologická charakteristika etalónu a prenos hodnoty veličiny:**

a) kalibrácia etalónu: v roku 2011 bola vykonaná rekalibrácia príslušných častí etalónu, podľa platnosti certifikátov a plánu kalibrácií,
b) vyhotovenie sekundárneho etalónu: na vykonanie kalibrácií a porovnávacích meraní je vyhotovená súprava zariadení a prístrojov. Na bežné kalibrácie sa používa väčšina z nich podľa vhodnosti a typu prístroja na kalibráciu alebo porovnania a podľa frekvenčného rozsahu,
c) metrologická schopnosť odovzdať hodnotu veličiny: hodnoty zostali nezmenené, najlepšia meracia schopnosť je uvedená v tabuľkách CMC na stránke BIPM,
d) nadväznosť: etalón je nadviazaný na posledné porovnávacie meranie vysokofrekvenčného. napätia CCEM.RF-K4.CL, ktoré bolo ukončené v roku 2011.

**Výskum a vývoj metrologické projekty:**
Projekty priamo spojené s NE nie sú.

**Osoby zapojené v projekte:**
Nie sú.

**Práca v medzinárodných pracovných skupinách a zastúpenie SR:**
TCEM EURAMET, podvýbor *Radiofrequencies and Microwaves*.

**Metrologické služby:**

a) prenos meradla a veličiny: vysokofrekvenčné napätie,
b) počet kalibrácií: 4 (in-in), 6 (in-out),
na prenos sa použili: termoelektrické, termistorové, diódové hlavice, multimeter, merač výkonu NRVD, 432A, generátor vysokofrekvenčného výkonu,
c) odberatelia: Ales, a.s., Trenčín (vývoj a výroba rádiolokačnej techniky), Eustream, a.s., Bratislava a Ministerstvo obrany SR.

Okrem toho bola spracovaná súhrnná správa o etalóne vysokofrekvenčného výkonu a ďalšie podklady pre schvaľovací proces a vyhlásenie etalónu za NE.

## NE 034/07 Národný etalón pH

| | |
|---|---|
| Názov úlohy: | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu pH |
| Číslo úlohy: | 2034/A1 |
| Vedúci úlohy: | RNDr. Anna Mathiasová |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum chémie |
| Osoba zodpovedná za etalón: | RNDr. Anna Mathiasová |

**Technická realizácia etalónu a špecifikácia prístrojového zariadenia:**

a) uchovávanie: majetková podstata NE sa nezmenila; metrologické charakteristiky sa nezmenili; metrologické vlastnosti - zlepšenie nasycovania vodíkom platinovej černe, ktoré má vplyv na ustaľovanie meranej hodnoty napätia; realizovala sa rekonštrukcia Harnedovho článku,

b) rozvoj: neboli vykonané zmeny oproti pôvodnej zostave; bola pripravená Súhrnná správa pre previerku NE pH a odovzdaná na posúdenie komisii pre previerku NE. Vedecká rada SMU schválila Ing. Leoša Vyskočila za novú osobu zodpovednú za NE. Previerka NE sa uskutoční v roku 2012. V roku 2011 došlo k zmene usporiadania NE pH. Zmena sa týkala predovšetkým usporiadania súčastí NE a rozvodu vodíka. Ihlové ventily, ktoré regulujú prietok vodíka, významne zlepšili konštantnosť prietoku vodíka Harnedových článkov,
c) údržba: dopĺňanie resp. výmena média, aktivácia elektród, pravidelná kalibrácia teplotnej sondy podľa rekalibračného intervalu, kalibrácia skleného teplomera a vlhkomera na monitorovanie podmienok prostredia.

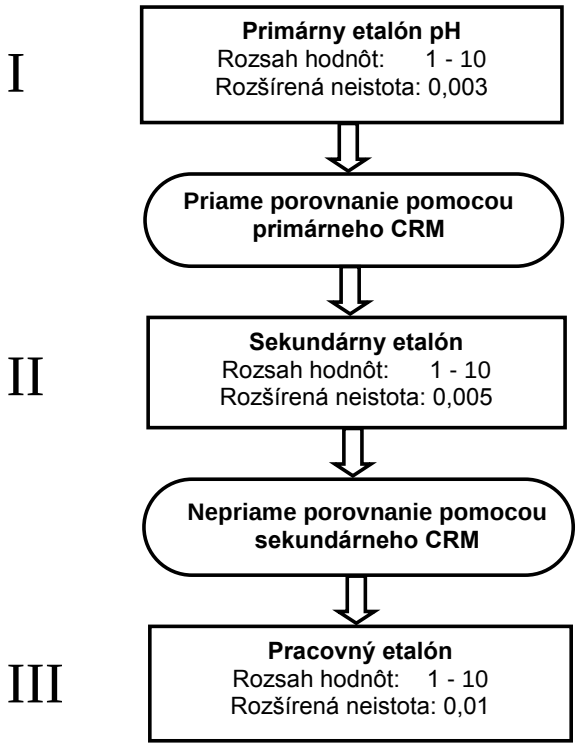
**Metrologická charakteristika etalónu a prenos hodnoty veličiny:**
a) kalibrácia etalónu: pravidelná kalibrácia meradiel: multimetra (kalibrácia jednosmerného napätia), číslicového barometra a závaží hmotnosti. Súčasťou kalibrácie NE pH je kalibrácia sady primárnych tlmivých roztokov v rozsahu 1,000 – 10,000,
b) vyhotovenie sekundárneho etalónu na prenos jednotky alebo CRM: prenos jednotky sa realizuje prostredníctvom súboru CRM pre pH (ER10, ER11, ER12, ER13 a ER14),
c) metrologická schopnosť odovzdať hodnotu veličiny: nezmenená,
d) nadväznosť NE: je znázornená na obr.4, pH je nadviazané na jednotku napätia, tlaku a hmotnosti. Horizontálne je nadväznosť zabezpečená prostredníctvom medzinárodných porovnávacích meraní, Výsledky sú na stránke http://kcdb.bipm.org/appendixB/KCDB_ApBK; posledné kľúčové porovnávacie meranie CCQM-K19.1 pH bóraxového tlmivého roztoku je uverejnené v časopise *Metrologia,2011,48,Tech.Suppl.,08010 CCQM-K19.1 Final report, 2011, 22 pages .*

**Výskum a vývoj metrologické projekty:**
Neriešia sa žiadne projekty súvisiace s NE.

**Osoby zapojené v projekte:**
Nie sú.

**Práca v medzinárodných pracovných skupinách a zastúpenie SR:**
Nevykonáva sa.

**Metrologické služby:**
a) prenos meradla a veličiny: pre zákazníkov bolo kalibrovaných 21 meradiel pH. Prenos jednotky pH sa uskutočňuje predovšetkým prostredníctvom CRM, v ponuke sú primárne a sekundárne CRM pre pH , ktorá bola v roku 2011 rozšírená o sekundárny CRM s hodnotou 5,00.
Na NE nie sú nadviazané určené meradlá podľa prílohy 1 k vyhláške č. 210/2000 Z. z.,
b) odberatelia: akreditované kalibračné a skúšobné laboratóriá; zdravotnícke, vodohospodárske, poľnohospodárske a potravinárske subjekty; automobilový priemysel,
c) CRM a RM: vyrobilo sa 16 šarží etalónových tlmivých roztokov v rozsahu pH 1,000 – 10,000. Na zabezpečenie prenosu prostredníctvom CRM bolo pripravených 609 kusov primárnych tlmivých roztokov a 437 sekundárnych tlmivých roztokov, ktoré boli distribuované zákazníkom.




**Obrázok IV.4** SCHÉMA NADVÄZNOSTI pH

## NE 035/07 Národný etalón prietoku a pretečeného objemu plynu

| | |
|---|---|
| Názov úlohy: | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu prietoku a pretečeného objemu plynu |
| Číslo úlohy: | 2035/A1 |
| Vedúci úlohy: | Ing. Štefan Makovník |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum prietoku |
| Osoba zodpovedná za etalón: | Ing. Štefan Makovník |

**Technická realizácia etalónu a špecifikácia prístrojového zariadenia:**

a) uchovávanie: majetková podstata národného etalónu sa v sledovanom období zmenila z dôvodu doplnenia o meracie prístroje, ktoré sú potrebné pre zabezpečovanie periodickej kontroly práce NE. Jedná sa o kalibrátor tlaku a teploty, ktoré slúžia na kalibráciu snímačov a prevodníkov tlaku a teploty inštalovaných v NE v medzikalibračnom období pri procesoch odovzdávania jednotky prietoku a pretečeného objemu plynu. Technické a metrologické parametre NE sa nezmenili,

b) rozvoj: oproti pôvodnej zostave neboli uskutočnené žiadne zmeny. Z dôvodu zvýšenia presnosti a spoľahlivosti snímania teploty inštalovaných meradiel v NE bol koncom roku 2011 preskúmaný návrh výmeny súčasných snímačov teploty založených na dvojvodičovom pripojení za snímače teploty na štvorvodičovom princípe pripojenia. Tento proces bude zapracovaný a zrealizovaný v roku 2012 v rámci previerky NE,

c) údržba: boli vykonané pravidelné práce na údržbe NE, t.j. boli skontrolované náplne, bola preverená funkčnosť ventilov, ovládacieho softvéru a pod. O vykonanej údržbe sú vedené záznamy v súlade so systémom kvality.

**Metrologická charakteristika etalónu a prenos hodnoty veličiny:**

a) kalibrácia etalónu: vykonané boli periodické kalibrácie meradiel tlaku, teploty a hmotnosti. V rámci monitoringu práce NE boli vykonané kalibrácie so stanovenou sadou kritických dýz, výsledky ktorých sú zapracované do regulačných diagramov etalonážneho zariadenia. Certifikáty o kalibrácii a regulačné diagramy sú k dispozícii v Centre prietoku,
b) vyhotovenie sekundárneho etalónu na prenos jednotky: predmetom úlohy nebolo plánované vyhotovenie nového sekundárneho etalónu, boli vykonané kalibrácie sekundárnych etalónov nižších rádov slúžiacich pre odovzdávanie jednotky prietoku a pretečeného objemu plynov , t.j. dýz s kritickým režimom prúdenia a bubnových etalónov. Certifikáty o kalibrácii sú uložené v Centre prietoku,
c) metrologická schopnosť odovzdať hodnotu veličiny: je pôvodná nezmenená. Parametre metrologickej schopnosti sú uvedené v tabuľkách CMC, uverejnených na stránke BIPM,
d) nadväznosť: boli ukončené merania v rámci medzinárodného porovnávacieho merania v oblasti prietoku plynov v rozsahu prietoku (2 až 100) $m^3/h$ (projekt EURAMET č. 1180). Tento projekt SMU zabezpečuje ako pilotné laboratórium. Kvôli začatiu projektu kľúčových porovnávacích meraní v rámci BIPM (číslo projektu CCM.FF-K6.2011), kde je SMU tiež organizátorom a pilotným laboratóriom, nie je možné zverejniť čiastkové výsledky a draft A záverečnej správy projektu EURAMET, pretože v kľúčových porovnávacích meraniach je použité to isté porovnávacie meradlo. Na príprave projektu kľúčových porovnávacích meraní bolo vykonané prvé kolo meraní v PTB, Nemecko, NMIA Austrália, NIST USA, CENAM Mexiko a SMU Slovensko. Doterajšie výsledky sú uložené v Centre prietoku SMU.

**Práca v medzinárodných pracovných skupinách a zastúpenie SR:**

Š. Makovník, osoba zodpovedná za NE, je zapojený do práce regionálnych metrologických organizácií KOOMET, EURAMET a pracovnej skupiny WGFF pri BIPM, kde vykonáva úlohy, ktoré mu prislúchajú z titulu pilotného laboratória v medzinárodných projektoch regionálnych a kľúčových porovnávacích meraní. V súčasnosti je vyhodnocovaný projekt porovnávacích meraní v rámci organizácie EURAMET (projekt EURAMET č. 1180) a organizácia porovnávacích meraní v projekte BIPM CCM.FF-K6.2011.

Korešpondenčne sa vykonávala spolupráca s organizáciami OIML, CEN, ISO pri tvorbe medzinárodných noriem a odporúčaní.

Pracovník Centra sa zúčastnil na zasadnutí pracovnej skupiny FLUID FLOW pri BIPM, ktoré sa konalo v marci. Predmetom účasti bola prezentácia projektu kľúčových porovnaní CCM.FF-K6.2011, ktorého je SMU organizátorom a pilotným laboratóriom.

V októbri bolo zasadnutie pracovnej skupiny pre prietok v rámci regionálnej metrologickej organizácie COOMET, na ktorej boli prezentované práce na porovnávacích meraniach v projekte BIPM CCM.FF-K6.2011 a úloha laboratória prietoku plynov ako organizátora tohto projektu. Na tomto projekte participujú aj členovia pracovnej skupiny tejto metrologickej organizácie.

**Osoby zapojené do prác na úlohe:**

M. Benková, I. Mikulecký, V. Zámečník, M. Stančíková, A. Mišinová

**Metrologické služby:**

a) prenos meradla a veličiny: v sledovanom období boli poskytované služby priamo prostredníctvom národného etalónu (kalibrácia kritických dýz, vírových plynomerov, turbínových plynomerov atď.) alebo prostredníctvom sekundárnych etalonážnych zariadení prietoku a pretečeného množstva plynu (kalibrácia etalónových bubnových plynomerov, ktoré sú súčasťou skúšobných zariadení na overovanie domových plynomerov a kalibrácia laboratórnych plynomerov),
b) odberatelia: výrobcovia a dodávatelia meradiel prietoku pre uhľovodíkové a technické plyny, distribútori uhľovodíkových plynov, autorizované a akreditované pracoviská na overovanie meradiel prietoku a pretečeného množstva plynu, napr. ELSTER, s.r.o., SPP, a.s., Eustream, a.s , Emerson, s.r.o., regionálne úrady verejného zdravotníctva a pod..

## OE 036 Ostatný etalón statického objemu

| | |
|---|---|
| Názov úlohy: | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie etalónu statického objemu |
| Číslo úlohy: | 2036/A1 |
| Vedúci úlohy: | RNDr. Milan Mišovich |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum prietoku |
| Osoba zodpovedná za etalón: | RNDr. Milan Mišovich |

**Technická realizácia etalónu a špecifikácia prístrojového zariadenia:**

a) uchovávanie: majetková podstata etalónu statického objemu sa zmenila, zmenila sa metrologická charakteristika a metrologické vlastnosti, a to z dôvodu vykonania technického návrhu a výroby 20 L etalónovej odmernej nádoby. Táto nádoba má parametre primárneho etalónu statického objemu a je pripravovaná na vyhlásenie za národný etalón,
b) rozvoj: technický návrh a výroba bola zameraná na ďalší rozvoj etalónu, v priebehu posledných mesiacov roku 2011 boli vykonávané merania a analýzy pre stanovenie matematického modelu určenia neistôt merania. Návrh na vyhlásenie za NE bude realizovaný v priebehu roku 2012,
c) údržba: v priebehu roku 2011 bola vykonávaná pravidelná údržba sekundárnych etalónov nižších rádov, ich mechanických častí, práce sú zaznamenané v protokole údržby v súlade s príručkou kvality.

**Metrologická charakteristika etalónu a prenos hodnoty veličiny:**

a) kalibrácia etalónu: vykonané boli periodické kalibrácie transportovateľných etalónových zariadení na LPG v spolupráci s ČMI a kovových sekundárnych etalónov – nádob so stupnicou v rozsahu (2-100)L. Certifikáty o kalibrácii sú uložené v Centre prietoku,
b) vyhotovenie sekundárneho etalónu na prenos jednotky: bol navrhnutý a vyhotovený nový sekundárny etalón na prenos jednotky v oblasti kvapalín iných ako voda - požívatín, kalibrácia bola vykonaná v druhom polroku 2011,
c) metrologická schopnosť odovzdať hodnotu veličiny: je zatiaľ pôvodná nezmenená. Parametre metrologickej schopnosti sú uvedené v tabuľkách CMC uverejnených na stránke BIPM,

d) nadväznosť: v sledovanom období bolo ukončené vyhodnotenie meraní v SMU v medzinárodnom porovnaní EURAMET č. 1157 v rozsahu 1000 L. Porovnania zatiaľ nie sú ukončené. Výsledky boli zaslané organizátorovi - Portugalsko.

**Osoby zapojené v projekte:**
M. Benková, T. Bednár, I. Mikulecký, A. Mišinová, T. Reško, P. Škrovánek, Ľ. Vahalec

**Práca v medzinárodných pracovných skupinách a zastúpenie SR:**
Zástupca Centra prietoku je členom pracovných skupín pre prietok v regionálnych organizáciách EURAMET, KOOMET a pracovnej skupiny WGFF pri BIPM. Plní si úlohy vyplývajúce z týchto členstiev. Zasadnutie EURAMET sa konalo v marci, WGFF pri BIPM sa konalo v máji.

**Metrologické služby:**
a) prenos meradla a veličiny: v sledovanom období boli poskytované služby priamo prostredníctvom etalónu statického objemu (kalibrácia meradiel statického objemu, meradiel prietoku, a pod.) alebo pomocou sekundárnych etalónov nižších rádov,
b) odberatelia: medzi hlavných odberateľov patria výrobcovia a distribútori kvapalín, kvapalín iných ako voda, výrobcovia a dodávatelia meradiel statického objemu a prietoku kvapalín, kalibračné laboratóriá, napr. Slovnaft, Transpetrol, Emerson, Bena, Acis a pod.

**Obrázok IV.5** NOVÁ ETALÓNOVÁ NÁDOBA – ETALÓN STATICKÉHO OBJEMU S NOMINÁLNYM OBJEMOM $V_N$ = 20 DM$^3$. ROZŠÍRENÁ NEISTOTA OBJEMU NÁDOBY, $U \leq \pm 0{,}002$ DM$^3$ (PRE $K$ = 2), ($U \leq \pm 0{,}01$ % (PRE $K$ = 2))

## NE 020B/99 Národný etalón teploty v rozsahu 962°C až 2200°C

| | |
|---|---|
| Názov úlohy: | Udržiavanie, rozvoj a porovnávanie národného etalónu teploty v rozsahu 962 °C až 2200 °C |
| Číslo úlohy: | 2120/A1 |
| Vedúci úlohy: | RNDr. Peter Nemeček, CSc. |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum termometrie, fotometrie a rádiometrie |
| Osoba zodpovedná za etalón: | RNDr. Peter Nemeček, CSc. |

**Technická realizácia etalónu a špecifikácia prístrojového zariadenia:**

a) uchovávanie: etalón sa v primárnej oblasti skladá z modelu čierneho telesa typu A380Au s teplotou tuhnutia zlata a fotoelektrického pyrometra FEP 1 pre nominálnu vlnovú dĺžku 650 nm, ktorý je nadviazaný na etalón žiarivého toku a slúži na extrapoláciu teplotnej stupnice. Na extrapoláciu teplotnej stupnice sa využívajú modely čierneho telesa B1 pre teploty -20 °C až +50 °C, B2 pre teploty +50 °C až 550 °C a B3 pre teploty 500 °C až 1 550 °C spolu s kontaktnými teplomermi PtRh-Pt na meranie ich teploty a sústava pyrometrických žiaroviek pre teploty 800 °C až 2 200 °C. Etalón bol revidovaný,

b) rozvoj: v rámci problematiky merania metrologických charakteristík zdrojov boli vykonané nové experimenty so zameraním na meranie efektívnych emisivít kalibračných terčov a modelov čiernych telies. Výsledky boli publikované v rámci konferencie *4. Vsesasujskaja i stran učastnic Koomet konferencija po problemam termometrii – Temperatura 2011*, konanej v Petrohrade v dňoch 19. - 21. apríla 2011. Na vyhodnocovanie týchto meraní bol vytvorený nový program pre Mathcad, ktorý umožňuje modelovať experimentálne zostavy s vinetáciou apertúry modelu čierneho telesa. Pre účely merania emisných vlastností zdrojov bol okalibrovaný širokopásmový termočlánkový detektor VTh-10/74. Bola spracovaná metodika merania emisivity s využitím hemisférických zrkadiel,

c) údržba: rekalibráciou stupnice vlnových dĺžok a verifikáciou stupnice žiarivého toku realizovanej v rámci NE 05 sa vytvorili predpoklady na rekalibráciu etalónových pyrometrov. Rekalibrovala sa teplotná stupnica modelu čierneho telesa B2, ktorý sa používa ako referenčný zdroj pre kalibráciu pyrometrov v rámci metrologických služieb.

**Metrologická charakteristika etalónu a prenos hodnoty veličiny:**

a) kalibrácia etalónu: etalón teploty je odvodený z Planckovho zákona pri technickej realizácii vo forme modelu čierneho telesa s teplotou tuhnutia zlata a extrapoláciou teplotnej stupnice za pomoci spektrometického rádiometra ( pyrometra) na vlnovej dĺžke 650 nm. Pre teploty menšie ako 800°C je teplotná stupnica realizovaná na báze modelov čiernych telies, ktorých teplota je meraná kontaktnými teplomermi a ich emisivita je určená výpočtom a verifikovaná rádiometrickým meraním v okolí bodov nespojitosti valcových dutín,

b) vyhotovenie sekundárneho etalónu: modely čierneho telesa B1, B2, B3,

c) metrologická schopnosť odovzdať hodnotu veličiny: hodnoty sú nezmenené, meracia schopnosť je uvedená a zverejnená v tabuľkách CMC na stránke BIPM ,

d) nadväznosť: etalón je realizovaný ako primárny etalón s potrebou nadväznosti na etalón žiarivého toku a intenzity ožarovania NE 05 a etalón teploty 020/A.

**Výskum a vývoj metrologické projekty:**
Projekty nie sú.

**Osoby zapojené v projekte:**
Nie sú.

**Práca v medzinárodných pracovných skupinách a zastúpenie SR:**
Poradný výbor pre termometriu (CCT) pri BIPM Paríž.

**Metrologické služby:**
a) prenos meradla a veličiny: kalibrácia bezkontaktných meradiel teploty ( pyrometre a termovízne systémy),
b) odberatelia: kalibračné laboratóriá a používatelia meradiel pre bezkontaktné meranie teploty.

# IV.2 Medzinárodné výskumné projekty

Aj v roku 2011 sa SMU zapájal do medzinárodného metrologického výskumu. Išlo o projekty v rámci končiaceho grantového programu iMERA-Plus, začali sa riešiť aj projekty financované v rámci grantovej schémy *European Metrology Research Program* (EMRP). Ide o špeciálny európsky metrologický výskumný program, administratívne spravovaný organizáciou Euramet, e.V., ktorý sa orientuje na aktivity v rôznych oblastiach života, pričom metrológia sa využíva ako nástroj na dosiahnutie požadovaných cieľov. Financovanie projektu prebieha z polovice zo zdrojov EU a z polovice z národných zdrojov.

## IV.2.1 Projekty iMERA-Plus (7. rámcový program)

V roku 2011 skončilo riešenie štyroch projektov v rámci grantovej schémy iMERA-Plus, ktorých riešenie začalo v roku 2008. Ide o úlohy 3801/B1 až 3804/B1. Na konci kontraktačného obdobia sa vypracovali technické a finančné správy a odovzdali sa jednotlivým koordinátorom projektov. Pripravili sa podklady a u všetkých štyroch projektov bol uskutočnený finančný audit a audítorská správa bola zaslaná do MSU – projektovej jednotky EMRP.

### Nová generácia meracej techniky pre výkon a energiu

| | |
|---|---|
| Názov úlohy: | iMERA Plus (7. RP) |
| Číslo úlohy: | 3801/B1 |
| Vedúci úlohy: | Ing. Peter Vrabček, PhD. |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum elektriny |

Projekt bol úspešne dokončený v marci v súlade s harmonogramom. Bol vyvinutý merací systém na báze Rogowského cievky pre meranie prúdov do 10 kA. Na záverečnom stretnutí riešiteľov projektu boli prezentované výsledky SMU. Bola spracovaná správa o riešení

projektu, ktorú akceptoval koordinátor projektu. V súčasnosti je záverečná správa za celý projekt posudzovaná v centrále EMRP.

Celkové hodnotenie projektu zo strany financujúceho orgánu vrátane splnenia jednotlivých cieľov projektu, zhodnotenie účasti SMU v ňom a finančné vysporiadanie projektu do konca roka 2011 nebolo uzavreté.

### Nová generácia kvantových systémov merania napätia pre široké použitie (JoSy)

| | |
|---|---|
| Grantová schéma: | iMERA Plus (7. RP) |
| Číslo úlohy: | 3802/B1 |
| Vedúci úlohy: | Ing. Peter Vrabček, PhD. |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum elektriny |

Technická časť projektu bola úspešne dokončená vo februári 2011 v súlade s harmonogramom. Boli pripravené tenko vrstvové štruktúry pre Josephsonove spoje typu SFS – t.j. supravodič/feromagnetikum/supravodič. Použila sa vysokoteplotná supravodivá keramika YBCO, takže spoje môžu fungovať pri teplote kvapalného dusíka. Na záverečnom stretnutí riešiteľov projektu boli prezentované výsledky SMU. Bola spracovaná správa o riešení projektu, ktorú akceptoval koordinátor projektu a teraz sa posudzuje.

Celkové hodnotenie projektu zo strany financujúceho orgánu vrátane splnenia jednotlivých cieľov projektu, zhodnotenie účasti SMU v ňom, ako aj finančné vysporiadanie projektu do konca roka 2011 nebolo uzavreté.

### Nadväznosť meraní biologických zložiek a aktivity iónov v klinickej chémii

| | |
|---|---|
| Grantová schéma: | iMERA Plus (7. RP) |
| Číslo úlohy: | 3803/B1 |
| Vedúci úlohy: | Ing. Michal Máriássy, PhD. |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum chémie |

Projekt začal 1. 5. 2008 a bol ukončený 30. 4. 2011. V rámci projektu sa v SMU merali látkové obsahy Mg, Ca a Cl vo východiskových surovinách a po potvrdení možných problémov so stabilitou aj v zásobných roztokoch. Dosiahnutá rozšírená neistota merania bola 0,03-0,1%. SMU sa podieľal aj na analyzovaní prímesí iných aniónov v použitých materiáloch.

V rámci projektu bol spracovaný návrh na stupnicu iónových aktivít iónov $Na^{+}$, $K^{+}$, $Mg^{2+}$, $Ca^{2+}$ a $Cl^{-}$ na základe Pitzerovho modelu a v METAS a PTB boli vyvinuté zariadenia pre meranie aktivít uvedených iónov v zmesných roztokoch.

SMU pripravil a distribuoval aj vzorky na medzinárodné porovnanie v rámci projektu, ktoré sa zorganizovalo s cieľom demonštrovať aplikovateľnosť navrhovaného prístupu. Toto porovnanie bolo registrované aj ako projekt EURAMET č. 1165. V roku 2011 boli vypočítané referenčné hodnoty koncentrácií a aktivít iónov v roztokoch použitých na medzilaboratórne porovnanie a uskutočnilo sa záverečné stretnutie účastníkov projektu (Helsinki, Fínsko).

## Liečba rakoviny pomocou externých zväzkov

| | |
|---|---|
| Grantová schéma: | iMERA Plus (7. RP) |
| Číslo úlohy: | 3804/B1 |
| Vedúci úlohy: | Ing. Jozef Dobrovodský, PhD. |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum ionizujúceho žiarenia |

V súlade s plánom na rok 2011 boli ukončené a vyhodnotené merania absorpčných profilov uhlíka a tuhej vody v protónovom zväzku18 MeV. Boli realizované prvé merania v protónovom zväzku 23 MeV v ÚVN Ružomberok. Výsledky boli prezentované v publikácii a zaslané zodpovednému riešiteľovi pracovného balíka na zapracovanie do súhrnnej správy za úlohu. Výsledky sú využívané v rámci vývoja prenosného grafitového kalorimetra NPL pre hadrónovú terapiu. Uvedený kalorimeter bude aplikovaný aj pri vývoji protónovej terapie v SR. Boli spracované konečné správy projektu a jeho riešenie bolo ukončené k 31. marcu 2011. Záverečné prezentovanie výsledkov riešenia bolo na konferencii *Conference on Advanced Metrology for Cancer Therapy*, ktorá sa uskutočnila 29. novembra až 1. decembra 2011 v PTB Braunschweig (Nemecko). Výstupy úlohy:


[1] J. Dobrovodský, J. Martinkovič, M. Mozolík and N. Durný: Absorbed dose to graphite conversion to absorbed dose to water for proton therapy beam, in Metrológia a skúšobníctvo vol. 1, 2011, p. 9 -14 (slov.)

[2] H. Palmans, L. Al-Sulaiti, P. Andreo, D. Shipley, A. Lühr, N. Bassler, J. Martinkovič, S. Rossomme, R. A. S. Thomas and A. Kacperek: Fluence correction factors for graphite calorimetry in a low-energy clinical proton beam: I. Analytical and Monte Carlo simulations. Draft prepared for submission to Physics in Medicine and Biology (agn.)

[3] Ústna prezentácia s publikáciou v zborníku: J. Martinkovič, H. Palmans, L. Al-Sulaiti, P. Andreo, D. Shipley, A. Lühr, N. Bassler, S. Rossomme, R. A. S. Thomas, J. Dobrovodsky and A. Kacperek: Fluence correction factors for graphite calorimetry in proton beams: I. Monte Carlo simulations. Conference on Advanced Metrology for Cancer Therapy (CAMCT), PTB, Braunschweig, Germany, 29.11. – 1.12.2011, Braunschweig, Berlin: PTB, 2011, s. 21

[4] Ústna prezentácia s publikáciou v zborníku: H. Palmans, L. Al-Sulaiti, R. A. S. Thomas, S. Rossomme, J. Martinkovič, J. Dobrovodský, N. Durný, M. Mozolík, D. Shipley, A. Lühr, N. Bassler, P. Andreo and A. Kacperek: Fluence correction factors for graphite calorimetry in proton beams: II. Experiment. Conference on Advanced Metrology for Cancer Therapy (CAMCT), PTB, Braunschweig, Germany, 29.11. – 1.12.2011. ;- Braunschweig, Berlin: PTB, 2011, s. 22

## IV.2.2 Projekty EMRP – výzva Energia

Ide o štyri projekty s obdobím riešenia 2010-2012.

### Charakterizácia energetických plynov

| | |
|---|---|
| Grantová schéma: | EMRP, výzva Energia |
| Číslo úlohy: | 3805/B2 |
| Vedúci úlohy: | Ing. Viliam Pätoprstý, PhD. |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum chémie |

V súlade s plánovanými úlohami na rok 2011 boli spracované údaje v literatúre a vytvoril sa model merania pre faktor zosilnenia ako funkcia teploty a tlaku pre vybranú plynnú zmes. Hodnota faktora zosilnenia je potrebná pre výpočet rosného bodu vody a ďalších termodynamických veličín energetických plynov iných ako je zemný plyn.

Pripravili sa referenčné materiály zmesi plynov banského plynu. Prebiehal vývoj matricovo nezávislej GC metódy na analýzu banského plynu, ktorá bude v roku 2012 testovaná na vzorke banského plynu zaslanej účastníkom projektu BAM.

### Metrológia pre svetelné zdroje LED

| | |
|---|---|
| Grantová schéma: | EMRP, výzva Energia |
| Číslo úlohy: | 3806/B2 |
| Vedúci úlohy: | RNDr. Peter Nemeček, PhD. |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum termometrie, fotometrie a rádiometrie |

Cieľom je vypracovanie nových metodík na hodnotenie svietidiel používajúcich zdroje typu LED s využitím testov fyziologického vnímania farieb a svetelného komfortu.

V sledovanom období sa vykonali tieto akcie:

- bola zostavená rešerš s vyše šesťdesiatimi relevantnými publikáciami,
- získali sa 3 databázy nevyhnutné pre simulácie a modelovanie farebného podania LED zdrojov obsahujúce 20 až 1 600 spektrálnych priebehov odraznosti vzoriek v atlasoch Munsell a Macbath,
- potrebné spektrá sa zatriedili, vykonalo sa porovnanie kritických vzoriek medzi databázami,
- bol spracovaný projekt na EMRP Research Mobility Grant, ktorý bol schválený a umožní 3 mesačný pobyt v LNE počas vykonávania potrebných experimentov,
- ukončil sa vývoj programov v prostredí Mathematica, potrebných na modelovanie, ohodnotenie a triedenie LED zdrojov a relevantných parametrov,
- vykonali sa spektrometrické merania odraznosti vzoriek používaných pre vizuálne hodnotenie farebného podania.

## Metrológia pre novú generáciu jadrových elektrární

| | |
|---|---|
| Grantová schéma: | EMRP, výzva Energia |
| Číslo úlohy: | 3807/B2 |
| Vedúci úlohy: | Ing. Jozef Dobrovodský, PhD. |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum ionizujúceho žiarenia |

V tejto časovej etape bol spracovaný projekt RGM (Researcher Grand Mobility) – grantu mobility RNDr. Mateja Krivošíka, výskumného pracovníka SMU, v rámci projektu ENG08 MetroFission do LNE-LNGB, národného metrologického ústavu Francúzska na 6 mesačný študijno – pracovný pobyt. Bol dohodnutý program a podpísaný kontrakt (EMRP RESEARCHER MOBILITY GRANT CONTRACT) pre pobyt v LNE-LNGB na úrovni EURAMET – EMRP a prijímacou LNE-LNGB, kód grantu ENG08 – RMG1 so začiatkom od septembra 2011.

Študijný pobyt bude realizovaný na celosvetovo špičkovom pracovisku LSC TDCR t.j. kvapalinovej scintilačnej spektrometrie s využitím metódy pomerov trojitej ku dvojitej koincidencii. SMU zavádza túto metódu vo svojich laboratóriách, ktorá je nevyhnutná na pokrytie požiadaviek na metrologické služby zo strany jadrových elektrární a pracovísk nukleárnej medicíny v oblasti zdravotníctva.

SMU metódu zavádza prostredníctvom prvého takéhoto komerčne dostupného zariadenie HIDEX, ktoré bolo uvedené do prevádzky začiatkom roka 2011. Boli na ňom okrem kontrolných meraní sady etalónov 3H a 14C merané kontrolné vzorky na overenie kvapalinových scintilačných spektrometrov v jadrových elektrárňach. Vykonalo sa experimentálne porovnanie výsledkov merania krátkožijúceho rádionuklidu 64Cu s ionizačnou komorou.

SMU začal prípravu organizácie workshopu, ktorý sa uskutoční s cieľom odovzdávania výsledkov projektu ENG08 *MetroFission* do praxe v záverečnej fáze projektu (jar 2013). Predpokladanými účastníkmi budú okrem metrologickej komunity najmä pracovníci z jadrovofyzikálnych laboratórií EÚ a členovia SNETP (Sustainable Nuclear Energy Technology Platform), vrátane zástupcov hlavných organizácií z oblasti jadrového priemyslu a výskumu EU.

## Metrológia pre sofistikované elektrické siete (Smart Grid)

| | |
|---|---|
| Grantová schéma: | EMRP, výzva Energia |
| Číslo úlohy: | 3808/B2 |
| Vedúci úlohy: | Ing. Peter Vrabček, PhD. |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum elektriny |

Bol dohodnutý plán merania kvality elektrickej energie v distribučnej sieti ZSE, a.s., na pracovisku v Hlohovci. Vyšpecifikoval sa merací systém na báze etalónového kalibrátora kvality elektrického výkonu od firmy Fluke. Merací systém bol doplnený o ďalšie zariadenia. Kalibrátor kvality bol po obstaraní kalibrovaný v parametroch, ktoré nezabezpečuje centrum elektriny. V druhom polroku 2011 sa pokračovalo v kalibrácii na etalónoch centra elektriny. Prebehlo rokovanie so spoločnosťou SEPS, a.s., na ktorom sa predbežne dohodli merania aj v ich sieti na úrovni vysokého napätia.

## IV.2.3 Projekty EMRP – výzvy Životné prostredie a Priemysel

Ide o osem projektov s obdobím riešenia 2011-2013, pričom päť z nich sa rieši v rámci výzvy Životné prostredie a tri projekty sa riešia v rámci výzvy Priemysel.

### Metrológia chemických polutantov v ovzduší

| | |
|---|---|
| Grantová schéma: | EMRP, výzva Životné prostredie |
| Číslo úlohy: | 3809/B2 |
| Vedúci úlohy: | Ing. Viliam Pätoprstý, PhD. |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum chémie |

Na rok 2011 boli naplánované tieto ciele:

- vytvorenie kalibračných plynov na báze stopových obsahov oxidov dusíka a síry ako RM pre potreby zabezpečenia požiadaviek smernice EÚ o čistote ovzdušia,
- vytvorenie metód analýzy tzv. nulového plynu a odpovedajúcich CRM.

V roku 2011 sa vypracovali a otestovali metódy analýzy predmetných plynov, založené na gravimetrickej príprave kalibračných plynov na NE zlomku látkového množstva v plynnej fáze. Metódy umožňujú analýzu obsahov predmetných polutantov na koncentračnej úrovni 1,0 nmol/mol s presnosťou lepšou ako 3%

### Metrológia pre salinitu a kyslosť oceánu

| | |
|---|---|
| Grantová schéma: | EMRP, výzva Životné prostredie |
| Číslo úlohy: | 3810/B2 |
| Vedúci úlohy: | Ing. Michal Máriássy, PhD. |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum chémie |

Cieľom úlohy je zlepšenie metrologickej infraštruktúry na spoľahlivé monitorovanie a modelovanie procesov v oceánoch spojených s klimatickými zmenami.

V roku 2011 sa dosiahli tieto výstupy:

- dopracovanie textu projektu, koordinácia WP4,
- účasť na úvodnom stretnutí v Berlíne - upresňoval sa ďalší postup prác,
- spracovaná rešerš.

Pokračovali vývojové práce na coulometrickej nádobke na stanovenie kyslíka.

## Metrológia ionizujúceho žiarenia pre nakladanie s rádioaktívnym odpadom

| | |
|---|---|
| Grantová schéma: | EMRP, výzva Životné prostredie |
| Číslo úlohy: | 3811/B2 |
| Vedúci úlohy: | Ing. Róbert Hinca, PhD. |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum ionizujúceho žiarenia |

V roku 2011 mala úloha tieto ciele:

- vypracovanie nových metodík pre monitorovanie aktivity pri bezpodmienečnom uvoľňovaní pevných odpadov do životného prostredia,
- vypracovanie nových metodík pre kontrolu akceptačných kritérií na ukladanie pevných rádioaktívnych odpadov na úložiskách,
- vývoj meracieho systému a metód pre in-situ merania aktivity na likvidovaných pracoviskách so zdrojmi ionizujúceho žiarenia uvoľňovaných na iný účel,
- vypracovanie nových metodík a vývoj integrovaného systému merania aktivity plynov na úložiskách rádioaktívnych odpadov,
- vývoj a výroba kalibračných etalónov a referenčných materiálov pre merania aktivity pevných odpadov na uvoľnenie alebo uloženie,
- revízia a spresnenie jadrových dát vybraných rádionuklidov nachádzajúcich sa v rádioaktívnych odpadoch.

V roku 2011 boli realizované tieto výstupy:

- bol zostavený prehľad vo forme správy národných a medzinárodných legislatívnych predpisov a noriem, požiadaviek a návodov národných dozorných orgánov a agentúr,
- bol zostavený prehľad vo forme správy súčasných metód a meracích systémov,
- bola spustená stránka www.radwaste-emrp.eu.

Kvalitatívne parametre

- boli zostavené dve čiastkové správy,
- pripravujú sa časopisecké publikácie (6),
- pripravujú sa prezentácie na konferenciách (6).

## Metrológia vysokých teplôt ( > 1000 °C) pre priemyselné aplikácie (HITEMS)

| | |
|---|---|
| Grantová schéma: | EMRP, výzva Priemysel |
| Číslo úlohy: | 3812/B |
| Vedúci úlohy: | Ing. Stanislav Ďuriš, PhD. |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum termometrie, fotometrie a rádiometrie |

Cieľom úlohy je vývoj vhodných postupov v termometrii pre zdokonalenie vysokoteplotných meraní (nad 1 000 °C) v priemysle so širokým záberom súvisiacich oblastí.

Výstupy boli zatiaľ formulované v rámci poslednej verzie protokolu vydaného 7. decembra 2011. Účasť SMU na jednotlivých úlohách bude spresnená v rámci tejto verzie až pri osobnej návšteve vedúceho projektu prof. Machina v SMU v roku 2012. S ohľadom na súčasnú verziu sa očakávajú výstupy SMU v nasledovných okruhoch definovaných v projekte:

- WP1: Metódy nadväznosti a presného merania povrchov pre vysoké teploty (>1000 °C) na mieste,
- WP2: Validčné metódy pre skúšky životnosti a driftu pre kontaktné snímače teploty (>1000 °C),
- WP5: Nadväznosť pre meranie teploty pre špeciálne metódy merania teploty,
- WP6: Stanovenie referenčnej funkcie pre neštandardné typy termočlánkov.

### Metrológia vysokého tlaku pre priemyselné aplikácie

| | |
|---|---|
| Grantová schéma: | EMRP, výzva Priemysel |
| Číslo úlohy: | 3813/B2 |
| Vedúci úlohy: | Ing. Peter Farár |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum hmotnosti a tlaku |

Cieľom úlohy je vývoj prostriedkov etalonáže tlaku v rozsahu do 1,6 GPa. Výstupom úlohy bude navrhnutá konštrukcia tlakového rozvodu pre tlaky do 1 GPa. Ako kvalitatívne parametre sa uvádzajú budú tvoriť normy pre vysokotlakové komponenty systému.

### Metrológia ionizujúceho žiarenia pre metalurgický priemysel

| | |
|---|---|
| Grantová schéma: | EMRP, výzva Priemysel |
| Číslo úlohy: | 3814/B2 |
| Vedúci úlohy: | doc. Ing. Anton Švec, CSc. |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum ionizujúceho žiarenia |

SMU sa bude podieľať na zlepšení a vývoji metód a zariadení pre metalurgický priemysel. Výstupom úlohy v začiatku riešenia sú úvodné štúdie a korešpondencia s koordinátorom a zodpovednými riešiteľmi jednotlivých pracovných balíčkov. Kontraktačné rozhovory medzi konzorciom riešiteľov a centrálou EURAMET oddialili začiatok riešenia na december 2011. Úvodná schôdza riešiteľov bola zvolaná do Madridu v dňoch 10. - 12. 1. 2012.

### Metrológia pre meteorológiu

| | |
|---|---|
| Grantová schéma: | EMRP, výzva Životné prostredie |
| Číslo úlohy: | 3815/B2 |
| Vedúci úlohy: | Ing. Renáta Knorová |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum termometrie, fotometrie a rádiometrie |

Cieľom úlohy je zabezpečenie zreálnenia nameraných údajov teploty v meteorológii s definovaním nadväznosti merania pre zabezpečenie reálnych odhadov klimatických zmien.

V sledovanom období sa riešili tieto projektové úlohy:

1. Informácie o spôsobe merania teploty v meteorologických staniciach (spôsob merania, typ snímačov teploty, zabezpečenie nadväznosti, záznamy):

- preskúmanie postupov kalibrácie snímačov teploty aspoň v 3 európskych krajinách,
- vyhodnotenie metód merania teploty - v extrémnych podmienkach prostredia.

Výsledok: vytvorenie databázy, ktorá obsahuje:

- informácie o type (identifikácia, výrobca, model),
- konštrukčné charakteristiky (rozmery, rok výroby, rok uvedenia do prevádzky), snímače (merané parametre, typ snímača, charakteristiky),
- prostredie (súradnice GPS, nadmorská výška, blízkosť mora, mestská oblasť, znečistená oblasť),
- nadväznosť, metóda kalibrácie, kalibračná frekvencia – podklady pre WP5.

2. Harmonizácia údajov (posúdenie historických záznamov o teplote - spôsob merania teploty, druh meradla).
   Vytvorenie softvéru na prepočet historických dát meranej teploty na hodnoty podľa teplotnej stupnice ITS-90.
   Softvér bude k dispozícii verejnosti na Internete.

Projekt vyžaduje úzku spoluprácu so Slovenským hydrometeorologickým ústavom (SHMU), v roku 2011 prebehli rokovania s generálnym riaditeľom SHMU a so zodpovednými pracovníkmi SHMU.

Ide o nový projekt, ktorý bol do zoznamu záväzných úloh SMU zaradený v decembri 2011.

### Referenčné spektrálne dáta na monitorovanie atmosféry

| | |
|---|---|
| Grantová schéma: | EMRP, výzva Životné prostredie |
| Číslo úlohy: | 3816/B2 |
| Vedúci úlohy: | Ing. Miroslava Vaľková |
| Lokalizácia / Kompetenčné centrum: | Centrum chémie |

Ide o nový projekt, ktorý bol kvôli oneskorenému podpísaniu zmluvy o pristúpení SMU ku konzorciu riešiteľov zaradený do zoznamu záväzných úloh SMU až v decembri 2011.

# IV.3 Medzinárodná spolupráca pri plnení záväzných úloh

## IV.3.1 Účasť na porovnávacích meraniach v roku 2011

Nasledujúca tabuľka uvádza zoznam porovnávacích meraní, na ktorých sa zúčastnili pracovníci SMU v roku 2011.

**TABUĽKA IV.4** Prehľad účasti na porovnávacích meraniach v roku 2011

| Označ. | Etalón | Medzinárodné porovnanie | Poznámka |
|---|---|---|---|
| 002/97 | Národný etalón dĺžky | Projekt EURAMET #1169 | Porovnanie laserových meračov dĺžky (EDM) |
| 002/97 | Národný etalón dĺžky | EURAMET | Kľúčové porovnanie čiarkovej miery dĺžky 100 mm interferenčnou metódou |

| Označ. | Etalón | Medzinárodné porovnanie | Poznámka |
|---|---|---|---|
| | | Euromet L– K7 | |
| 002/97 | Národný etalón dĺžky | EURAMET.L-K1 | Porovnanie koncových mierok interferenčou metódou |
| 002/97 | Národný etalón dĺžky | COOMET No. 390 | Porovnávacie meranie koncových mierok dĺžky do 100 mm interferenčnou metódou |
| 004/97 | Národný etalón času a frekvencie | BIPM CCTF – K001.UTC | Kontinuálne, trvalé denné porovnávanie Cs etalónu, meranie časovej stupnice UTC(SMU) v BIPM (Circular-T) |
| 019/99 | Národný etalón akustického tlaku na kalibrovanie meracích kondenzátorových mikrofónov nominálneho priemeru 24 mm v rozsahu (40 až 65) mV/Pa vo frekvenčnom rozsahu (63 až 2500) Hz | Projekt COOMET 434/BY/08 | Kondenzátorové mikrofóny 12 mm a 24 mm (Medzinárodné porovnávacie meranie etalónov akustického tlaku vo vzdušnom prostredí kalibráciou pracovných mikrofónov) |
| 013/98 | Národný etalón rovinného uhla | Project #1074 EURAMET.L-K3a.2009 | Porovnávacie meranie v oblasti rovinného uhla |
| 006/97 | Národný etalón tlaku | (EURAMET.M.P-K13 | Porovnávacie meranie do 500 MPa v kvapalnom médiu |
| 006/97 | Národný etalón tlaku | EURAMET.M.P-K8 | Porovnávacie meranie do 200 kPa, absolútny tlak |
| 008/97 | Národný etalón hustoty kvapalín a tuhých telies | Euramet 1019 | Porovnanie etalónov hustoty kvapalín |
| 009/97 | Národný etalón viskozity kvapalín | ASTM D.02.07.A | Medzinárodné porovnávacie meranie kinematickej viskozity |
| 021/99 | Národný etalón prietoku a pretečeného množstva vody | Projekt COOMET 406/UA/07 | Porovnávacie merania v oblasti prietoku studenej vody |
| 035/07 | Národný etalón prietoku a pretečeného objemu plynu | Projekt COOMET 412/UA/07 | Porovnávacie merania v oblasti prietoku a pretečeného objemu plynov |
| 021/99 | Národný etalón prietoku a pretečeného množstva vody | Projekt COOMET 452/SK-a/09 | Porovnávacie merania v oblasti prietoku studenej vody |
| 021/99 | Národný etalón prietoku a pretečeného množstva vody | Projekt COOMET 532/UA/11 | Porovnávacie merania v oblasti prietoku horúcej vody |
| 035/07 | Národný etalón prietoku a pretečeného objemu plynu | Projekt EURAMET No. 1180 | Porovnávacie meranie primárnych (národných) etalónov prietoku plynu pri nízkom tlaku |
| 035/07 | Národný etalón prietoku a pretečeného objemu plynu | Projekt BIPM | Porovnávacie meranie primárnych (národných) etalónov prietoku plynu pri nízkom tlaku |
| 036/10 | Ostatný etalón statického | EURAMET No. 1157 | Porovnanie objemu 1000 L |

| Označ. | Etalón | Medzinárodné porovnanie | Poznámka |
|---|---|---|---|
| | objemu | | |
| 014/98 | Národný etalón elektrickej kapacity | SMU – BIPM | Porovnanie cestovných etalónov elektrickej kapacity |
| 024/02 | Národný etalón vysokofrekvenčného napätia | CCEM.RF-K4.CL | Porovnávacie meranie vysokofrekvenčného napätia |
| 032 | Ostatný etalón výkonu a práce striedavého prúdu pri frekvencii 50 Hz | EURAMET.EM-K5.1 | Kľúčové porovnanie pre oblasť elektrického výkonu pri frekvencii 50 Hz |
| 032 | Ostatný etalón výkonu a práce striedavého prúdu pri frekvencii 50 Hz | Bilaterálne SMU - GUM | Porovnávacie meranie pre oblasť elektrického výkonu a práce pri 50 Hz |
| 028/01 | Národný etalón aktivity žiarenia gama | COOMET Project 445/DE/08 | Porovnanie kermy vo vzduchu a priestorového dávkového ekvivalentu pre žiarenie 137Cs. |
| 015/98 | Národný etalón rtg. žiarenia | COOMET Project 446/DE/08 | Porovnanie národných etalónov kermy vo vzduchu pre nízko energetické rtg. žiarenie |
| 015/98 | Národný etalón rtg. žiarenia | COOMET Project 447/DE/08 | Porovnanie národných etalónov kermy vo vzduchu pre stredne energetické rtg. žiarenie |
| 015/98 | Národný etalón rtg. žiarenia | EUROMET Project 738 | Porovnanie osobného dávkového ekvivalentu pre fotónové žiarenie (pre vybrané kvality ISO úzkych spektier rtg. žiarenia) |
| 028/01 | Národný etalón rtg. žiarenia | EURAMETTC-IR Project 1132 | Porovnanie kermy vo vzduchu pre CS-137 a Am-241 (N60) |
| 015/98 | Národný etalón rtg. žiarenia | EURAMETTC-IR Project 1177 | Porovnanie kalibrácie meradiel KAP vo veličinách kerma vo vzduchu a kerma vo vzduchu krát plocha (pre rtg. žiarenie rádiodiagnostických kvalít) |
| 015/98 | Národný etalón rtg. žiarenia | EURAMETTC-IR Project 1200 | Porovnanie meraní kermy vo vzduchu stredne energetického rtg. žiarenia v radiačnej ochrane |
| 017/99 | Národný etalón aktivity rádionuklidov | BIPM CCRI(II)-S9 | Koncentrácia aktivity 137Cs a 40K v ryžovej múke |
| 017/99 | Národný etalón aktivity rádionuklidov | BIPM CCRI(II)-S10 LASCE | Porovnanie aktivity veľkoplošných zdrojov 14C, 147Pm, 90Sr/90Y a 241Am |
| 026/07 | Národný etalón elektrolytickej konduktivity | CCQM-K92 | Kľúčové porovnávanie v oblasti elektrolytickej konduktivity |
| 026/07 | Národný etalón elektrolytickej konduktivity | COOMET QM.K36 | Medzinárodné porovnanie v oblasti elektrolytickej konduktivity |
| 034/07 | Národný etalón pH | CCQM-K91 | Kľúčové porovnávanie v oblasti pH |
| 022/99 | Národný etalón látkového množstva | CCQM-K96 | Látkový obsah dichromanu draselného |
| 022/99 | Národný etalón látkového množstva | CCQM-K87 | Analýza jednoprvkových roztokov |

| Označ. | Etalón | Medzinárodné porovnanie | Poznámka |
|---|---|---|---|
| 027/02 | Národný etalón spektrálnej transmitancie | projekt COOMET 429/CU/08 | Porovnávacie meranie spektrálnej transmitancie pre spektrálnu oblasť (250÷635) nm |
| 027/02 | Národný etalón spektrálnej transmitancie | EURAMET-PR-K6 | Porovnanie stupnice hodnôt spektrálnej transmitancie |
| 025/07 | Ostatný etalón vlhkosti vzduchu | Dohoda s MIKES | Porovnávacie meranie v kalibrácii relatívnej vlhkosti pri laboratórnej teplote |
| 023/99 | Národný etalón zlomku látkového množstva v plynnej fáze | CCQM-K93 | Zlomok látkového množstva zmes etanol v dusíku |
| 023/99 | Národný etalón zlomku látkového množstva v plynnej fáze | CCQM-K77 | Zlomok látkového množstva zmes rafinérskeho plynu |
| 023/99 | Národný etalón zlomku látkového množstva v plynnej fáze | CCQM-K74 | Zlomok látkového množstva zmes NO2 v dusíku |
| 023/99 | Národný etalón zlomku látkového množstva v plynnej fáze | EURAMET QM.S4 | Zlomok látkového množstva zmes výfukových plynov |
| 020/A/99 | Národný etalón teploty v intervale teplôt od -38,8344 °C do 961,78 °C | EURAMET 1082 | Kľúčové porovnanie baniek trojného bodu vody |
| 020/A/99 | Národný etalón teploty v intervale teplôt od -38,8344 °C do 961,78 °C | COOMET 95/BY/07 | Kľúčové porovnanie baniek trojného bodu vody |

**TABUĽKA IV.5** Účasť na porovnávacích meraniach v rokoch 2009 až 2011

| Organizátor porovnania | 2009 | 2010 | 2011 |
|---|---|---|---|
| BIPM | 9 | 15 | 11 |
| Euramet | 15 | 11 | 14 |
| Coomet | 10 | 11 | 11 |
| Bilaterálne | 4 | 8 | 4 |
| ASTM Cooperative Kinematic Viscosity Measuring Program D.02.07.A | | | 1 |
| Spolu | 38 | 45 | 41 |

## IV.3.2 Medzinárodné akcie na pôde SMU

V roku 2011 sa na SMU neuskutočnili žiadne medzinárodné akcie.

## IV.3.3 Realizované zahraničné pracovné cesty

Zahraničné pracovné cesty slúžia na podporu realizácie jednotlivých úloh SMU. Dajú sa rozdeliť na tri kategórie:

a) cesty v rámci hlavnej činnosti – financujú sa zo štátneho rozpočtu. Najčastejšie ide o účasť pracovníkov SMU na zasadnutiach poradných výborov CIPM, technických výborov Euramet a Coomet. Patria sem aj cesty súvisiace s NE, s bilaterálnou spoluprácou SMU a iné,
b) cesty v rámci medzinárodných projektov – najčastejšie ide o cesty súvisiace s riešením projektov iMERA Plus a EMRP. V takom prípade je ch financovanie na polovicu z prostriedkov grantu a na polovicu z národných zdrojov,
c) cesty súvisiace s poskytovaním metrologických služieb – ich financovanie je zahrnuté do ceny za poskytované metrologické služby a pokrýva ho zákazník. Najčastejšie ide o cesty, súvisiace s posudzovaním zhody meradiel.

**TABUĽKA IV.6** Zahraničné pracovné cesty v rokoch 2009-2011

| Typ cesty | 2009 | 2010 | 2011 |
|---|---|---|---|
| Cesty v rámci hlavnej činnosti | 63 | 62 | 55 |
| Cesty v rámci medzinárodných projektov | 19 | 23 | 28 |
| Cesty súvisiace s poskytovaním metrologických služieb | 18 | 20 | 22 |
| Spolu | 100 | 105 | 105 |

**TABUĽKA IV.7** Zahraničné pracovné cesty  rámci činnosti SMU v poradných výboroch BIPM, regionálnych metrologických organizácií, bilaterálnej spolupráce atď.

| Por. č. | Názov podujatia | Termín (2011) | Miesto konania |
|---|---|---|---|
| 1. | Zasadnutie EURAMET-Metchem + zasadnutie pracovných skupín | 30. 1. - 5. 2. | Fínsko |
| 2. | Zakladajúce zhromaždenie NoBoMet – Európskej siete pre notifikované osoby | 17. - 18. 2. | Francúzsko |
| 3. | Meranie a kalibrácia 2 ks Rogowského cievok do 10 kA | 18. - 23. 2. | Rumunsko |
| 4. | Zasadnutie Technického výboru EURAMET pre hmotnosť a súvisiace veličiny + zasadnutie pracovných skupín | 1. - 5. 3. | Malta |
| 5. | Zasadnutie Technického výboru EURAMET pre prietok | 7. - 11. 3. | Nórsko |
| 6. | Kalibrácia koncovej mierky 100 mm | 8. 3. | Rakúsko |
| 7. | Zasadnutie Technického výboru EURAMET pre kvalitu | 9. - 11. 3. | Srbsko |
| 8. | 26. zasadnutie JCRB | 20. - 22. 3. | Francúzsko |
| 9. | Výmena žiariča 60-Co | 24. 3. | Česká republika |
| 10. | Zasadnutie Technického výboru EURAMET pre termometriu | 29. 3. -2. 4. | Veľká Británia |
| 11. | Zasadnutie pracovnej skupiny EURAMET pre vlhkosť v rámci Technického výboru EURAMET pre termometriu | 30. 3. - 2. 4. | Veľká Británia |
| 12. | Zasadnutie GAWG CCQM | 10. - 12. 4. | Francúzsko |
| 13. | Zasadnutie poradného výboru CCQM a zasadnutie pracovných skupín CCQM | 10. - 16. 4. | Francúzsko |
| 14. | 42. konferencia Českého kalibračného združenia | 11. - 13. 4. | Česká republika |

| Por. č. | Názov podujatia | Termín (2011) | Miesto konania |
|---|---|---|---|
| 15. | Európska konferencia SPIE Optics + Optoelectronics | 17. - 24. 4. | Česká republika |
| 16. | Konferencia Temperatura 2011 | 18. - 22. 4. | Ruská federácia |
| 17. | Zasadnutie Výboru COOMET | 25. - 30. 4. | Arménsko |
| 18. | 5. Medzinárodná konferencia CCM Metrológia tlaku + IMEKO TC 16 + zasadnutie pracovnej skupiny pre tlak v rámci CCM | 1. - 7. 5. | Nemecko |
| 19. | Zasadnutie Poradného výboru CCM + zasadnutie pracovných skupín | 8. - 14. 5. | Francúzsko |
| 20. | Zasadnutie pracovnej skupiny pre prietok (WGFF) v rámci CCM | 9. - 11. 5. | Francúzsko |
| 21. | Zasadnutie Technického výboru EURAMET pre akustiku, ultrazvuk a vibráciu | 10. - 14. 5. | Srbsko |
| 22. | Zasadnutie Technického výboru Fóra kvality COOMET + zasadnutie Fóra kvality COOMET + peer review ukrajinských NMI | 15. - 21. 5. | Ukrajina |
| 23. | 8. Medzinárodné sympózium + workshop | 16. - 22. 5. | Kuba |
| 24. | Seminár FA 4.03 – oblasť času a frekvencie | 16. – 19. 5. | Nemecko |
| 25. | Zasadnutie subvýboru EURAMET DCQM – oblasť elektrických veličín + EMRP projekt (pozri položku č. 14 – tabuľka ZPC v rámci projektov EMRP) | 17. - 21. 5. | Nemecko |
| 26. | Zasadnutie expertov v oblasti elektrických veličín RF and Microwave | 22. - 25. 5. 2011 | Taliansko |
| 27. | Seminár *Introductory seminar COOMET Project 445* – oblasť ionizujúceho žiarenia | 23. - 27. 5. | Nemecko |
| 28. | Valné zhromaždenie EURACHEM | 24. - 27. 5. | Ruská federácia |
| 29. | Zasadnutie riaditeľov NMI a BIPM | 24. - 26. 5. | Francúzsko |
| 30. | Zasadnutie na Valnom zhromaždení EURAMET | 6. - 9. 6. | Bosna a Hercegovina |
| 31. | Konferencia + medzinárodná súťaž Najlepší mladý metrológ COOMET 2011 | 14. - 18. 6. | Ruská federácia |
| 32. | Peer review QMS ČMI v rámci EURAMET – laboratória teploty | 12. - 14. 6. | Česká republika |
| 33. | Bilaterálne porovnávacie merania v oblasti elektrolytickej konduktivity | 19. - 25. 6. | Ukrajina |
| 34. | Zasadnutie ISO/REMCO | 10. - 15. 7. | Holandsko |
| 35. | Vedecká expedícia Černobyľ 2011 (lokalizácia a meranie dávkových príkonov žiarenia gama a identifikácia a meranie príspevkov vybraných rádionuklidov z havarovanej AS) | 11. - 17. 9. | Ukrajina |
| 36. | Zasadnutie pracovnej skupiny WELMEC WG 11 – distribučné meradlá | 13. - 15. 9. | Nemecko |
| 37. | 27. zasadnutie JCRB | 14. - 15. 9. | Rakúsko |
| 38. | Zasadnutie Technického výboru COOMET pre termometriu | 20. - 23. 9. | Bielorusko |
| 39. | Medzinárodný akustický seminár Vibrace a akustika v Českém ráji | 21. - 23. 9. | Česká republika |
| 40. | Zasadnutie výboru DUNAMET | 21. 9. | Maďarsko |
| 41. | Zasadnutie pracovnej skupiny pre plyny v rámci výboru BIPM pre látkové množstvo (GAWG CCQM) | 26. - 30. 9. | USA |
| 42. | 5. zasadnutie Technického výboru EURAMET pre dĺžku a 2. zasadnutie pracovnej skupiny výboru BIPM pre dĺžku (CCL WG-MRA) | 2. - 8. 10. | Švajčiarsko |

| Por. č. | Názov podujatia | Termín (2011) | Miesto konania |
|---|---|---|---|
| 43. | Peer review QMS ČMI v rámci EURAMET – laboratória tlaku | 7. 10. | Česká republika |
| 44. | Rokovania o možnostiach inovácie NE rovinného uhla | 7. 10. | Česká republika |
| 45. | 46. zasadnutie CIML | 10. - 14. | Česká republika |
| 46. | Zasadnutie Technického výboru EURAMET pre elektrické veličiny | 12. - 15. 10. | Turecko |
| 47. | 24. Generálna konferencia pre váhy a miery | 16. - 21. 10. | Francúzsko |
| 48. | Peer review poľského GUM v rámci projektu EURAMET č. 1109 | 18. - 21. 10. | Poľsko |
| 49. | Rokovania o realizácii porovnávacích meraní spektrorádiometrických stupníc – NE 005/99 | 19. - 20. 10. | Česká republika |
| 50. | Zasadnutie Technického výboru COOMET pre prietok | 23. - 26. 10. | Ukrajina |
| 51. | Zasadnutie Technického výboru EURAMET pre ionizujúce žiarenie | 26. - 28. 10. | Belgicko |
| 52. | Osobná preprava termoelektrického snímača teploty pre porovnávacie meranie | 14. - 16. 11. | Poľsko |
| 53. | Zasadnutie pracovnej skupiny WELMEC WG 11 – vodomery a merače tepla | 15. - 16. 11. | Nemecko |
| 54. | Zasadnutie Rády prezidenta COOMET | 15. - 18. 11. | Ruská federácia |
| 55. | Peer review českého ČMI v rámci projektu EURAMET č. 1109 | 22. - 24. 11. | Česká republika |

**TABUĽKA IV.8** ZPC v rámci projektov EMRP, iMERA-plus

| Por. č. | Názov podujatia | Termín (2011) | Miesto konania |
|---|---|---|---|
| 1. | Zasadnutie expertov v rámci projektov EMRP – oblasť elektrických veličín – výzva na nové projekty | 9. - 11. 1. | Francúzsko |
| 2. | Zasadnutie expertov v rámci projektov EMRP – oblasť ionizujúceho žiarenia, výzva na nové projekty | 24. - 27. 1. | Francúzsko |
| 3. | Zasadnutie expertov v rámci projektov EMRP pre oblasť chémie *Charakterizácia energetických plynov* ako aj zasadnutie EURAMET-Metchem | 30. 1. – 5. 2. | Fínsko |
| 4. | Záverečné zasadnutie riešiteľov projektu iMERA-plus JRP T2JO7 *External beam cancer therapy* | 7. - 10. 3. | Fínsko |
| 5. | Zasadnutie expertov v rámci projektov EMRP pre oblasť elektrických veličín – JRP *Power and Energy* | 21. - 24. 3. | Holandsko |
| 6. | Zasadnutie expertov v rámci projektu EMRP *LED svetelné zdroje* | 4. - 8. 4. | Francúzsko |
| 7. | Zasadnutie zástupcov ministerstiev k EMRP | 5. - 7. 4. | Nemecko |
| 8. | Zasadnutie v rámci projektu EMRP ENG5 *Metrology for SSL* | 8. - 11. 5. | Nemecko |
| 9. | Zasadnutie v rámci projektu EMRP ENG01 – meranie vlhkosti zemného plynu pri vyšších tlakoch | 9. - 11. 5. | Holandsko |
| 10. | Zasadnutie expertov v rámci projektu EMRP pre oblasť elektrických veličín *Smart Grids* | 16. - 19. 5. | Veľká Británia |
| 11. | 11. zasadnutie výboru EMRP | 22. - 24. 5. | Francúzsko |
| 12. | Zaškolenie na používanie zakúpených prístrojov u výrobcu v rámci projektu EMRP *Metrológia pre sofistikované elektrické siete* | 31. 5. - 2. 6. | Veľká Británia |
| 13. | Zasadnutie v rámci projektu EMRP pre oblasť ionizujúceho žiarenia – *Metro Fission* | 14. - 18. 6. | Chorvátsko |

| Por. č. | Názov podujatia | Termín (2011) | Miesto konania |
|---|---|---|---|
| 14. | Záverečné zasadnutie v rámci projektu EMRP JRP JOSY *Next generation of voltage measurement system* | 17. - 21. 6. | Nemecko |
| 15. | Zasadnutie v rámci projektu EMRP ENV01 *Metrology of chemical pollutants in air* | 19. - 21. 6. | Holandsko |
| 16. | Zasadnutie v rámci projektu EMRP SRT12 *Novel technoques for traceanle temperature dissemination* | 20. - 22. 6. | Veľká Británia |
| 17. | Zasadnutie v rámci nových projektov EMRP *Metrology for spintronic circuits and devices*, *Graphene metrology* a *Microwave and terahertz metrology for homeland security* – elektrické veličiny | 26. - 29. 6. | Veľká Británia |
| 18. | Meranie a kalibrácia analyzátora kvality výkonu striedavého prudu FLUKE 1760 – prístroj sa použije v rámci projektu EMRP *Metrológia pre sofistikované elektrické siete* | 26. 6. -2. 7. | Rumunsko |
| 19. | Zasadnutie v rámci nového projektu EMRP SRT-h14 *Metrology for radiotherapy using complex radiation fields* | 30. 6. - 1. 7. | Nemecko |
| 20. | Zasadnutie v rámci nového projektu EMRP SRT-h10 *Metrology for breath analysis* | 30. 6. -1. 7. | Nemecko |
| 21. | Zasadnutie v rámci navrhovaných nových projektov EMRP *SI v širšom poňatí* | 4. - 5. 7. | Česká republika |
| 22. | Zasadnutie v rámci projektu EMRP JRP *Zdravie II* 2011 | 22. - 25. 8. | Holandsko |
| 23. | Úvodné zasadnutie k projektu EMRP ENV05 *Ocean* | 19. - 21. 9. | Nemecko |
| 24. | Úvodné zasadnutie riešiteľov projektu EMRP ENV09 *Metrológia ionizujúceho žiarenia pre rádioaktívne odpady* | 12. - 14. 10. | Česká republika |
| 25. | Úvodné zasadnutie v rámci projektu EMRP JRP 21 | 19. - 21. 10. | Nemecko |
| 26. | Zasadnutie k riešeniu projektu EMRP ENV09 *Metrológia ionizujúceho žiarenia pre rádioaktívne odpady* | 15. - 16. 11. | Rakúsko |
| 27. | Zasadnutie výboru EMRP | 27. - 30. 11. | Belgicko |
| 28. | Konferencia *Advanced Metrology for Cancer Therapy* (v rámci projektu EURAMET EMRP T2.J07 EBCT *External Beam Cancer Therapy*) | 28. 11. - 2. 12. | Nemecko |

**TABUĽKA IV.9** ZPC v rámci poskytovania metrologických služieb

| Por. č. | Názov podujatia | Termín (2011) | Miesto konania |
|---|---|---|---|
| 1. | Modul D, posúdenie systému kvality výrobného procesu v prietoku | 31. 1. - 3. 2. | Izrael |
| 2. | Overenie ultrazvukového plynomera vo VT skúšobni Dorsten | 29. - 31. 3. | Nemecko |
| 3. | Kalibrácia zariadenia na kalibráciu a overovanie vodomerov | 20. - 23. 3. | Poľsko |
| 4. | Vynulovanie a zaplombovanie prietokomerov | 1. 4. | ČR |
| 5. | Overenie ultrazvukového plynomera | 10. - 12. 5. | Nemecko |
| 6. | Vykonanie a posúdenie výsledkov skúšok – elektrické veličiny | 30. 5. - 1. 6. | Rakúsko |
| 7. | Meranie pojazdných etalónových zariadení na meranie pretečeného objemu LPG | 23. - 24. 5. | ČR |
| 8. | Konzultácie v problematike prepočítavačov prietoku plynov typu ERZ | 7. - 9. 6. | Nemecko |
| 9. | Administrativno-zabezpečovacia činnosť – prepočítavač kvapalín | 2. 6. | ČR |
| 10. | Metrologická skúška – transformátory napätia a prúdu | 14. - 17. 6. | Nemecko |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 11. | Overovanie skúšky coriolosového prietokomeru | 15. -17. 6. | Švajčiarsko |
| 12. | Metrologická skúška – transformátory napätia a prúdu | 27. - 30. 6. | Nemecko |
| 13. | Vynulovanie a zaplombovanie prietokomerov | 23. 6. | ČR |
| 14. | Overenie prietokomeru | 12. - 15. 7. | Švajčiarsko |
| 15. | Overenie ultrazvukového plynomera | 28. - 30. 8. | Nemecko |
| 16. | Vynulovanie a zaplombovanie prietokomerov | 29. 7. | ČR |
| 17. | Overovanie skúšky Coriolosovho prietokomeru | 5. - 10. 9. | Nemecko |
| 18. | Overovanie skúšky Coriolosovho prietokomeru | 14. - 21. 9. | Nemecko |
| 19. | Modul B, vykonanie skúšky pre potreby schválenia typu | 27. - 29. 9. | Nemecko |
| 20. | Modul D, posúdenie systému kvality výrobného procesu v oblasti prietoku – recertifikácia | 3. - 6. 10. | Poľsko |
| 21. | Modul D, posúdenie systému kvality výrobného procesu v oblasti prietoku – rozšírenie, dohľad | 8. - 9. 11 | Poľsko |
| 22. | Skúšky pre overenie 1 ks hmotnostného prietokomeru Premass | 24. - 27. 10. | Švajčiarsko |

## IV.3.4 Bilaterálna spolupráca

V sledovanom období sa na pôde SMU uskutočnili pracovné návštevy:

- generálneho riaditeľa ruského Centra normalizácie, metrológie a skúšobníctva Rostovskej oblasti Alexander Krasavin (7. 7. 2011), s cieľom nadviazať kontakt v rámci spolupráce v oblasti metrológie a oboznámiť sa so skúsenosťou SMU v oblasti zavádzania manažérstva kvality podľa normy ISI/IEC 17025,
- dvoch špecialistov z ruského VNIIOFI (27. - 29. 7. 2011), s cieľom oboznámiť sa s činnosťou SMU v oblasti chémie a rokovať o spolupráci v rámci Fóra kvality COOMET.

V rámci bilaterálnej spolupráce bola realizovaná stáž špecialistu z KazInMetr, Kazachstan (8.-19.8.), v laboratóriu pH SMU.

V rámci projektu EURAMET sa v sledovanom období uskutočnili nasledujúce externé previerky technickej spôsobilosti podľa normy ISO/IEC 17025 (tzv. peer review) expertov v Centre chémie SMU:

- Petra Spitzer z nemeckého PTB (15. - 16. 11. 2011) – oblasť látkového množstva, pH a konduktivity,
- Martti Heinonen z fínskeho MIKES (24. - 25. 10. 2011) – oblasť vlhkosti,
- Nagyné Szilárdi Zsófia z maďarského MKEH (9. - 11. 11. 2011) – oblasť zmesi plynov,
- Marek Šmíd z českého ČMI (10. - 11. 11. 2011) – oblasť spektrálnej transmitancie.

## IV.3.5 Činnosť člena CIML za Slovenskú republiku

SMU vykonáva aj činnosti spojené so zabezpečením členstva Slovenskej republiky v Medzinárodnej organizácii pre legálnu metrológiu (OIML), ktorej poslaním je harmonizácia administratívnych a technických predpisov pre meranie a meracie prístroje. Na SMU sídli sekretariát člena CIML, úlohou ktorého je vypracovávať podklady pre člena CIML na medzinárodné zasadnutia ako i postupovať potrebné materiály jednotlivým zodpovedným osobám v rámci technických výborov a podvýborov a spracúvať pripomienky k rôznym

prediskutovávaným dokumentom, odporúčaniam a pod. plnenia si funkciu participanta, alebo pozorovateľa na činnosti ostatných 66 technických výborov a podvýborov OIML.

Zastúpenie Slovenskej republiky v *Medzinárodnej organizácii pre legálnu metrológiu* OIML vykonával od septembra 2011 M. Halaj. Na SMU sa nachádza aj sekretariát TC 4 *Measurement standards and calibration and verification devices*, jeho vedúcim je I. Mikulecký.

**TABUĽKA IV.10** Členstvá pracovníkov SMU v technických výboroch a podvýboroch OIML. Kvôli úplnosti údajov sa uvádzajú aj členovia z iných organizácií ako z SMU

Funkcia participant (tzv. P-member)

| TCs/SCs | Názov | Zodpovedná osoba |
|---|---|---|
| TC 3/ SC2 | Metrological supervision | I, Mikulecký, A. Nemečková |
| TC4 | Measurement standards and calibration and verification devices | I. Mikulecký, V. Mazúr |
| TC 5 | Electronic instruments and software | P. Vrabček |
| TC 5/ SC1 | Electronic instruments | P. Vrabček |
| TC 5/ SC2 | Software | P. Vrabček |
| TC 7 | Measuring instruments for length and associated quantities | R. Fíra |
| TC 7/ SC1 | Measuring instruments for length | R. Fíra |
| TC 7/ SC4 | Measuring instruments for road traffic | P. Doršic |
| TC 8 | Measurement of quantities of fluids | V. Mazúr, P. Škrovánek |
| TC 8/ SC1 | Static volume and mass measurement | V. Mazúr, P. Škrovánek |
| TC 8/ SC3 | Dynamic volume and mass measurement (liquids other than water) | V. Mazúr, P. Škrovánek |
| TC 8/ SC5 | Water meters | V. Mazúr, P. Škrovánek |
| TC 8/ SC6 | Measurement of cryogenic liquids | P. Škrovánek |
| TC 8/ SC7 | Gas metering | Š. Makovník, V. Mazúr |
| TC 10 | Instruments for measuring pressure, force and associated quantities | P. Farár |
| TC 10/ SC1 | Pressure balances | P. Farár |
| TC 10/ SC2 | Pressure gauges with elastic sensing elements | P. Farár |
| TC 10/ SC3 | Barometers | P. Farár |
| TC 11 | Instruments for measuring temperature and associated quantities | S. Ďuriš |
| TC 11/ SC1 | Resistance thermometers | R. Knorová |
| TC 11/ SC2 | Contact thermometers | S. Ďuriš |
| TC 11/ SC3 | Radiation thermometers | P. Nemeček |
| TC 12 | Instruments for measuring electrical quantities | P. Vrabček |
| TC 14 | Measuring instruments used for optics | P. Nemeček |
| TC 16 | Instruments for measuring pollutants | V. Pätoprstý |
| TC 17 | Instruments for physico-chemical measurements | V. Pätoprstý |
| TC 17/ SC4 | Conductometry | L. Vyskočil |
| TC 17/ SC5 | Viscosimetry | D. Trochta |
| TC 17/ SC8 | Instruments for quality analysis of agricultural products | V. Pätoprstý |

| TCs/SCs | Názov | Zodpovedná osoba |
|---|---|---|
| TC 18/ SC1 | Blood pressure Instruments | P. Farár |
| TC 18/ SC2 | Medical thermometers | R. Knorová |
| TC 18/ SC5 | Measuring instruments for medical laboratories | V. Pätoprstý |

Funkcia pozorovateľ (tzv. O-member)

| TCs/SCs | Názov | Zodpovedná osoba |
|---|---|---|
| TC 3/ SC1 | Pattern approval and verification | A. Nemečková |
| TC 3/ SC3 | Reference materials | V. Pätoprstý |
| TC 3/ SC5 | Conformity assessment | A. Nemečková |
| TC 7/ SC5 | Dimensional measuring Instruments | J. Mokroš |
| TC 9 | Instruments for measuring mass and density | R. Spurný |
| TC 9/ SC1 | Nonautomatic weighing Instruments | R. Spurný |
| TC 9/ SC2 | Automatic weighing Instruments | R. Spurný |
| TC 9/ SC3 | Weights | R. Spurný |
| TC 9/ SC4 | Densities | R. Spurný |
| TC 10/ SC5 | Hardness standardized blocks and hardness testing machines | J. Mokroš |
| TC 13 | Measuring instruments for acoustics and vibration | J. Šebok |
| TC 15 | Measuring instruments for ionizing radiations | J. Dobrovodský |
| TC 15/ SC1 | Measuring instruments for ionizing radiations used in medical applications | J. Dobrovodský |
| TC 15/ SC2 | Measuring instruments for ionizing radiations used in industrial processes | J. Dobrovodský |
| TC 16/ SC1 | Air pollution | M. Valková |
| TC 16/ SC2 | Water pollution | D. Hudec |
| TC 16/ SC3 | Pesticides and other pollutant toxic substances | A. Kalivodová<br>D. Chamrazová |
| TC 16/ SC4 | Field measurements of hazardous (toxic) pollutants | A. Kalivodová<br>D. Chamrazová |
| TC 17/ SC1 | Humidity | A. Kalivodová<br>D. Chamrazová |
| TC 17/ SC2 | Saccharimetry | V. Štovčík |
| TC 17/ SC3 | pH-metry | L. Vyskočil |
| TC 17/ SC6 | Gas analysis | M. Válková |
| TC 17/ SC7 | Breath testers | B. Cséfalvayová |
| TC 18 | Medical measuring Instruments | Š. Dubnička |
| TC 18/ SC4 | Bio-electrical Instruments | Š. Dubnička |

## IV.3.6 Účasť zamestnancov SMU vo výboroch medzinárodných organizácií

Na zabezpečenie medzinárodných aktivít SMU slúži aj členstvo jeho zamestnancov vo výboroch medzinárodných organizácií. Ide o významnú aktivitu potvrdzujúcu vysokú odbornú úroveň a medzinárodnú akceptovateľnosť činnosti SMU.

1) Centrum dĺžky, času a akustiky (210)

RNDr. Ján Šebok

- EURAMET TC-AUV - kontaktná osoba v Technickom výbore pre akustiku, ultrazvuk a vibrácie (SC Sound in Air)
- COOMET TC 1.2 (AUV) - kontaktná osoba v Technickom výbore pre akustiku, ultrazvuk a vibrácie
- DUNAMET - kontaktná osoba za akustiku
- člen EAA European Acoustics Association

RNDr. Roman Fíra

- EURAMET TC-L - kontaktná osoba v Technickom výbore pre dĺžku
- COOMET TC 1.5 (L) - kontaktná osoba v Technickom výbore pre dĺžku a uhol
- zástupca COOMET v pracovnej skupine CCL-WG-S (pre strategické plánovanie)
- BIPM CCL - zástupca COOMET v podskupinách sWG-CMC a sWG-KC, pracovnej skupiny CCL-MRA (pracovné skupiny WG-S a WG-MRA vznikli rozdelením pôvodnej WGDM (pracovnej skupiny pre metrológiu geometrických veličín)

Ing. Pavol Doršic

- EURAMET TC-TF - kontaktná osoba v Technickom výbore pre čas a frekvenciu
- COOMET TC 1.11 (TF) - kontaktná osoba v Technickom výbore pre čas a frekvenciu

2) Centrum hmotnosti a tlaku (220)

Ing. Robert Spurný, PhD.

- BIPM CCM – poradný výbor pre hmotnosť a pridružené veličiny – zástupca SMU, člen pracovných skupín: hmotnosť, viskozita, hustota
- EURAMET TC-M - kontaktná osoba v Technickom výbore pre hmotnosť, člen podvýborov: hmotnosť, viskozita, sila
- EURAMET TC-Q – kontaktná osoba v Technickom výbore pre kvalitu
- COOMET TC 1.6 (M) – člen pracovných skupín pre hmotnosť, hustotu, viskozitu
- COOMET TC 3.1 – predseda Technického výboru Fóra kvality COOMET, predseda Fóra kvality COOMET
- COOMET TC 1.1 (GM) – kontaktná osoba v Technickom výbore pre všeobecnú metrológiu

Ing. Peter Farár

- BIPM-CCM – poradný výbor pre hmotnosť a pridružené veličiny – zástupca SMU, člen technických výborov: vysoký tlak, stredný tlak, vákuum
- EURAMET TC-M - člen podvýborov: vysoký tlak, stredný tlak, vákuum
- COOMET TC 1.6 (M) – kontaktná osoba v Technickom výbore pre hmotnosť a pridružené veličiny

Ing. Dušan Trochta

- BIPM-CCM WGV – člen pracovnej skupiny pre viskozitu

3) Centrum prietoku (230)

Ing. Ivan Mikulecký, PhD.

- WELMEC – WG 11 – člen pracovnej skupiny pre plynomery
- IMEKO – člen Technického výboru TC-9
- člen pracovnej skupiny pre spoluprácu v normalizácii, metrológii a posudzovaní zhody Medzinárodnej komisie pre ekonomickú a vedecko-technickú spoluprácu medzi Ruskou federáciou a Slovenskou republikou

Ing. Viliam Mazúr

- BIPM CCM WGFF – člen pracovnej skupiny
- EURAMET TC–F – člen Technického výboru pre prietok
- COOMET TC 1.4 (F) – kontaktná osoba v Technickom výbore pre prietok
- ISO – člen TC30/SC7
- CEN – člen TC 92

4) Centrum elektriny (240)

Ing. Peter Vrabček, CSc.

- EURAMET – TC-EMRP – člen výboru EMRP
- EURAMET TC-EM - kontaktná osoba v Technickom výbore pre elektrinu a magnetizmus
- EURAMET TC-EM - kontaktná osoba podvýboru Jednosmerné veličiny a kvantová metrológia
- EURAMET TC-EM - kontaktná osoba podvýboru Výkon a energia
- COOMET TC 1.3 (EM) - kontaktná osoba Technického výboru pre elektrinu a magnetizmus

Ing. Marek Ralbovský

- EURAMET TC-EM - kontaktná osoba podvýboru Vysokofrekvenčné veličiny

Ing. Ján Hanák

- EURAMET TC-EM - kontaktná osoba podvýboru Striedavé veličiny

5) Centrum ionizujúceho žiarenia (250)

doc. Ing. Anton Švec, PhD.

- ICRM InternationalCommitteeforRadionuclideMetrology - Medzinárodný výbor pre metrológiu rádionuklidov - delegát zastupujúci SMU/SR, člen pracovnej skupiny pre gamaspektrometriu
- BIPM CCRI – poradný výbor pre ionizujúce žiarenie - CCRI(II) - člen pracovnej skupiny pre jednotku becquerel na základnej úrovni BqWG(II).

Ing. Jozef Dobrovodský, PhD.

- EURAMET TC-IR – kontaktná osoba v Technickom výbore pre ionizujúce žiarenie
- EURAMET EMRP - zastupujúci člen výboru

- COOMET TC 1.9 (RI) – kontaktná osoba v Technickom výbore pre ionizujúce žiarenie a rádioaktivitu

6) Centrum chémie (260)

Ing. Viliam Pätoprstý, CSc.

– EURACHEM - podpredseda výboru
- EURACHEM - člen Valného zhromaždenia, zástupca SR
- ISO/REMCO - člen Valného Zhromaždenia, zástupca SR
- EURAMET-METCHEM - zástupca SMU
- COOMET TC 1.8 (QM) – kontaktná osoba v Technickom výbore pre fyzikálnu chémiu

Ing. Michal Máriássy, CSc.

– BIPM-CCQM - vedúci pracovnej skupiny pre elektrochémiu

RNDR. Anna Mathiasová

– COOMET TC 1.12 (RM) – kontaktná osoba v Tech. výbore pre referenčné materiály

7) Centrum termometrie, fotometrie a rádiometrie (270)

doc. Ing. Stanislav Ďuriš, PhD.

- BIPM CCT – člen poradného výboru pre termometriu
- EURAMET TC-T - kontaktná osoba v Technickom výbore pre termometriu
- COOMET TC 1.10 (T) - kontaktná osoba v Technickom výbore pre termometriu a teplofyziku
- COOMET TC 4 (IT, TR) – kontaktná osoba v Technickom výbore pre informácie a tréningy
- IMEKO - predseda národného výboru TC-12

RNDr. Peter Nemeček, PhD.

- BIPM CCPR - člen poradného výboru pre fotometriu a rádiometriu
- COOMET TC 1.7 (PR) - kontaktná osoba v Technickom výbore pre fotometriu a rádiometriu

Ing. Štefan Nagy

- EURAMET TC-PR - kontaktná osoba v Technickom výbore pre fotometriu a rádiometriu

## IV.4 Prenos veličín a metrologické služby

Metrologické služby poskytol SMU v roku 2011 pre 1710 zákazníkov. Skontrolovaných bolo 12.077 meradiel a zaevidovaných 3 853 objednávok. Zahrnuté sú aj služby v rámci výkonu funkcií orgánu štátnej správy.

**TABUĽKA IV.11** Prehľad počtu poskytnutých služieb

| Služba | Počet |
|---|---|
| Typové skúšky | 51 |
| Overenie | 8 553 |
| Kalibrácie | 3 327 |
| Uznanie prvotného overenia vykonaného v zahraničí | 17 |
| Ostatné | 229 |
| Spolu | 12 077 |

## IV.4.1 Overovanie určených meradiel a kalibrácia meradiel

V zmysle § 32 ods. 2 zákona č. 142/2000 Z. z. o metrológii a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a zriaďovacej listiny SMU vykonáva overovanie určených meradiel a kalibráciu meradiel. Organizačne je táto činnosť v SMU upravená organizačnou smernicou. Pri registrácii, sledovaní a vyhodnocovaní procesu poskytovania metrologických služieb sa používa databáza SMU, ktorá je súčasťou automatizovaného systému SPIN. Odborné činnosti pri overovaní a kalibrácii sa vykonávajú v zmysle schválených postupov systému manažérstva kvality metrologických centier SMU.

**TABUĽKA IV.12** Hlavné oblasti poskytovaných služieb v jednotlivých metrologických centrách SMU

| Metrologické centrum | Hlavné oblasti poskytovaných služieb |
|---|---|
| Centrum dĺžky, času a akustiky (210) | Meradlá pre veličiny: dĺžka, uhol, drsnosť, čas, frekvencia, otáčky, rýchlosť, ako sú koncové a čiarkové mierky, meracie clony, uhlové mierky, automatické hladinomery, etalóny drsnosti povrchu, cestné rýchlomery, mikrofóny, akustické dozimetre, hlukomery a pod. |
| Centrum hmotnosti a tlaku (220) | Váhy s neautomatickou činnosťou, závažia, váhy s automatickou činnosťou. Odmerné sklo, sklenené areometre, vibračné hustomery, hladinomery. Piestové, deformačné, ortuťové a elektronické tlakomery, prevodníky tlaku. Elektronické, deformačné a ionizačné vákuomery. Kapilárne, rotačné a Höpplerove viskozimetre. |
| Centrum prietoku (230) | Prietočné meradlá na kvapaliny iné ako voda, vodomery, nádrže, hladinomery, plynomery, prepočítavače množstva plynu a kvapalín, meradlá pretečeného množstva v otvorených hladinách, odmerné nádoby, meradlá na vzduch a iné plyny. |
| Centrum elektriny (240) | Jednosmerné napätie a prúd, striedavé nízkofrekvenčné napätie a prúd, výkon a práca el. prúdu, multifunkčné el. prístroje, elektrický odpor, elektrická kapacita, vysokofrekvenčné napätie a, vysokofrekvenčný výkon. |
| Centrum ionizujúceho žiarenia (250) | Dozimetrické veličiny ionizujúceho žiarenia (kerma vo vzduchu, absorbovaná dávka vo vode, priestorový dávkový ekvivalent, osobný dávkový ekvivalent a ich príkony) pre kvality žiarenia gama, rtg., neutróny; aktivita rádionuklidov (aj plošná a objemová). |
| Centrum chémie (260) | Meradlá elektrolytickej konduktivity, vlhkosti vzduchu, spektrálnej transmitancie a absorbancie, zloženia výfukových plynov, analyzátory alkoholu v dychu, refraktometre, pH metre, procesné plynové chromatografy na meranie zloženia zemného plynu. |
| Centrum termometrie, fotometrie a rádiometrie (270) | Fotometria, termometria, pyrometria, rádiometria. |

**TABUĽKA IV.13** Oblasti poskytovaných služieb podľa jednotlivých NE

| P. č. | Národný etalón (NE), Certifikovaný referenčný materiál (CRM), Ostatný etalón (OE) | Odvetvie | Niektorí zákazníci /odberatelia metrologických služieb prenosu veličiny |
|---|---|---|---|
| 1 | NE 001/97 Národný etalón elektrického odporu | Právnické osoby v oblasti energetiky, plynárenstva, vojenského opravárenstva | EMO, Sensus, OTC Hlohovec, Letecké opravovne Trenčín, Nafta Bratislava, Nafta Gbely, VÚJE, SLM |
| 2 | NE 002/97 Národný etalón dĺžky | Plynárenský priemysel, zdravotníctvo, kalibračné laboratóriá | U.S. Steel, Reflow, Transpetrol, SPP, SLM, KazInMetr (Kazachstan) |
| 3 | NE 003/97 Národný etalón hmotnosti | Chemický, potravinársky a farmaceutický priemysel, preprava palív, výrobcovia a opravári váh | SLM, výrobcovia a opravcovia váh, autorizované organizácie na úradné meranie, VW |
| 4 | NE 004/97 Národný etalón času a frekvencie | MV SR, policajný zbor , autorizované osoby, kalibračné laboratóriá | MV SR, krajské riaditeľstvá policajného zboru |
| 5 | NE 005/97 Národný etalón žiarivého toku a intenzity ožarovania | Telekomunikácie, kalibračné laboratóriá | Slovak Telecom, SES Inspekt Tlmače, WIZACO NDT, KazInMetr (Kazachstan) |
| 6 | NE 006/97 Národný etalón tlaku | Autorizované a akreditované laboratória, energetika, dodávatelia plynu a tepla, petrochémia, automobilový priemysel, zdravotníctvo | SPP, Slovnaft, SLM, SHMÚ, EMO |
| 7 | NE 007/97 Národný etalón absolútneho tlaku v rozsahu 10 mPA až 1kPA | Energetika, HiTech priemysel | SE, US Steel, PSA, Vacuumschmelze, TAYLOR-WHARTON, KazinMetr (Kazachstan) |
| 8 | NE 008/97 Národný etalón hustoty kvapalín a tuhých telies | Distribútori, prepravcovia a sklady palív a minerálnych olejov, výrobcovia drahých kvapalín | SLM, dovozcovia meracej techniky, ČMI Brno |
| 9 | NE 009/97 Národný etalón viskozity kvapalín | Petrochémia, automobilový, farmaceutický, potravinársky a chemický priemysel, armáda, colná správa | Zentiva, Armáda SR, Colné riaditeľstvo SR |
| 10 | NE 010/97 Národný etalón indexu lomu priezračných tuhých látok vo viditeľnej oblasti spektra | Potravinársky priemysel, zdravotníctvo | Novofruct Nové Zámky, Detská fakultná nemocnica, ČMI, SLM |
| 11 | NE 011/98 Národný etalón jednosmerného napätia | Elektrotechnický, petrochemický priemysel | EMO, Slovnaft, Eustream, SHMÚ, Applied Precision, SANYO, Kazinmetr |
| 12 | NE 012/98 Národný etalón svietivosti | Elektrárne, zdravotníctvo, životné prostredie | SE Mochovce, Bel Novamann, RUVZ |
| 13 | NE 013/98 Národný etalón rovinného uhla | Železiarsky, strojárenský priemysel, geodézia a kartografia | US Steel Košice, Skanska, TOS Hulín, PPS Group, SLM, geodetické laboratória |
| 14 | NE 014/98 Národný etalón elektrickej kapacity | Telekomunikácie, služby v oblasti výroby elektroniky, armáda, ionizujúce žiarenie, výroba hliníka | Vacuumschmelze, Gamakabel (Bulharsko), SRMiŽiar n/Hronom, SLM, LOT Trenčín, VUJE |
| 15 | NE 015/98 Národný etalón rtg. žiarenia | Výrobcovia dozimetrov, vlastníci a prevádzkovatelia jadrovoenergetických zariadení, priemyselných, prenosných, rádiodiagnostických i rá- | RUVZ Nitra, URO Trenčín, VF Žilina, Canberra Packard Žilina, SE, Atómové elektrárne Mochovce |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | dioterapeutických rtg. zdrojov, vlastníci a prevádzkovatelia dozimetrov alebo dozimetrických systémov, priemyselných využití rtg. zdrojov, ako aj zo zdravotníckeho využívania rtg. zdrojov žiarenia | |
| 16 | NE 016/98 Národný etalón neutrónov | Organizácie dozimetrickej kontroly, vyraďovania jadrovoenergetických zariadení, atómové elektrárne | SLM, EBO, EMO, JAVYS, US Steel Košice, VF Žilina, Canberra-Packard Žilina, BIONT |
| 17 | NE 017/99 Národný etalón aktivity rádionuklidov | Nukleárna medicína, metalurgický priemysel, jadrovoenergetické zariadenia a vyraďovacie spoločnosti, výskumné ústavy, verejné služby | Oddelenia nukleárnej medicíny v zdravotníckych zariadeniach, US Steel Košice, Podbrezovské železiarne, Slovakia Steel Mills Strážske, atómové elektrárne, JAVYS, VÚVH, VÚJE, VÚLM Modra, ŠVPÚ Nitra, ÚVZ SR, RÚVZ |
| 18 | NE 019/99 Národný etalón akustického tlaku na kalibrovanie meracích kondenzátorových mikrofónov nominálneho priemeru 24 mm v tlakovej komôrke v rozsahu (40 až 60) mV/Pa vo frekvenčnom rozsahu (63 Hz do 2500) Hz | Doprava, zdravotníctvo, autorizované laboratóriá | B&K, Norsonic Slovensko, Eustream, Letecké opravovne Trenčín, ŽOS Vrútky, VÚRUP, Mondi SCP, PROTETIKA, Železnice SR, akreditované kalibračné laboratóriá a STK |
| 19 | NE 020A/99 Národný etalón teploty v intervale teplôt od -38,8344 °C do 961,78 °C | Akreditované a autorizované pracoviská, subjekty z oblasti energetického, strojárskeho, elektrotechnického, hutníckeho a chemického priemyslu, z oblasti služieb a zdravotníctva | SE Mochovce, US Steel, SHMÚ, VÚJE, SLM, SES Tlmače, Eustream, Emerson, Stendhal, Menert, Enbra, Sensus Slovensko, Novácke chemické závody, Novartis, Tectra, STU |
| 20 | NE 021/99 Národný etalón prietoku a pretečeného množstva vody | Autorizované organizácie, výrobcovia a dodávatelia meradiel prietoku kvapalín, výrobcovia a distribútori kvapalín, autorizované strediská na overovanie vodomerov, kalibračné laboratóriá | Sensus, Elster |
| 21 | NE 022/99 Národný etalón látkového množstva | Chemický priemysel, zdravotníctvo, akreditované laboratóriá, farmaceutický priemysel | ZVS, ŠVPU, Duslo Šaľa, ŠUKL, RUVZ |
| 22 | NE 023/99 Národný etalón zlomku látkového množstva v plynnej fáze | MV SR, plynárenský priemysel, autorizované osoby, kalibračné laboratóriá, zdravotníctvo, automobilový priemysel, doprava | MV SR, KR PZ, SPP, Eustream, Dräger, Nafta |
| 23 | NE 024/02 Národný etalón vysokofrekvenčného napätia | Telekomunikácie, služby v oblasti výroby elektroniky, vývoj a výroba rádiolokačnej techniky, Armáda SR | Telekomunikačný úrad, CRT-ELECTRONIC, ALES, Eustream, MO SR |
| 24 | OE 025 Ostatný etalón vlhkosti vzduchu | Potravinárstvo, zdravotníctvo, energetika | FIRES, EKO-TERM Servis, Sensus, VÚJE, NUSCCH, MEDICAL GLASS |
| 25 | NE 026/07 Národný etalón elektrolytickej konduktivity | Vodárenstvo, zdravotníctvo, chemický a potravinársky priemysel, elektronika, drevársky a papierenský | Labway, SVP, RUVZ, ZVS, UKSUP |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | priemysel, energetika | |
| 26 | NE 027/02 Národný etalón spektrálnej transmitancie | Servisné strediská, zdravotníctvo, poľnohospodárstvo, vodohospodárstvo, potravinárstvo, chemický a farmaceutický priemysel, energetika | CHEMMEA, Labway, Institut pro testování a certifikaci, VITRUM Rožnov, ÚVZ SR, Shimadzu Slovakia, Považská vodárenská spoločnosť |
| 27 | NE 028/01 Národný etalón aktivity žiarenia gama | Úrad verejného zdravotníctva, onkologické kliniky, jadrové elektrárne, meteorológia, likvidácia jadrových zariadení, služby osobnej dozimetrie, CO a pracoviská používajúce dozimetrické meradlá | SHMÚ, JAVYS, SLM |
| 28 | OE 029 Ostatný etalón drsnosti povrchu | Železiarenský a strojárenský priemysel | US Steel Košice, Kontroltech, Embraco, Mahle Engine Component, kalibračné laboratória |
| 29 | OE 032 Ostatný etalón výkonu a práce striedavého prúdu pri frekvencii 50 Hz | Autorizované pracoviská energetiky, kalibrácie a overovanie elektromerov, výrobcovia a dovozcovia určených meradiel | OTC Hlohovec, SSE Metrológia, VSE Košice, Applied Meters, GBI Křižík, Siemens, ABB, Schneider |
| 30 | NE 034/07 Národný etalón pH | Akreditované kalibračné a skúšobné laboratória, zdravotnícke, vodohospodárske, poľnohospodárske a potravinárske subjekty, automobilový priemysel | Labway, SVP, RUVZ, ZVS, UKSUP |
| 31 | NE 035/07 Národný etalón prietoku a pretečeného objemu plynu | Výrobcovia a dodávatelia meradiel prietoku pre uhľovodíkové a technické plyny, distribútori uhľovodíkových plynov, pracoviská na overovanie meradiel prietoku a pretečeného množstva plynu | ELSTER, SPP, Eustream, Emerson, regionálne úrady verejného zdravotníctva |
| 32 | OE 036 Ostatný etalón statického objemu | Výrobcovia a distribútori kvapalín, výrobcovia a dodávatelia meradiel statického objemu a prietoku kvapalín, kalibračné laboratóriá | Slovnaft, Transpetrol, Emerson, Bena, Acis |
| 33 | NE 020B/99 Národný etalón teploty v rozsahu 962°C až 2200°C | Kalibračné laboratória, používatelia bezkontaktných meradiel teploty | SLM, SE Mochovce, Železiarne Podbrezová |

## IV.4.2 Tvorba a certifikácia referenčných materiálov

Certifikované referenčné materiály (CRM) sa v SMU pripravujú v Centre chémie v súlade s § 32 ods. 2 zákona č. 142/2000 Z. z. a v súlade so Zriaďovacou listinou SMU.

**TABUĽKA IV.14** Prehľad základných druhov CRM

| CRM na kalibračné účely | CRM na kontrolu kvality |
|---|---|
| Látkové množstvo a združené veličiny | Poľnohospodárstvo |
| Anorganická analýza | |
| Organická analýza | |
| Analýza plynov | |
| pH | Analýza potravín |
| Elektrolytická konduktivita | Metalurgia |
| Spektrálna transmitancia a združené veličiny | Ďalšie oblasti kontroly kvality |
| Index lomu | |
| Viskozita | |
| Hustota | |

### IV.4.3 Certifikačný orgán na certifikáciu osôb v oblasti metrológie

V roku 2011 bola zabezpečená certifikácia osôb v súlade s prijatými žiadosťami a dohľad nad certifikovanými pracovníkmi v súlade so schváleným plánom dohľadov.

## IV.5 Výkon ďalších funkcií orgánu štátnej správy

### IV.5.1 Schvaľovanie typu meradla

V roku 2011 bolo v Slovenskom metrologickom ústave prijatých 62 žiadostí o schválenie typu meradla (resp. revíziu typu meradla). Ukončených spolu vydaním certifikátu typu meradla bolo 56 žiadostí, z toho v 17 prípadoch bola vykonaná revízia certifikátu typu meradla.

**TABUĽKA IV.15** Prehľad počtu vydaných certifikátov schválenia typu, rozhodnutí o zamietnutí schválenia typu a rozhodnutí, že meradlo schváleniu typu nepodlieha v období 2009-2011

| | 2009 | 2010 | 2011 |
|---|---|---|---|
| Certifikát typu meradla | 50 | 51 | 39 |
| Certifikát typu meradla - revízia | 4 | 7 | 17 |
| Rozhodnutie o zamietnutí schválenia typu meradla | 0 | 0 | 0 |
| Rozhodnutie, že meradlo schváleniu typu nepodlieha | 3 | 2 | 0 |

**TABUĽKA IV.16** Prehľad certifikátov typu meradla, resp. revízií certifikátov vydaných za obdobie od 1. 7. 2000 do 31. 12. 2011 podľa odboru merania:

| Odbor merania | 2000 | 2001 | | 2002 | | 2003 | | 2004 | | 2005 | | 2006 | | 2007 | | 2008 | | 2009 | | 2010 | | 2011 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | C | C | C/R | C | C/R | C | C/R | C | CR | C | C/R | C | C/R | C | C/R | C | C/R | C | C/R | C | C/R | C | C/R |
| Dĺžka | - | - | - | 0 | - | 4 | - | 5 | - | 2 | - | 2 | - | - | - | 1 | - | 1 | - | - | - | - | - |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hmotnosť | 1 | 2 | - | 6 | - | 1 | - | 1 | - | 4 | 2 | 2 | - | 1 | - | 4 | - | 1 | - | - | - | - | - |
| Objem | - | 45 | | 16 | - | 14 | 3 | 3 | 1 | 42 | - | 5 | - | - | - | 2 | - | 5 | - | 1 | - | 1 | - |
| Prietok | 1 | 25 | - | 50 | 10 | 58 | 3 | 34 | 6 | 52 | 10 | 47 | 14 | 5 | 4 | 15 | 3 | 9 | 2 | 9 | 1 | 6 | 2 |
| Mechanický pohyb | - | - | - | 1 | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - | 7 | - | 5 | 2 | 1 | - | 1 | - | 1 | 3 |
| Tlak | - | 3 | - | 10 | - | 14 | - | 1 | - | 2 | - | 5 | 1 | - | - | 1 | - | 0 | - | - | - | 1 | - |
| Akustický tlak | 1 | 2 | - | 3 | - | - | - | 1 | - | 3 | - | 1 | - | - | - | 0 | - | 1 | - | - | 1 | 1 | - |
| Elektromery | 2 | 10 | 1 | 11 | 10 | 13 | 3 | 18 | 5 | 10 | 3 | 17 | 3 | 4 | 11 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | - | - |
| Meracie transformátory | 1 | 12 | - | 3 | 1 | 2 | - | 3 | - | 5 | - | 12 | - | 12 | 2 | 12 | - | 18 | 2 | 27 | 3 | 8 | 11 |
| Snímače teploty, prevodníky teploty | - | 3 | - | 2 | 4 | 9 | - | 7 | 4 | 13 | 1 | 10 | 5 | 1 | - | 1 | 1 | 1 | - | - | - | - | - |
| Merače tepla | - | 2 | - | 5 | - | 2 | - | 4 | 3 | 3 | - | 4 | 3 | - | - | 1 | - | 0 | - | - | - | - | - |
| Veličiny atómovej a jadrovej fyziky | - | 4 | - | 9 | - | 2 | - | 5 | - | - | - | - | - | 1 | - | 4 | - | 5 | - | 2 | - | 9 | - |
| Fyzikálno-chemické veličiny | - | 4 | - | 0 | 1 | 6 | - | 3 | - | 3 | - | 4 | 2 | - | - | 2 | - | 1 | - | 2 | - | 5 | - |
| Momentové kľúče | | | | | | | | | | | | | | 10 | - | 13 | 1 | 6 | - | 9 | 2 | 7 | 1 |
| Spolu | 6 | 112 | 1 | 116 | 26 | 127 | 9 | 85 | 19 | 139 | 16 | 109 | 28 | 41 | 17 | 62 | 8 | 50 | 4 | 51 | 7 | 39 | 17 |

**C – certifikát typu meradla, C/R – revízia certifikátu typu meradla**
Informácia o vydaných certifikátoch je zverejnená na domovskej stránke Slovenského metrologického ústavu http://www.smu.sk.

## IV.5.2 Posudzovanie splnenia predpokladov žiadateľov o autorizáciu

V súlade s MPM 05-07 splnenie podmienok autorizácie preverovali u žiadateľa pracovné skupiny menované generálnym riaditeľom ústavu v rozsahu podmienok autorizácie stanovených zákonom o metrológii § 23. Každý člen posudzoval určitú vymedzenú oblasť, za činnosť pracovnej skupiny a záver hodnotenia zodpovedal vedúci pracovnej skupiny. Požiadavky na predpoklady žiadateľa o autorizáciu podľa § 23 ods. 2 písm. a) až k) sú hodnotené podľa kritérií uvedených v čl. 3.2 MPM 0507 a v súlade s § 10 vyhlášky ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení neskorších predpisov hodnotené podľa kritérií vzťahujúcich sa na odbornú činnosť stanovených v STN EN ISO/IEC 17 025.

Posúdenie spôsobilosti sa vykonávalo v súlade s metodickým pokynom ÚNMS SR MPM 05-07 *Autorizácia na výkon overovania určených meradiel a na výkon úradného merania* postupom podľa interného predpisu Slovenského metrologického ústavu OS/29 *Postup pri posudzovaní odborných predpokladov žiadateľa o autorizáciu*.

V roku 2011 postúpil ÚNMS SR na SMU spolu 29 žiadostí o autorizáciu a SMU ukončil posúdenie 27 žiadateľov. Posúdenie dvoch žiadateľov sa presunulo na január 2011.

## IV.5.3 Preverovanie a uznávanie výsledkov skúšok vzťahujúcich sa na metrologickú kontrolu vykonanú v zahraničí

**Schvaľovanie typu meradla**

Z 56 vydaných rozhodnutí o schválení typu meradla boli v súlade s rozhodnutím Úradu pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky č. 2007/160/000486/00236 zo 15. 1. 2007 vydané 4 rozhodnutia o schválení typu meradla pre meradlá zahrnuté v nariadení vlády Slovenskej republiky č. 294/2005 Z. z. o meradlách.

**Prvotné overenie meradla**

V roku 2011 bolo prijatých 6 žiadostí, ktoré boli posúdené v súlade s požiadavkami odseku 2, § 37 zákona o metrológii bolo 20 žiadostí.

## IV.5.4 Overovanie spôsobilosti v oblasti metrológie

V roku 2011 SMU prijalo spolu 588 žiadostí o overenie spôsobilosti v oblasti metrológie. Spolu bolo vydaných 541 certifikátov a z toho 321 certifikátov na žiadostí o obnovenie certifikátu. Skúšok sa zúčastnilo 568 žiadateľov v rámci overovania spôsobilosti sa vytvorili zdroje v objeme 45 540,00 €, ktoré boli uhradené formou kolkových známok. Tieto príjmy neovplyvňujú výsledok hospodárenia Slovenského metrologického ústavu.

Na základe žiadostí sa vykonala revízia/rozšírenie 27 certifikátov. Toto rozšírenie sa týkalo podmienok následného overovania meradiel uvedených na trh podľa nariadenia vlády Slovenskej republiky č. 294/2005 Z. z. o meradlách.

Členmi skúšobných komisií boli 17 zamestnanci Slovenského metrologického ústavu (Odboru certifikácie; Centra prietoku; Centra elektriny; Centra hmotnosti a tlaku; Centra termometrie, fotometrie, rádiometrie, Centra dĺžky, času a akustiky, Centra ionizujúceho žiarenia).

**TABUĽKA IV.17** Prehľad počtu vydaných certifikátov za hodnotené obdobie podľa špecifikácie rozsahu činnosti, stanovenej druhom meradla, resp. odborom merania

| Druh meradla, odbor merania | Počet vydaných certifikátov | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Autorizácia | | Registrácia | |
| | Nový certifikát | Obnovenie, revízia certifikátu | Nový certifikát | Obnovenie certifikátu |
| Vodomery a merače tepla | 24 | 47 | 38 | 98 |
| Hmotnosť | 6 | 6 | 16 | 31 |
| Objem - ostatné | 2 | 8 | 7 | 12 |
| Záznamové zariadenia v cestnej doprave a taxametre | 56 | 43 | 1 | 0 |
| Elektrické veličiny | 1 | 23 | 11 | 12 |
| Spotrebiteľské balenie | 0 | 0 | 3 | 5 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Ostatné | 17 | 34 | 11 | 29 |
| Spolu: | 106 | 161 | 87 | 187 |

**TABUĽKA IV.18** Prehľad počtu vydaných certifikátov za hodnotené obdobie podľa predmetu činnosti

| **Predmet činnosti** | **Počet vydaných certifikátov** | |
|---|---|---|
| | **Nový certifikát** | **Obnovenie, revízia certifikátu** |
| zástupca právnickej osoby autorizovanej na overovanie určených meradiel a úradné meranie | 9 | 10 |
| osoba, vykonávajúca overovanie určených meradiel, určené úradné meranie | 97 | 151 |
| zástupca podnikateľa registrovaného na opravu a montáž určených meradiel | 84 | 182 |
| zástupca podnikateľa registrovaného na balenie a dovoz označených spotrebiteľských balení | 3 | 5 |
| Spolu: | 193 | 348 |

# IV.6 Vedecko-technické informácie

## IV.6.1 Služby knižnice a informačného strediska

Úlohou knižnice a informačného strediska SMU bolo uspokojovanie informačných potrieb zamestnancov ústavu, zabezpečovanie prístupu k novým informáciám a dokumentovanie vývoja v oblasti metrológie na Slovensku. Tieto úlohy boli plnené formou budovania a sprístupňovania knižničných fondov a knižnično-informačnými službami.

Nasledujúce tabuľky uvádzajú budovanie knižničných fondov v roku 2011 a prehľad knižnično-informačných služieb v rokoch 2009 až 2011.

**TABUĽKA IV.19** Knižničný fond SMU v roku 2011

| **Budovanie fondu - písomné dokumenty** | **Počet 2011** | **Prírastky 2011** |
|---|---|---|
| Knižný fond | 12262 | 15 |
| Časopisecký fond odborný (kvôli ekonomickej efektívnosti sa viac využíva medziknižničná výpožičná služba i medzinárodná) | 2973 | 8 |
| Časopisecký fond iný (neuchováva sa, v súlade so smernicou sú časopisy využívané príslušnými pracovníkmi počas doby ich aktuálnosti) | - | 11 (počet odoberaných titulov) |
| Zborníky (konferenčné zborníky, ktoré dali v súlade s internou smernicou pracovníci SMU zaevidovať do knižnice) | 42 | 1 |
| Záverečné (výskumné) správy (zahŕňajú aj správy z oponentúr úloh) | 2415 | 24 |
| Výročné správy | 15 | 1 |
| Správy z oponentúr úloh | - | - |
| Správy - projekty (autori neposkytujú do knižničného fondu) | - | - |

| | | |
|---|---|---|
| Medzinárodné dokumenty (dokumenty BIPM a OIML) | 58 | 2 |
| Technické normy | 882 | 13 |
| Správy z SC | 3369 | 73 |
| Rešerše | - | - |
| Elektronické dokumenty (normy, periodiká a slovníky na CD ROM) | 36 | 1 |
| Databáza publikačnej činnosti (záznamy) | 3662 | 350 |

**TABUĽKA IV.20** Služby knižnice a informačného strediska v rokoch 2009 až 2011

| Služba | 2009 | 2010 | 2011 |
|---|---|---|---|
| Výpožičky interné (pre pracovníkov SMU) | 451 | 539 | 697 |
| Výpožičky externé (výpožičky pre ostaných záujemcov prezenčne v rámci študovne alebo formou medziknižničnej výpožičky) | - | - | 11 |
| Medziknižničné výpožičky (výpožičky kníh a kópie článkov zo slovenských knižníc) | 6 | 40 | 48 |
| Medzinárodné medziknižničné výpožičky (výpožičky kníh a kópie článkov zo zahraničia prostredníctvom CVTI SR alebo UK Bratislava) | - | 10 | 14 |
| Medziknižničné výpožičky externé (pre inú knižnicu) | 1 | 2 | 1 |
| Bibliografické služby (bibliografia publikačnej činnosti, rešerše k projektom) | 4 | 1 | 3 |

## IV.6.2 Publikačná činnosť zamestnancov SMU

V rámci publikačnej činnosti zamestnanci SMU informovali odbornú verejnosť o výsledkoch vývoja a zdokonaľovania etalónov, poznatkoch o nových metódach merania, nových metódach kalibrácie meradiel, medzinárodných porovnávacích meraniach, vrátane spôsobu vyhodnocovania výsledkov a odhadu štandardných neistôt, o medzinárodnej spolupráci a iných skutočnostiach súvisiacich s činnosťou SMU. Kvalitu publikovaných prác odráža aj počet citácií v prácach iných autorov.

Nasledujúca tabuľka uvádza prehľad publikačnej činnosti členenej podľa Smernice MŠ SR č. 13/2008-R zo 16. októbra 2008 o bibliografickej registrácii a kategorizácii publikačnej činnosti, umeleckej činnosti a ohlasov v rokoch 2009 až 2011.

**TABUĽKA IV.21** Prehľad publikačnej činnosti pracovníkov SMU za roky 2009 až 2011

| | Kategória | 2009 | 2010 | 2011 |
|---|---|---|---|---|
| AAB | Vedecké monografie vydané v domácich vydavateľstvách | 1 | - | - |
| ADC | Vedecké práce v zahraničných karentovaných časopisoch | 3 | 2 | 6 |
| ADE | Vedecké práce v zahraničných nekarentovaných časopisoch | 1 | 3 | - |
| ADF | Vedecké práce v domácich nekarentovaných časopisoch | 6 | 5 | 5 |
| AEC | Vedecké práce v zahraničných recenzovaných vedeckých zborníkoch a monografiách | 1 | - | 1 |
| AEF | Vedecké práce v domácich nerecenzovaných vedeckých zborníkoch a monografiách | - | 1 | - |
| AFC | Publikované príspevky na zahraničných vedeckých konferenciách | 2 | 5 | - |

| | Kategória | 2009 | 2010 | 2011 |
|---|---|---|---|---|
| AFD | Publikované príspevky na domácich vedeckých konferenciách | 2 | 8 | 3 |
| AFE | Abstrakty pozvaných príspevkov zo zahraničných konferencií | - | 1 | - |
| AFG | Abstrakty príspevkov zo zahraničných konferencií | 3 | 3 | 5 |
| AFH | Abstrakty príspevkov z domácich konferencií | - | 1 | - |
| AFK | Postery zo zahraničných konferencií | 2 | 5 | 1 |
| BAA | Odborné monografie vydané v zahraničných vydavateľstvách | 1 | - | - |
| BDE | Odborné práce v zahraničných nekarentovaných časopisoch | 2 | - | 1 |
| BDF | Odborné práce v domácich nekarentovaných časopisoch | 15 | 13 | 11 |
| BED | Odborné práce v domácich recenzovaných zborníkoch | - | - | 2 |
| BEE | Odborné práce v zahraničných nerecenzovaných zborníkoch | 6 | 1 | 1 |
| BEF | Odborné práce v domácich nerecenzovaných zborníkoch | 1 | 16 | 5 |
| DAI | Dizertačné a habilitačné práce | - | - | 1 |
| GAI | Výskumné štúdie a priebežné správy | 27 | 33 | 50 |
| | Z toho: | | | |
| | *Správy z medzinárodných porovnávaní – abstrakty uverejnené v zahraničnom karentovanom časopise* | *5* | *11* | *7* |
| | Z toho: | | | |
| | *Správy z úloh výskumu a vývoja* | *22* | *22* | *22* |
| | Z toho: | | | |
| | *Správy k previerke národných etalónov* | *-* | *-* | *21* |
| GII | Rôzne (tézy habilitačnej prednášky, práca k dizertačnej skúške, nepublikované prednášky, učebné texty pre Vzdelávacie stredisko SMU, informatívne články , interné školenia) | 38 | 15 | 23 |
| GHG | Práce zverejnené na Internete | 7 | 13 | - |
| | Prednášky pre Vzdelávacie stredisko SMU | 303 | 259 | 209 |
| | Z toho: | | | |
| | *Kurzy akreditované MŠ SR* | *127* | *67* | *78* |
| | Spolu | 421 | 384 | 324 |

**TABUĽKA IV.22** Citačný ohlas na práce zamestnancov SMU

| Citačný ohlas | 2009 | 2010 | 2011 |
|---|---|---|---|
| Počet citácií | 12 | 20 | 26 |
| Počet citovaných publikácií | 8 | 16 | 18 |

## IV.6.3 Časopis Metrológia a skúšobníctvo

V roku 2011 boli vydané plánované štyri čísla časopisu *Metrológia a skúšobníctvo*. Jeho vydavateľom je ÚNMS SR, na SMU sa nachádza redakcia časopisu. V každom čísle sa nachádzajú tri základné sekcie:

a) Výskum a vývoj - zameraná na prezentáciu pôvodných výsledkov vedecko-výskumnej činnosti,
b) Štúdie a prehľady - zameraná na prezentáciu prehľadových článkov o dosiahnutých nových výsledkoch a aktuálnych otázkach v oblasti metrológie,
c) Informácie – podáva informácie o podujatiach v oblasti metrológie, zasadaniach medzinárodných organizácií, aktuálnych zmenách v oblasti legislatívy a pod.

Nasledujúca tabuľka uvádza prehľad rozsahu jednotlivých sekcií v rokoch 2009 až 2011.

**TABUĽKA IV.23** Prehľad rozsahu sekcií časopisu Metrológia a skúšobníctvo za roky 2009 až 2011

| | 2009 | | 2010 | | 2011 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Sekcia** | **Počet článkov** | **Počet strán** | **Počet článkov** | **Počet strán** | **Počet článkov** | **Počet strán** |
| Výskum a vývoj | 8 | 73 | 9 | 62 | 9 | 64 |
| Štúdie a prehľady | 17 | 86 | 19 | 104 | 13 | 90 |
| Informácie | 27 | 44 | 31 | 60 | 27 | 56 |

# IV.7 Systém manažérstva kvality

SMU má zavedený a dokumentovaný systém manažérstva kvality, ktorý spĺňa požiadavky normy EN ISO 9001: 2008. Certifikačný orgán LGA InterCert, GmbH. vykonáva pravidelný dohľad nad týmto systémom, pričom každoročne potvrdzuje dodržiavanie princípov uvedenej normy. Zástupcovia uvedenej firmy vykonali v SMU 10. októbra 2011 dohľad podľa normy EN ISO 9001: 2008. Dohľad potvrdil funkčnosť integrovaného systému manažérstva kvality v SMU.

SMU je signatárom prestížneho medzinárodného *Dohovoru o vzájomnom uznávaní národných etalónov a kalibračných a meracích certifikátov*, vydávaných národnými metrologickými ústavmi, ktorý sa označuje anglickou skratkou CIPM MRA. Na základe výsledkov medzinárodných porovnávacích meraní a preverenia systému manažérstva kvality sa kalibračné a meracie schopnosti SMU uvádzajú vo verejne prístupných tabuľkách CMC, ktoré celosvetovo uznávajú národné metrologické ústavy a akreditačné orgány zastúpené v ILAC. V súčasnosti má SMU takmer 400 zápisov svojich metrologických služieb v tabuľkách CMC, pozri http://kcdb.bipm.org/

Po zohľadnení medzinárodných odporúčaní a všeobecnej praxe v ostatných národných metrologických ústavoch vedenie SMU rozhodlo, že nebude žiadať predĺženie akreditácie, ale SMU prejde na systém vzájomného posudzovania národných metrologických ústavov (tzv. peer review).

Poskytované kalibračné služby sú v súlade s normou ISO/IEC 17025:2005. Do začiatku roku 2011 bola prevažná väčšina metrologických služieb akreditovaná, od tohto obdobia sa počet akreditovaných kalibračných služieb podstatne obmedzil a kvalita kalibračných služieb sa zaisťuje medzinárodným preverovaním v rámci dohody CIPM MRA. Preto aj systém manažérstva kvality SMU od roku 2002 pravidelne posudzujú členovia Technického výboru pre kvalitu (TC-Q) regionálnej metrologickej organizácie Euramet, e.V. Tento výbor vo februári 2011 posúdil a schválil systém manažérstva kvality SMU pre metrologické služby a potvrdil, že je v súlade s požiadavkami normy ISO/IEC 17025:2005, v prípade referenčných

materiálov je v súlade s požiadavkami ISO Guide 34. Od roku 2009 technickí experti zo zahraničných národných metrologických ústavov posudzujú jednotlivé kalibračné služby v rámci tzv. vzájomného posudzovania, pričom ich kladné hodnotenie predstavuje záruku aktuálnosti zápisov do tabuliek CMC. Trend prechodu národných metrologických inštitúcií od akreditácie k vzájomnému posudzovaniu sa prejavuje celosvetovo, pričom zachováva takú istú úroveň dôvery zákazníkov v poskytované metrologické služby.

Slovenský metrologický ústav má akreditovaný

- Certifikačný orgán na certifikáciu výrobkov podľa normy EN 45011:1998 (podrobnosti pozri na http://www.snas.sk/info.php?id=1479 ). dohľad SNAS v decembri 2011 potvrdil funkčnosť Certifikačného orgánu na certifikáciu výrobkov podľa požiadaviek uvedenej normy,
- Certifikačný orgán systémov manažérstva podľa normy ISO/IEC 17021: 2006 (podrobnosti pozri na http://www.snas.sk/info.php?id=1587. Na základe žiadosti SMU z roku 2010 udelil SNAS 7. marca 2011 na obdobie dvoch rokov Osvedčenie o akreditácii certifikačného orgánu na certifikáciu systémov manažérstva podľa uvedenej normy,
- Certifikačný orgán na certifikáciu osôb podľa normy EN ISO/IEC 17024: 2003 (podrobnosti pozri na http://www.snas.sk/info.php?id=1120),
- Skúšobné laboratórium na posudzovanie zhody jednotlivých druhov meradiel (podrobnosti pozri na http://www.snas.sk/info.php?id=1562).

SMU je autorizovanou osobou SKTC 102 v oblasti posudzovania zhody podľa § 9 nariadenia vlády SR č. 294/2005 Z. z. o meradlách a notifikovanou osobou č. 1781 podľa Smernice Európskeho parlamentu a Rady 2004/22/EC (Measuring Instruments Directive - MID). Podrobnosti pozri na http://ec.europa.eu/enterprise/newapproach/nando/index.cfm?fuseaction=notifiedbody.notifiedbody&refe_cd=NANDO_INPUT_110161

Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu vydalo 7. októbra 2010 pre SMU *Osvedčenie o spôsobilosti vykonávať výskum a vývoj*.

V sledovanom období prebehlo hodnotenie systému manažérstva kvality na SMU zo strany technického výboru pre kvalitu (TC-Q) regionálnej metrologickej organizácie Euramet, e.V. Poskytované kalibračné služby SMU sú v súlade s normou ISO/IEC 17025:2005. Do začiatku roku 2011 bola prevažná väčšina metrologických služieb akreditovaná, od tohto obdobia sa počet akreditovaných kalibračných služieb podstatne obmedzil a kvalita kalibračných služieb sa zaisťuje medzinárodným preverovaním v rámci dohody CIPM MRA.

## IV.8 Vzdelávanie

Vzdelávacie stredisko Slovenského metrologického ústavu vykonáva vzdelávanie zamestnancov SMU ale najmä prenos poznatkov, školenia, semináre a ďalšie odborné vzdelávanie pre záujemcov z praxe. Vzdelávanie odborníkov z praxe má charakter komerčnej služby a náklady na jej poskytovanie sa financujú z vlastných zdrojov SMU. V roku 2011 bolo úlohou Vzdelávacieho strediska SMU v zmysle Kontraktu:

- zabezpečovať odborné kurzy a semináre pre zamestnancov autorizovaných a registrovaných subjektov, pre zamestnancov právnických osôb a SZČO, ktorí vykonávajú overovanie alebo opravu a montáž určených meradiel ako i zamestnancov v

neregulovanej sfére. Odborné kurzy, hlavne akreditované sa vykonávali pre zamestnancov laboratórií rôznych druhov a zamerania s cieľom poskytnúť im vedomosti a praktické poznatky potrebné na úspešný výkon ich pracovných pozícií a na udržanie spôsobilosti v metrológii,
- rozširovať ponuku kurzov a školení na základe požiadaviek hospodárstva SR,
- zabezpečovať odbornú prípravu zamestnancov SMU formou ďalšieho vzdelávania vykonávaného internými a externými školeniami, seminármi a ďalšími vzdelávacími aktivitami.

## IV.8.1 Vykonávanie odborných kurzov a seminárov

V roku 2011 Vzdelávacie stredisko SMU pripravilo a zrealizovalo 48 odborných kurzov a seminárov, ktorých sa zúčastnilo 778 frekventantov. Tabuľka IV.14 uvádza porovnanie štruktúry vykonaných kurzov za posledné tri roky. Vyplýva z nej, že v priebehu posledných troch rokov sa zásadným spôsobom nemení záujem o jednotlivé oblasti vzdelávacích aktivít.

Plánovaný objem tržieb od externých účastníkov vzdelávacích aktivít vo výške 80 000, € za kalendárny rok 2011 bol prekročený o 9 036,74 €, čo predstavuje 111,30 % plnenie plánovaných ročných tržieb.

Okrem štandardných vzdelávacích aktivít spoluorganizovalo Vzdelávacie stredisko SMU aj celoslovenskú akciu - sympózium *Metrologické zabezpečenie analýzy plynov a nové trendy v plynovej chromatografii*, ktoré sa konalo 17. mája 2011. Zúčastnilo sa ho približne 120 odborníkov z praxe.

**TABUĽKA IV.25** Prehľad činnosti Vzdelávacieho strediska SMU v roku 2011

| Ukazovateľ | Počet |
|---|---|
| Počet akreditovaných kurzov v ponuke SMU | 14 |
| Počet neakreditovaných kurzov | 31 |
| Počet vykonaných kurzov v roku | 48 |
| Spolu vyškolených osôb | 778 |

**TABUĽKA IV.26** Počet a štruktúra vykonaných kurzov

| Označ. | Odborné kurzy z oblasti A-F | 2009 | 2010 | 2011 |
|---|---|---|---|---|
| A | Všeobecná metrológia a legislatíva | 10 | 12 | 12 |
| B | Oblasť systému manažérstva kvality | 1 | 2 | 1 |
| C | Oblasť akreditácie | 7 | 6 | 6 |
| D | Metrológia veličín | 39 | 30 | 29 |
| E | Spracovanie výsledkov merania | 4 | 1 | - |
| F | Akreditácia laboratórií, certifikačných a inšpekčných orgánov | 2 | 1 | - |
| | Spolu | 63 | 52 | 48 |

**TABUĽKA IV.27** Prehľad uskutočnených kurzov vo Vzdelávacom stredisku SMU v roku 2011

Oblasť metrológie

| Ozn. | Názov kurzu | Počet osôb | Termín |
|---|---|---|---|
| A.1 | Metrológia v štruktúre hospodárskej organizácie | 28 | 5. - 7. 4. 2001 |
| A.2 | Metrologické zabezpečenie meradiel | 27 | 16. - 17. 2. 2011 |
| A.4 | Metrologická legislatíva pre: | 8 | 8. 2. 2011 |
| | - montáž meračov pretečeného množstva vody; montáž plynomerov | 1 | 13. 4. 2011 |
| | - overovanie a kalibrácia meračov pretečeného množstva vody | 5 | 7. 6. 2011 |
| | | 22 | 21. 9. 2011 |
| A.5 | Metrologická legislatíva v oblasti overovania a montáže tachografov | 71 | 21. 2. 2011 |
| | | 6 | 7. 6. 2011 |
| | | 12 | 18. 10. 2011 |
| | | 5 | 18. 10. 2011 |
| A.6 | Metrologická legislatíva v oblasti spotrebiteľského balenia výrobkov | 3 | 21. 3. 2011 |
| A.7 | Metrológia pre študentov | 75 | 20. 5. 2011 |
| | Spolu | 263 | |

Oblasť systému manažérstva kvality

| Ozn. | Názov kurzu | Počet osôb | Termín |
|---|---|---|---|
| B.1 | Interný audítor v systéme manažérstva kvality | 6 | 6. - 7. 12. 2011 |
| | Spolu/z toho z SMU | 6 | |

Oblasť akreditácie

| Ozn. | Názov kurzu | Počet osôb | Termín |
|---|---|---|---|
| C.1 | Činnosť interných audítorov v akreditovaných skúšobných a kalibračných laboratóriách | 18 | 15. -17. 3. 2011 |
| C.3 | Činnosť manažéra kvality v akreditovaných subjektoch | 21 | 4. - 5. 5. 2011 |
| C.6 | Činnosť interných audítorov a manažérov kvality v klinických laboratóriách | 20 | 25. - 26. 5. 2011 |
| | | 17 | 15. - 16. 6. 2011 |
| | | 7 | 25. 5. 2011 |
| C.8 | Výklad normy ISO/IEC 17025:2005 z pohľadu manažérstva kvality | 13 | 3. 5. 2011 |
| | Spolu | 96 | |

Metrológia veličín

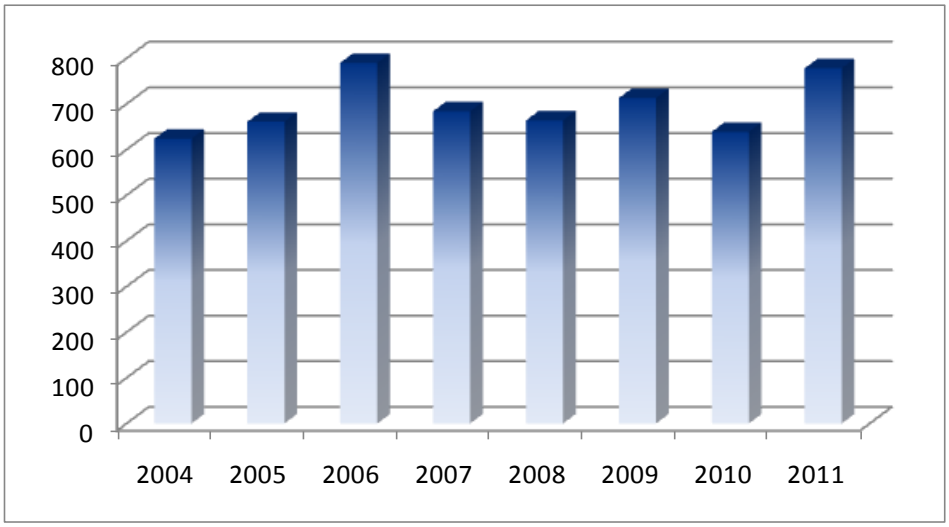
| Ozn. | Názov kurzu | Počet osôb | Termín |
|---|---|---|---|
| D.1 | Metrológia geometrických veličín | 5 | 1. - 2. 3. 2011 |
| | | 7 | 1. - 2. 3. 2011 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| D.2.2 | Metrológia tlaku a postupy kalibrácie meradiel tlaku | 17 | 24. - 26. 1.2011 |
| | | 13 | 4. - 6. 10. 2011 |
| D.2.9 | Metrologická legislatíva a skúšanie váh pre opravcov | 12 | 13. 10. 2011 |
| D.2.10 | Moment sily | 5 | 7. 11. 2011 |
| D.3.2 | Montáž meračov pretečeného množstva vody a meračov tepla | 8 | 8. - 10. 2. 2011 |
| | | 14 | 13. - 15. 4. 2011 |
| | | 10 | 7. - 9. 6. 201 |
| | | 26 | 18. - 20. 10. 2011 |
| D.3.3 | Montáž meračov pretečeného množstva vody | 11 | 8. - 9. 2. 2011 |
| | | 15 | 13. - 14. 4. 2011 |
| | | 10 | 7. - 8. 6. 2011 |
| | | 7 | 18. - 19. 10. 2011 |
| D.3.5 | Overovanie a kalibrácia meračov pretečeného množstva vody - nové poznatky v danej problematike, príprava na skúšku | 9 | 7. - 8. 2. 2011 |
| D.3.6.2 | Overovanie plynomerov podľa nového prístupu | 10 | 2. 3. 2011 |
| D.3.7 | Montáž plynomerov; Montáž meradiel prietoku plynu | 13 | 13. - 14. 9. 2011 |
| D.3.9 | Základy metrológie prietoku a pretečeného objemu technických kvapalín | 6 | 18. - 19. 10. 2011 |
| D.3.11 | Prepočítavače plynu | 2 | 28. 3. 2011 |
| D.4.1 | Metrológia elektrického odporu, prúdu a napätia – akreditovaný kurz MŠ SR | 15 | 20. - 22. 9. 2011 |
| D.4.2 | Overovanie elektromerov a meracích transformátorov napätia a prúdu | 19 | 24. 3. 2011 |
| D.4.3 | Montáž elektromerov a meracích transformátorov napätia a prúdu | 5 | 20. 10. 2011 |
| D.5.2 | Meradlá a zostavy na meranie veličín rádioaktívnej premeny a dozimetrických veličín – montáž meradiel | 1 | 13. 4. 2011 a 5. - 6. 5. 2011 |
| | Sympózium Metrologické zabezpečenie analýzy plynov a nové trendy v plynovej chromatografii | 120 | 17. 5. 2011 |
| D.7.1 | Metrológia teploty a postupy kalibrácie | 14 | 11. - 13. 1. 2011 |
| | | 4 | 11. - 12. 1. 2011 |
| | | 14 | 22. - 24. 11. 2011 |
| | | 21 | 7. 6. 2011 |
| | Spolu | 413 | |

## IV.8.2 Odborná príprava zamestnancov SMU

Vzdelávacie stredisko SMU v spolupráci s vedúcimi zamestnancami ústavu vypracovalo *Plán vzdelávania zamestnancov SMU na rok 2011*, ktorý stanovuje príslušné oblasti školení s povinnou a výberovou účasťou, napr. metrológia, legislatíva, akreditácia a certifikácia, BOZP a PO, softvér, administratíva a iné. Tento plán sa priebežne plnil a to aj napriek skutočnosti, že niektoré interné školenia o NE sa presunuli do roku 2012. Počas celého roka sa uskutočňovali jazykové kurzy pre zamestnancov SMU angličtiny a ruštiny,

Zamestnanci SMU si zvyšujú odbornú pripravenosť aj účasťou ad hoc na seminároch, školeniach, sympóziách, zahraničných workshopoch a stážach.




**OBRÁZOK IV.6** POČET ÚČASTNÍKOV VZDELÁVACÍCH AKTIVÍT V OBDOBÍ 2004 AŽ 2011

# V EKONOMIKA A FINANCOVANIE

Slovenský metrologický ústav je príspevkovou organizáciou. V Kontrakte č. 1/2011, uzavretom medzi ÚNMS SR a SMU, boli špecifikované všetky úlohy ústavu pre rok 2011, osobitne prioritné úlohy v oblasti uchovávania a rozvoja národných etalónov v SR a ďalšie úlohy vyplývajúce pre ústav zo zákona č. 142/2000 Z. z. o metrológii v znení zákona č. 431/2004 Z. z. a z medzinárodných dohovorov.

## V.1 Charakteristika hospodárenia

### V.1.1 Hlavná činnosť

V zmysle platných predpisov a v súlade so svojou zriaďovacou listinou sleduje a vykazuje SMU čerpanie nákladov a plnenie výnosov v členení na hlavnú činnosť a podnikateľskú činnosť. Jednotlivé vedecko-výskumné úlohy, ostatné metrologické a podporné úlohy sú primárne kategorizované do hlavnej a podnikateľskej činnosti a následne rozpísané podrobne do kategórií úloh A až R. Do hlavnej činnosti boli zaradené všetky úlohy v kategórii A, B, a R, ako aj všetky úlohy kategórie C s výnimkou úlohy C4 *Prenájom majetku a poskytovanie ubytovacích služieb*.

### V.1.2 Podnikateľská činnosť

Do podnikateľskej činnosti je zaradená iba úloha C4 *Prenájom majetku a poskytovanie ubytovacích služieb*, všetky ostatné úlohy spadajú do hlavnej činnosti organizácie.

## V.2 Financovanie a rozpočet

Financovanie všetkých činností SMU prebiehalo v roku 2011 plynulo a rovnomerne. Celkový objem rozpočtu výdavkov SMU v roku 2011 bol pôvodne plánovaný vo výške 5 168 826,- €. Táto suma bola v priebehu roka upravená dvoma rozpočtovými opatreniami na výšku 5 800 574,05 €. Z tejto čiastky bola z vlastných zdrojov SMU plánovaná realizácia výdavkov v celkovom objeme 3 659 998,05 € (pôvodne 3 028 250,- €), z toho na kapitálové výdavky po úprave rozpočtu bola plánovaná čiastka vo výške 1 387 493,20 €.

Za obdobie od 1. 1. 2011 do 31. 12. 2011 bol SMU poskytnutý príspevok z rozpočtu zriaďovateľa ÚNMS SR v zmysle uzatvoreného kontraktu vo výške 2 140 576,- € na bežné výdavky, čo predstavuje 100,00 % z plánovaného ročného objemu príspevku. Obstaranie dlhodobého hmotného a nehmotného majetku a jeho financovanie (kapitálové výdavky) už niekoľko rokov ústav realizuje výlučne z vlastných zdrojov, a to pre všetky kategórie úloh. Inak tomu nebolo ani v roku 2011.

**TABUĽKA V.1** Plnenie príjmov a výdavkov za rok 2011 (v €)

| Ukazovateľ | Rozpočet 2011 | | Skutočnosť | | Čerpanie uprav. rozpočtu (%) | Index 2011/ 2010 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Schválený | Upravený | 2011 | 2010 | | |
| A. Daňové príjmy | - | - | - | - | - | - |
| B. Nedaňové príjmy | 1 528 250,00 | 1 528 250,00 | 2 206 914,32 | 2 308 143,41 | 144,41 | 0,96 |
| 1. Príjmy z podnikania a z vlastníctva majetku | - | - | 115 735,48 | 136 869,60 | - | 0,85 |
| 2. Administratívne poplatky a iné poplatky a platby | 1 528 250,00 | 1 528 250,00 | 2 021 105,71 | 2 171 273,81 | 132,25 | 0,93 |
| 3. Kapitálové príjmy | - | - | - | - | - | - |
| 4. Iné nedaňové príjmy | - | - | 70 073,13 | - | - | - |
| C. Granty a transfery | 2 140 576,00 | 2 140 576,00 | 2 265 584,65 | 2 407 534,06 | 105,84 | 0,94 |
| 1. Tuzemské granty a transfery | 2 140 576,00 | 2 140 576,00 | 2 140 576,00 | 2 395 147,74 | 100,00 | 0,89 |
| 2. Zahraničné granty a transfery | - | - | 125 008,65 | 12 386,32 | - | 10,09 |
| PRÍJMY SPOLU | 3 668 826,00 | 3 668 826,00 | 4 472 498,97 | 4 715 677,47 | 121,91 | 0,95 |
| A. Bežné výdavky | 3 668 826,00 | 4 413 080,85 | 4 191 667,41 | 4 283 762,61 | 94,98 | 0,98 |
| 1. Mzdy, platy, služobné príjmy a OOV | 1 479 746,00 | 1 700 272,91 | 1 589 062,11 | 1 851 633,17 | 93,46 | 0,86 |
| 2. Poistné a príspevok do poisťovní | 529 112,00 | 595 112,43 | 552 356,43 | 646 393,22 | 92,82 | 0,85 |
| 3. Tovary a služby | 1 659 968,00 | 2 019 557,96 | 1 966 474,28 | 1 752 060,90 | 97,37 | 1,12 |
| 4. Bežné transfery | - | 98 137,55 | 83 774,59 | 33 675,32 | 85,36 | 2,49 |
| B. Kapitálové výdavky | 1 500 000,00 | 1 387 493,20 | 1 387 493,20 | 2 198 903,06 | 100,00 | 0,63 |
| 1. Obstarávanie kapitálových výdavkov | 1 500 000,00 | 1 387 493,20 | 1 387 493,20 | 2 198 903,06 | 100,00 | 0,63 |
| 2. Kapitálové transfery | - | - | - | - | - | - |
| VÝDAVKY SPOLU | 5 168 826,00 | 5 800 574,05 | 5 579 160,61 | 6 482 665,67 | 96,18 | 0,86 |

**TABUĽKA V.2** Čerpanie finančných prostriedkov za rok 2011 podľa zdrojov (v €)

| Zdroj financovania | Ekonomická klasifikácia | Rozpočet upravený | Čerpanie | Čerpanie (%) |
|---|---|---|---|---|
| Spolu zdroj 111: | | 2 140 575,59 | 2 054 602,54 | 95,98 |
| 111 - štátny rozpočet | 610 | 995 066,97 | 927 578,30 | 93,22 |
| | 620 | 341 601,34 | 324 255,05 | 94,92 |
| | 630 | 798 360,28 | 797 222,19 | 99,86 |
| | 640 | 5 547,41 | 5 547,41 | 100,00 |
| Spolu zdroj 45: | | 3 659 998,05 | 3 539 629,64 | 96,30 |
| 45 - vlastné zdroje | 610 | 705 205,94 | 661 483,81 | 93,80 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 620 | 253 511,09 | 228 101,38 | 89,98 |
| | 630 | 1 221 197,68 | 1 184 324,07 | 95,74 |
| | 640 | 92 590,14 | 78 227,18 | 84,49 |
| | 700 | 1 387 493,20 | 1 387 493,20 | 100,00 |
| Spolu: | | 5 800 573,64 | 5 579 160,610 | 96,18 |

Celkový stav finančných účtov k 31. 12. 2011 predstavoval hodnotu 1 584 299,25 €. Pokles oproti počiatočnému stavu k 1. 1. 2011 bol spôsobený nákupom dlhodobého majetku vo výške 1 387 493,20 €.

**TABUĽKA V.3** Stav finančných účtov k 31. 12. 2011 (v €)

| Názov | Stav k 31. 12. 2011 | Stav k 1. 1. 2011 | Rozdiel |
|---|---|---|---|
| Pokladnica (211) | - | 259,47 | -259,47 |
| Ceniny (213) | 1 412,50 | 1 460,25 | -47,75 |
| Bankové účty (221AÚ +/-261) | 1 582 886,75 | 2 693 959,71 | -1 111 072,96 |
| Spolu: | 1 584 299,25 | 2 695 679,43 | -1 111 380,18 |

## V.2.1 Bežné výdavky

Bežné výdavky na jednotlivé úlohy, ktoré sú v zmysle kontraktu financované resp. spolufinancované z príspevku od zriaďovateľa a ktorých vecná a číselná špecifikácia je predmetom Kontraktu 1/2011, boli v priebehu roka 2011 financované zo zdrojov príspevku zo štátneho rozpočtu v celkovom objeme 2 039 530,97 €, čo predstavuje 95,28 % z kontrahovaného ročného objemu príspevku 2 140 576,- €. Do 31. 12. 2011 nezúčtovaná a nevyčerpaná finančná čiastka z príspevku predstavuje sumu 101 045,03 €. Táto bude v súlade so Zákonom č. 523/2004 Z. z. o rozpočtových pravidlách verejnej správy a o zmene a doplnení niektorých zákonov vyčerpaná v januári 2012 na úhradu miezd, platov a ostatných osobných vyrovnaní a súvisiacich odvodov poistného a príspevkov do poistných fondov za december 2011, ako aj na úhradu bežných výdavkov v prvom štvrťroku.

Jednotlivé úlohy, ktoré SMU v roku 2011 realizoval, boli usporiadané do štyroch kategórií A, B, C, a R. Kategórie úloh A, B a R boli zo strany UNMS SR označené ako prioritné záujmové oblasti štátu a priorita bola vyjadrená úplným resp. čiastočným zabezpečením financovania súvisiacich bežných výdavkov zo štátneho rozpočtu formou príspevku od zriaďovateľa. Financovanie bežných výdavkov úloh kategórie A bolo kryté zo zdrojov príspevku od zriaďovateľa vo výške 100 %, bežné výdavky vybraných úloh kategórie B boli kryté zo zdrojov ŠR do výšky 50 % a financovanie bežných výdavkov úloh kategórie R bolo zabezpečené formou podielu jednotlivých úloh v kategóriách úloh A až B. Úlohy kategórie C a kapitálové výdavky boli realizované z vlastných zdrojov ústavu.

V zmysle cieľovo-programového plánovania sa do kontraktu uzavretého medzi ÚNMS SR a SMU zapracoval podprogram Metrológia a v ňom prvok 0820201 *Plnenie úloh národnej metrologickej inštitúcie*. V rámci tohto prvku sa jednotlivé sledované a vyhodnocované kategórie úloh v roku 2011 členili takto:

1) **Kategória A** - financovanie bežných výdavkov jednotlivých úloh tejto kategórie bolo v roku 2011 realizované príspevkom zo štátneho rozpočtu. Do tejto kategórie boli zradené predovšetkým úlohy súvisiace so zabezpečením uchovávania, zdokonaľovania a rozvoja sústavy etalónov tvoriacich základ správnosti a jednotnosti merania v Slovenskej republike a ich medzinárodnej ekvivalencie, ako aj úlohy týkajúce sa plnenia úloh orgánu štátnej správy pri metrologickej kontrole meradiel a overovaní spôsobilosti v oblasti metrológie. Jednotlivé úlohy boli zaradené do týchto podkategórií:

A1 Vývoj a uchovávanie sústavy etalónov a ich medzinárodná akceptovateľnosť
A2 Funkcie orgánu štátnej správy
A3 Manažment vedy, výskumu a manažment kvality SMU
A4 Manažment a administrácia projektov, manažment doktorandského štúdia, edičná činnosť, poskytovanie vedecko-technických informácií (VTI) a činnosť knižnice
A5 Medzinárodná spolupráca a zastúpenie SR v medzinárodných orgánoch

**TABUĽKA V.4** Čerpanie finančných prostriedkov na úlohy kategórie „A“ z príspevku zo ŠR k 31. 12. 2011 (v €)

| | Skupina úloh A | Plánovaná výška príspevku | Čerpanie k 31. 12. 2011 | Čerpanie (%) |
|---|---|---|---|---|
| A1 | Národné etalóny a certifikované referenčné materiály vrátane vyvíjaných a pripravených na vyhlásenie | 1 127 740,00 | 1 040 599,75 | 92,27 |
| A2 | Funkcie orgánu štátnej správy | 31 728,00 | 27 347,31 | 86,19 |
| A3 | Manažment vedy, výskumu a manažment kvality SMU | 89 796,00 | 123 176,02 | 137,17 |
| A4 | Manažment a administrácia projektov, doktorandského štúdia, edič-ná činnosť, poskytovanie VT informácií a činnosť knižnice | 77 284,00 | 67 682,12 | 87,58 |
| A5 | Medzinárodná spolupráca a zastúpenie SR v medzinár. orgánoch | 24 450,00 | 20 179,71 | 82,53 |
| | Bez réžie spolu: | 1 350 998,00 | 1 278 984,91 | 94,67 |
| | Podiel réžie (63.59 % z režijných výdavkov) | 724 634,00 | 708 097,30 | 97,72 |
| | Spolu: | 2 075 632,00 | 1 987 082,21 | 95,73 |

2) **Kategória B** - financovanie bežných výdavkov týchto úloh bolo viaczdrojové a bolo zabezpečené z vlastných zdrojov ústavu, z medzinárodných grantov a bolo spolufinancované zo zdrojov štátneho rozpočtu. Do tejto kategórie boli zaradené úlohy súvisiace s riešením projektov v rámci medzinárodných grantov, na ktorých riešení ústav participoval aj v roku 2010, konkrétne to boli štyri projekty iMERA-Plus (7RP), ktoré boli v roku 2011 ukončené a štyri projekty Projekty energia - EMPR ENERGIA. V priebehu roka 2011 bol SMU úspešný a získal granty na ďalších nových osem projektov EMRP, tieto úlohy neboli v roku 2011 spolufinancované zo zdrojov štátneho rozpočtu. Jednotlivé úlohy boli zaradené do týchto podkategórií:

B1 Projekty iMERA-Plus (7. RP)
B2 Projekty EMRP

**TABUĽKA V.5** Čerpanie finančných prostriedkov na úlohy kategórie „B“ z príspevku zo ŠR k 31. 12. 2011 (v €)

| | Skupina úloh A | Plánovaná výška príspevku | Čerpanie k 31. 12. 2011 | Čerpanie (%) |
|---|---|---|---|---|
| B1 | Projekty iMERA-Plus (7RP) | 16 755,00 | 14 704,74 | 87,76 |
| B2 | Projekty energia - EMPR ENERGIA | 34 799,00 | 26 930,26 | 77,39 |
| | Bez réžie spolu: | 51 554,00 | 41 635,00 | 80,76 |
| | Podiel réžie (1.18 % z režijných výdavkov) | 13 390,00 | 10 813,76 | 80,76 |
| | Spolu: | 64 944,00 | 52 448,76 | 80,76 |

3) **Kategória R** - financovanie bežných výdavkov bolo čiastočne realizované zo štátneho rozpočtu a čiastočne z vlastných zdrojov ústavu. Táto kategória úloh predstavuje úlohy súvisiace s režijnými a podpornými činnosťami ústavu, predovšetkým so správou a prevádzkou ústavu a s ostatnými podpornými činnosťami, pričom výška príspevku zo štátneho rozpočtu na bežné výdavky bola stanovená formou podielu režijných a podporných činností na jednotlivých úlohách financovaných úplne alebo čiastočne zo zdrojov štátneho rozpočtu. Jednotlivé úlohy boli zaradené do týchto podkategórií:

R1 Správa SMU
R2 Prevádzka SMU

Financovanie skupiny úloh v kategórii „R“ bolo v roku 2011 zabezpečené čiastočne z príspevku od zriaďovateľa (64,77%) a čiastočne z vlastných zdrojov SMU (35,23%).

**TABUĽKA V.6** Čerpanie finančných prostriedkov z príspevku zo ŠR k 31. 12. 2011 (v €)

| Skupina úloh A | Plánovaná výška príspevku | Čerpanie k 31. 12. 2011 | Čerpanie (%) |
|---|---|---|---|
| Skupina úloh A1 až A5 (podiel réžie 63.59 %) | 724 634,00 | 708 097,30 | 97,72 |
| Skupina úloh B1 a B2 (podiel réžie 1,18%) | 13 390,00 | 10 814,76 | 80,76 |
| Spolu: | 738 024,00 | 718 911,06 | 97,41 |

4) **Kategória C** – bežné výdavky úloh zaradených v tejto kategórii boli plne hradené z vlastných zdrojov ústavu bez finančného príspevku zo štátneho rozpočtu. Do tejto kategórie boli zaradené tieto úlohy:

C1 Poskytovanie metrologických výkonov a služieb
C2 Certifikácia a posudzovanie zhody
C3 Vzdelávacie služby a prenos poznatkov do metrologickej obce
C4 Podnikateľská činnosť - prenájom majetku a poskytovanie ubytovacích služieb

## 5.2.2 Kapitálové výdavky

Všetky výdavky na obstaranie dlhodobého hmotného a nehmotného majetku v objeme 1 387 493,20 € v roku 2011 boli plne financované z vlastných zdrojov SMU, v čiastke 1 111 380,18 z akumulovaného zisku minulých účtovných období a v čiastke 276 113,02 € z odpisov aktuálneho účtovného obdobia. Z celkovej prefinancovanej čiastky 80,09 % finančných prostriedkov smerovalo na obnovu a rozvoj národných etalónov.

**TABUĽKA V.7** Čerpanie kapitálových výdavkov podľa ekonomickej klasifikácie v roku 2011 (v €)

| Ekonomická klasifikácia | Schválený rozpočet | Úprava rozpočtu | Čerpanie rozpočtu | Čerpanie (%) |
|---|---|---|---|---|
| 711003 – Nákup softvéru | 0,00 | 32 640,00 | 32 640,00 | 100,00 |
| 711004 – Nákup licencií | 0,00 | 2 267,00 | 2 267,00 | 100,00 |
| 713001 – Nákup interiérového vybavenia | 0,00 | 13 230,00 | 13 230,00 | 100,00 |
| 713002 – Nákup výpočtovej techniky | 0,00 | 17 419,94 | 17 419,94 | 100,00 |
| 713003 – Nákup telekomunikačnej techniky | 0,00 | 98 471,04 | 98 471,04 | 100,00 |
| 713004 – Nákup prevádzkových strojov, prístrojov, zariadení, techniky a náradia | 0,00 | 1 118 108,96 | 1 118 108,96 | 100,00 |
| 713005 – Nákup špeciálnych strojov, prístrojov, zariadení, techniky, náradia a materiálu | 1 500 000,00 | 9 600,37 | 9 600,37 | 100,00 |
| 717002 – Realizácia stavieb a ich technického zhodnotenia – rekonštrukcia a modernizácia | 0,00 | 95 755,89 | 95 755,89 | 100,00 |
| Kapitálové výdavky spolu: | 1 500 000,00 | 1 387 493,20 | 1 387 493,20 | 100,00 |

**TABUĽKA V.8** Štruktúra čerpania kapitálových výdavkov podľa kategórií úloh v roku 2011 (v €)

| Názov majetku | Obstarávacia cena majetku | Uhradené v roku 2011 | Podiel % |
|---|---|---|---|
| Dlhodobý majetok pre skupinu úloh A1 | 1 193 064,25 | 1 151 361,51 | 80,09 |
| Dlhodobý majetok pre skupinu úloh B1 | 2 720,40 | 2 267,00 | 0,18 |
| Dlhodobý majetok pre skupinu úloh B2 | 3 126,79 | 3 126,79 | 0,21 |
| Dlhodobý majetok pre skupinu úloh C | 3 558,97 | 3 558,97 | 0,24 |
| Dlhodobý majetok pre skupinu úloh R1 | 37 528,52 | 32 640,00 | 2,52 |
| Dlhodobý majetok pre skupinu úloh R2 | 249 569,53 | 194 538,93 | 16,75 |
| Obstaraný majetok spolu: | 1 489 568,46 | 1 387 493,20 | 100,00 |

## V.3 Hospodárenie a ekonomické ukazovatele

Uplynulý rok je možné charakterizovať ako rok hľadania rezerv a úspor najmä v oblasti čerpania nákladov a financovania výdavkov ústavu. V oblasti finančného hospodárenia zaznamenávame už niekoľko rokov významné medziročné znižovanie príspevku zriaďovateľa na činnosť ústavu, predovšetkým na bežné výdavky, čo sa prejavuje nielen v zhoršenej finančnej pozícii ústavu, ale nepriaznivo táto skutočnosť vplýva na udržateľnosť vyrovnaného finančného hospodárenia príspevkovej organizácie. Ekonomická situácia ústavu a nutnosť zabezpečiť vyrovnané finančné hospodárenie v roku 2011 vyústila do potreby významného znižovania nákladov a nerealizovania niektorých plánovaných aktivít, ako aj substitúcie určitej časti výnosov. Chýbajúce výnosy z dôvodu znižovania príspevku je SMU nútený nahrádzať vlastnými tržbami za poskytovanie metrologických služieb a zvýšeným úsilím

v oblasti zapájania sa do medzinárodných projektov financovaných alebo spolufinancovaných z grantov.

## V.3.1 Výsledky hospodárenia

K 31. 12. 2011 vykázal SMU kladný výsledok hospodárenia po zdanení. Ide o zisk vo výške 287 916,68 €. Z toho:

| | |
|---|---|
| hlavná činnosť | 271 122,33 € |
| podnikateľská činnosť | 16 794,35 € |

**TABUĽKA V.9** Prehľad hospodárenia podľa činností a kategórií úloh za rok 2011 (v €)

| Ukazovateľ | Hlavná činnosť | Z hlavnej činnosti: | | | | Podnikateľská činnosť | Spolu |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Úlohy kategórie A | Úlohy kategórie B | Úlohy kategórie C1-C3 | Réžia R | | |
| Náklady | 5 300 762,44 | 2 101 629,93 | 117 460,50 | 1 218 798,73 | 1 862 873,28 | 365 419,18 | 5 666 181,62 |
| Výnosy | 5 571 884,77 | 1 666 931,33 | 91 700,82 | 2 084 384,38 | 1 728 868,24 | 386 152,95 | 5 958 037,72 |
| Výsledok hospodárenia pred zdanením | 271 122,33 | -434 698,60 | -25 759,68 | 865 585,65 | -134 005,04 | 20 733,77 | 291 856,10 |
| Daň z príjmu | - | - | - | - | - | 3 939,42 | 3 939,42 |
| Výsledok hospodárenia po zdanení | 271 122,33 | -434 698,60 | -25 759,68 | 865 585,65 | -134 005,04 | 16 794,35 | 287 916,68 |

**TABUĽKA V.10** Vybrané údaje z výkazu ziskov a strát k 31. 12. 2011 (v €)

Náklady

| **Náklady** | **Bežné účtovné obdobie** | | | **Bezprostredne predchádzajúce účtovné obdobie** |
|---|---|---|---|---|
| | **Hlavná činnosť** | **Podnikateľská činnosť** | **Spolu** | |
| Spotrebované nákupy | 589 357,30 | 113 802,61 | 703 159,91 | 803 387,48 |
| Služby | 750 570,00 | 47 891,95 | 798 461,95 | 764 794,24 |
| Osobné náklady | 2 225 329,71 | 61 949,03 | 2 287 278,74 | 2 714 509,41 |
| Dane a poplatky | 29 736,59 | 30 103,02 | 59 839,61 | 59 584,42 |
| Ostatné náklady na prevádzkovú činnosť | 250 693,58 | 137,79 | 250 831,37 | 53 116,40 |
| Odpisy rezervy a opravné položky z prevádzkových a finančných činnosti a zúčtovanie časového rozlíšenia | 1 438 734,30 | 111 534,78 | 1 550 269,08 | 1 362 145,05 |
| Finančné náklady | 15 341,60 | - | 15 341,60 | 23 862,52 |
| Mimoriadne náklady | - | - | - | - |
| Náklady na transfery a náklady z odvodu príjmov | 999,36 | - | 999,36 | 18 897,36 |
| Náklady spolu | 5 300 762,44 | 365 419,18 | 5 666 181,62 | 5 800 296,88 |

Výnosy

| **Výnosy, daň z príjmov** | **Bežné účtovné obdobie** | | | **Bezprostredne predchádzajúce účtovné obdobie** |
|---|---|---|---|---|
| | **Hlavná činnosť** | **Podnikateľská činnosť** | **Spolu** | |
| Tržby za vlastné výkony a tovar | 1 991 730,19 | 301 395,82 | 2 293 126,01 | 2 337 574,79 |
| Zmena stavu vnútroorganizačných zásob | - | - | - | - |
| Aktivácia | - | - | - | - |
| Daňové a colné výnosy a výnosy z poplatkov | - | - | - | - |
| Ostatné výnosy z prevádzkovej činnosti | 21 956,15 | 3,82 | 21 959,97 | 25 547,40 |
| Zúčtovanie rezerv a opravných položiek z prev. činnosti a finančnej činnosti a zúčtovania časového rozlíšenia | 114 567,60 | 3 051,22 | 117 618,82 | 190 876,63 |
| Finančné výnosy | 69,36 | - | 69,36 | 0,49 |
| Mimoriadne výnosy | - | - | - | - |
| Výnosy transferov a rozpočtových príjmov v štátnych rozpočtových a príspevkových organizáciách | 3 443 561,47 | 81 702,09 | 3 525 263,56 | 3 253 944,50 |
| Výnosy spolu | 5 571 884,77 | 386 152,95 | 5 958 037,72 | 5 807 943,81 |

Výsledok hospodárenia

| Výsledok hospodárenia | Bežné účtovné obdobie | | | Bezprostredne predchádzajúce účtovné obdobie |
|---|---|---|---|---|
| | Hlavná činnosť | Podnikateľská činnosť | Spolu | |
| Výsledok hospodárenia pred zdanením | 271 122,33 | 20 733,77 | 291 856,10 | 7 646,93 |
| Splatná daň z príjmov | - | 3 939,42 | 3 939,42 | 1 372,85 |
| Dodatočne platená daň z príjmov | - | - | - | - |
| Výsledok hospodárenia po zdanení | 271 122,33 | 16 794,35 | 287 916,68 | 6 274,08 |

## V.3.2 Plnenie plánu

Napriek skutočnosti, že do hospodárenia SMU v roku 2011 nepriaznivým spôsobom zasiahli závery vládneho auditu za roky 2008 – 2010 a aj fakt, že do plánu na rok 2011 neboli zahrnuté niektoré významné obligatórne náklady (členské príspevky do EURAMET, dane a poplatky, odpisy novoobstaraného majetku, odmeny, daň z príjmov právnických osôb), podarilo sa SMU dosiahnuť mimoriadne priaznivý hospodársky výsledok. Tento hospodársky výsledok dosiahla organizácia najmä z toho dôvodu, že v roku 2011 boli uskutočnené niektoré opravy nesprávne zaradeného a vykazovaného majetku v minulých obdobiach a boli uskutočnené zmeny v niektorých účtovných metódach a zásadách oproti predchádzajúcemu roku, ktoré sa v minulom období neuplatňovali, avšak v súlade s platnými predpismi sa uplatňovať mali. Tieto opatrenia mali pozitívny vplyv na hospodársky výsledok v čiastke 683 920,56 €.

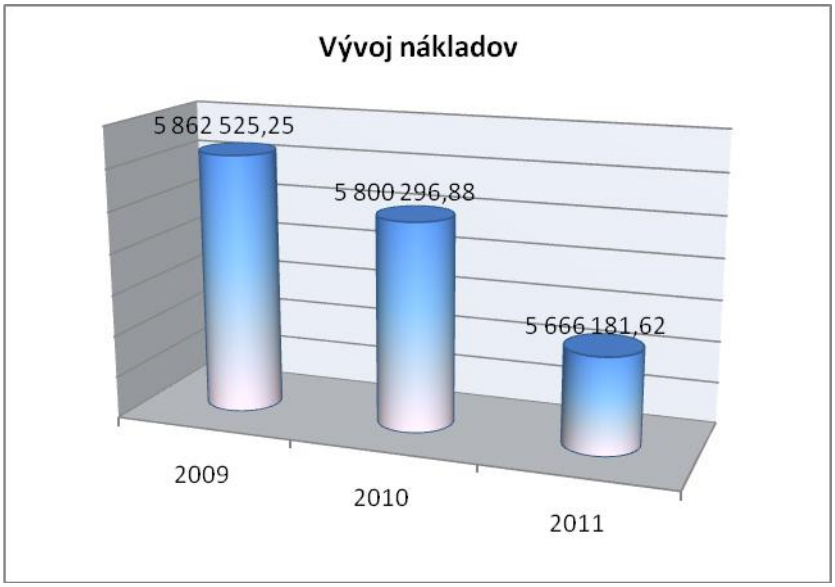
Výnosy za vykazované obdobie dosiahli objem 5 958 037,72 €, čo predstavuje 121,34 % ročného plánu. Najväčší podiel na dosiahnutých výnosoch majú tržby za vlastné výkony a tovar, ktoré v sledovanom období dosiahli hodnotu 2 293 126,01 €, čo predstavuje 119,30 % plnenie a ich podiel na dosiahnutých výnosoch SMU predstavuje 38,49 %.

Výnosy z bežných transferov predstavujú vo vecnej a časovej súvislosti čerpanie príspevku od zriaďovateľa v súlade s kontraktom, ako aj čerpanie finančných prostriedkov z grantových

schém. V roku 2011 to boli projekty iMERA-Plus (7 RP), ktoré boli ukončené a projekty EMRP *Energia*. Tieto výnosy dosiahli v roku 2011 celkový objem 2 089 589,53 €, čo predstavuje 97,62 % plnenie ročného plánu. Výnosy z bežných transferov od Európskych spoločenstiev (z grantových schém) dosiahli hodnotu 50 058,56 €, výnosy z bežných transferov zo štátneho rozpočtu boli vo výške 2 039 530,97 €.

Výnosy z kapitálových transferov dosiahli hodnotu 1 435 674,03 €, t.j. 215,48 % plnenia plánu. V tejto položke sa vo vecnej a časovej súvislosti s odpismi majetku, opravnými položkami a zostatkovou cenou pri vyradení dlhodobého majetku rozpúšťajú cudzie zdroje obstarania tohto majetku do výnosov. V pláne na rok 2011 vôbec neboli zahrnuté resp. neboli zahrnuté v správnej výške výnosy z kapitálových transferov od ostatných subjektov verejnej správy a od Európskych spoločenstiev (v minulosti realizovaný nákup majetku z projektov APVV MŠ SR a z prostriedkov Phare). Takisto v pláne absentovali výnosy, o ktorých je organizácia povinná účtovať v súlade s platnými postupmi účtovania a súvisia s rozpúšťaním kapitálového transferu na nákup pozemkov, ktorého poskytnutie je podmienené výstavbou na tomto pozemku a ktorý sa rozpúšťa do výnosov počas určenej doby odpisovania stavieb na nich postavených.

Náklady vrátane nákladov na daň z príjmov právnických osôb sa čerpali vo výške 5 670 121,04 €, teda v objeme zodpovedajúcom 115,48 % ročného plánu.




V období od 3. februára 2011 do 30. júna 2011 prebiehal v SMU vládny audit v zmysle ustanovenia § 35b zákona č. 502/2001 Z. z. o finančnej kontrole a vnútornom audite a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov. Audit sa zameriaval na obdobie rokov 2008, 2009 a 2010. Spolu audítorská skupina identifikovala 55 nedostatkov. Za porušenie finančnej disciplíny podľa § 31 ods. 1 písm. b), c) a d) zákona č. 523/2004 Z.z. o rozpočtových pravidlách bolo uložené SMU odviesť neoprávnene vynaložené finančné prostriedky vo výške 139 071,61 €, ako aj penále vo výške 4 023,86 € za prekročenie lehoty ustanovenej alebo určenej na použitie verejných prostriedkov. Zároveň boli organizácii uložené dve pokuty za nesúčinnosť pri vykonávaní auditu a za porušenie finančnej disciplíny, každá vo výške 16 000,- €. SMU sa voči obom odvolal, v druhom prípade boli argumenty uvedené v odvolaní prijaté a pokuta bola znížená na polovicu, teda na čiastku 8 000,- €.

Prekročenie plánovanej hodnoty odpisov, rezerv a opravných položiek o 11,09 % súvisí s nesprávnou metodikou tvorby plánu na rok 2011 (odpisy novo obstaraného majetku neboli zahrnuté v pláne), ako aj so skutočnosťou, že v roku 2011 prebehli zmeny v evidencii a odpisovaní majetku (z dlhodobého majetku bol vyradený majetok, ktorý nespĺňal zákonom stanovenú finančnú hodnotu a mal byť vyradený ešte v rokoch 2008 resp. 2009).

Vyšší objem osobných nákladov súvisí najmä s odchodom niektorých vedúcich zamestnancov z pracovného pomeru v SMU a s vyplatením odmien a odstupného, ktoré neboli zahrnuté v pláne, ako aj so skutočnosťou, že plánované náklady nezohľadňovali reálne dekrétové platy zamestnancov ústavu. Ostatné nákladové položky sa čerpali primerane.

**TABUĽKA V.11** Plnenie plánu k 31. 12. 2011 (v €)

| | Ukazovateľ | Plán | Skutočnosť | Plnenie (%) |
|---|---|---|---|---|
| 5 | Náklady | 4 910 026,00 | 5 670 121,04 | 115,48 |
| 501 | Spotreba materiálu | 395 796,00 | 257 899,79 | 65,16 |
| 502 | Spotreba energie | 315 000,00 | 341 307,72 | 108,35 |
| 504 | Predaný tovar | 109 200,00 | 103 952,40 | 95,19 |
| *50* | *Spotrebované nákupy* | *819 996,00* | *703 159,91* | *85,75* |
| 511 | Opravy a udržiavanie | 265 679,00 | 191 183,30 | 71,96 |
| 512 | Cestovné | 202 905,00 | 102 080,97 | 50,31 |
| 513 | Náklady na reprezentáciu | 2 000,00 | 1 313,52 | 65,68 |
| 518 | Ostatné služby | 278 790,00 | 503 884,16 | 180,74 |
| *5l* | *Služby* | *749 374,00* | *798 461,95* | *106,55* |
| 521 | Mzdové náklady | 1 357 681,00 | 1 623 988,91 | 119,61 |
| 524 | Zákonné sociálne poistenie | 515 919,00 | 534 128,17 | 103,53 |
| 527 | Zákonné sociálne náklady | | 129 161,66 | |
| *52* | *Osobné náklady* | *1 873 600,00* | *2 287 278,74* | *122,08* |
| 531 | Daň z motorových vozidiel | | 2 096,73 | |
| 532 | Daň z nehnuteľností | | 49 583,32 | |
| 538 | Ostatné dane a poplatky | | 8 159,56 | |
| *53* | *Dane a poplatky* | | *59 839,61* | |
| 544 | Zmluvné pokuty, penále a úroky z omeškania | | 7,44 | |
| 545 | Ostatné pokuty, penále a úroky z omeškania | | 168 995,47 | |
| 546 | Odpis pohľadávky | | 410,48 | |
| 548 | Ostatné náklady na prevádzkovú činnosť | | 38 300,84 | |
| 549 | Manká a škody | | 43 117,14 | |
| *54* | *Ostatné náklady na prevádzkovú činnosť* | | *250 831,37* | |
| 551 | Odpisy nehmot. a hmot. investičného majetku | 1 215 536,00 | 1 412 382,01 | 116,19 |
| 552 | Tvorba zákonných rezerv z prev. činnosti | | 68 555,76 | |
| 553 | Tvorba ostatných rezerv z prev. činnosti | | 35 134,00 | |
| 557 | Tvorba zákon. oprav. položiek z prev. činnosti | | 32 628,11 | |

| | Ukazovateľ | Plán | Skutočnosť | Plnenie (%) |
|---|---|---|---|---|
| 558 | Tvorba ostat. oprav. položiek z prev. činnosti | 180 000,00 | 1 569,20 | 0,87 |
| *55* | *Odpisy, rezervy a oprav. pol. z prev. a fin. činn.* | *1 395 536,00* | *1 550 269,08* | *111,09* |
| 563 | Kurzové straty | | 381,34 | |
| 568 | Ostatné finančné náklady | 71 520,00 | 14 960,26 | 20,92 |
| *56* | *Finančné náklady* | *71 520,00* | *15 341,60* | *21,45* |
| 587 | Náklady na ostatné transfery | | 999,36 | |
| *58* | *Náklady na transfery a nákl. z odvodu príjmov* | | *999,36* | |
| 591 | Splatná daň z príjmov | | 3 939,42 | |
| *59* | *Dane z príjmov* | | *3 939,42* | |
| 6 | Výnosy | 4 910 026,00 | 5 958 037,72 | 121,34 |
| 601 | Tržby za vlastné výrobky | 20 000,00 | 50 177,30 | 250,89 |
| 602 | Tržby z predaja služieb | 1 792 983,00 | 2 138 116,48 | 119,25 |
| 604 | Tržby za tovar | 109 200,00 | 104 832,23 | 96,00 |
| *60* | *Tržby za vlastné výkony a tovar* | *1 922 183,00* | *2 293 126,01* | *119,30* |
| 644 | Zmluvné pokuty, penále a úroky z omeškania | | 294,00 | |
| 645 | Ostatné pokuty, penále a úroky z omeškania | | 345,00 | |
| 646 | Výnosy z odpísaných pohľadávok | | 17,17 | |
| 648 | Ostatné výnosy z prevádzkovej činnosti | 1 000,00 | 21 303,80 | 2 130,38 |
| *64* | *Ostatné výnosy* | *1 000,00* | *21 959,97* | *2 196,00* |
| 652 | Zúčtovanie zákonných rezerv z PČ | | 61 525,14 | |
| 653 | Zúčtovanie ostatných rezerv z PČ | | 12 927,25 | |
| 657 | Zúčtovanie zákonných opravných položiek z PČ | | 49,29 | |
| 658 | Zúčtovanie ostatných opravných položiek z PČ | 180 000,00 | 43 117,14 | 23,95 |
| *65* | *Zúčtovanie rezerv a oprav. pol. z prev. a fin. činnosti* | *180 000,00* | *117 618,82* | *65,34* |
| 663 | Kurzové zisky | | 69,36 | |
| *66* | *Finančné výnosy* | | *69,36* | |
| 681 | Výnosy z bežných transferov zo ŠR | 2 140 576,00 | 2 039 530,97 | 95,28 |
| 685 | Výnosy z bežných transferov od Eur. spol. | | 50 058,56 | |
| *68* | *Výnosy z bežných transferov* | *2 140 576,00* | *2 089 589,53* | *97,62* |
| 682 | Výnosy z kapitálových transferov zo ŠR | 666 267,00 | 1 419 822,85 | 213,10 |
| 684 | Výnosy z kapitál. transferov od ost. subj. VS | | 15 851,18 | |
| 686 | Výnosy z kapitál. transferov od Európ. spol. | | | |
| *68* | *Výnosy z kapitálových transferov* | *666 267,00* | *1 435 674,03* | *215,48* |
| | Hospodársky výsledok | | 287 916,68 | |

## V.3.3 Súvahové výsledky

**TABUĽKA V.12** Vybrané údaje zo Súvahy k 31. 12. 2011 (v €)

Aktíva

| Strana aktív | Bežné účtovné obdobie | | | Bezprostredne predchádzajúce obdobie |
|---|---|---|---|---|
| | Brutto | Korekcia | Netto | |
| *Neobežný majetok* | *37 198 971,14* | *20 099 999,71* | *17 098 971,43* | *17 106 936,64* |
| Dlhodobý nehmotný majetok | 276 129,14 | 234 333,84 | 41 795,30 | 14 546,86 |
| Dlhodobý hmotný majetok | 36 922 842,00 | 19 865 665,87 | 17 057 176,13 | 17 092 389,78 |
| Dlhodobý finančný majetok | - | - | - | - |
| *Obežný majetok* | *2 143 049,40* | *35 743,49* | *2 107 305,91* | *4 562 699,71* |
| Zásoby | 249 341,39 | - | 249 341,39 | 279 986,95 |
| Zúčtovanie medzi subjektmi verejnej správy | - | - | - | 1 359 863,00 |
| Dlhodobé pohľadávky | - | - | - | - |
| Krátkodobé pohľadávky | 309 408,76 | 35 743,49 | 273 665,27 | 227 170,33 |
| Finančné účty | 1 584 299,25 | - | 1 584 299,25 | 2 695 679,43 |
| *Časové rozlíšenie* | *57 426,54* | - | *57 426,54* | *80 668,11* |
| Náklady budúcich období | 55 762,20 | - | 55 762,20 | 63 830,16 |
| Príjmy budúcich období | 1 664,34 | - | 1 664,34 | 16 837,95 |
| *Vzťahy k účtom klientov štátnej pokladnice* | - | - | - | - |
| Majetok spolu | 39 399 447,08 | 20 135 743,20 | 19 263 703,88 | 21 750 304,46 |

Pasíva

| Strana pasív | Bežné účtovné obdobie | Bezprostredne predchádzajúce obdobie |
|---|---|---|
| *Vlastné imanie* | *6 146 248,01* | *7 472 605,96* |
| Oceňovacie rozdiely | - | - |
| Fondy | 160 988,26 | - |
| Výsledok hospodárenia, z toho: | 5 985 259,75 | 7 472 605,96 |
| Nevysporiadaný výsledok hospodárenia minulých rokov | 5 697 343,07 | 7 466 331,88 |
| výsledok hospodárenia za účtovné obdobie | 287 916,68 | 6 274,08 |
| *Záväzky* | *12 706 729,42* | *14 267 045,92* |
| Rezervy | 104 532,76 | 75 295,39 |
| Zúčtovanie medzi subjektmi verejnej správy | 12 268 951,31 | 13 706 167,95 |
| Dlhodobé záväzky | 4 509,05 | 10 868,75 |
| Krátkodobé záväzky | 328 736,30 | 474 713,83 |

| Strana pasív | Bežné účtovné obdobie | Bezprostredne predchádzajúce obdobie |
|---|---|---|
| Bankové úvery a výpomoci | - | - |
| *Časové rozlíšenie* | 410 726,45 | 10 652,58 |
| Výdavky budúcich období | 66 618,01 | - |
| Výnosy budúcich období | *344 108,44* | *10 652,58* |
| *Vzťahy k účtom klientov štátnej pokladnice* | - | - |
| Vlastné imanie a záväzky | 19 263 703,88 | 21 750 304,46 |

SMU vykazuje iba krátkodobé pohľadávky. Žiadna z pohľadávok nie je zabezpečená záložným právom ani inou formou zabezpečenia. Krátkodobé pohľadávky k 31. 12. 2011 dosiahli hodnotu 309 408,76 €, čo predstavuje nárast o 82 238,43 € (36,2 %) oproti 31. 12. 2010.

**TABUĽKA V.13** Pohľadávky k 31. 12. 2011 (v €)

| | Bežné účtovné obdobie | Bezprostredne predchádzajúce obdobie |
|---|---|---|
| Odberatelia (311AÚ)-(391 AÚ) | 259 344,12 | 214 742,70 |
| Poskytnuté prevádzkové preddavky (314)-(391 AÚ) | 40 933,63 | 149,68 |
| Ostatné pohľadávky (315AÚ)-(391 AÚ) | 0,00 | 4 261,43 |
| Pohľadávky voči zamestnancom (335AÚ)-(391 AÚ) | 694,73 | 99,60 |
| Daň z príjmov (341)-(391 AÚ) | 0,00 | 386,71 |
| Iné pohľadávky (378AÚ)-(391 AÚ) | 8 436,28 | 7 530,21 |
| Spolu: | 309 408,76 | 227 170,33 |

**TABUĽKA V.14** Pohľadávky podľa doby splatnosti k 31. 12. 2011 (v €)

| | Bežné účtovné obdobie | Bezprostredne predchádzajúce obdobie |
|---|---|---|
| Pohľadávky v lehote splatnosti | 262 673,49 | 149 937,26 |
| Pohľadávky po lehote splatnosti | 46 735,27 | 79 592,79 |
| Spolu: | 309 408,76 | 229 530,05 |

**TABUĽKA V.15** Pohľadávky podľa zostatkovej doby splatnosti k 31. 12. 2011 (v €)

| | Bežné účtovné obdobie | Bezprostredne predchádzajúce obdobie |
|---|---|---|
| Pohľadávky so zostatk. dobou splatnosti do 1 roka | 296 335,44 | 226 575,73 |
| Pohľadávky so zostatk. dobou splatnosti od 1 roka do 5 rokov | 12 780,88 | 2 661,88 |
| Pohľadávky so zostatk. dobou splatnosti dlhšou ako 5 rokov | 292,44 | 292,44 |
| Spolu: | 309 408,76 | 229 530,05 |

Všetky záväzky SMU k 31.12.2011 sú v lehote splatnosti. Dlhodobé záväzky sú vo výške 4 509,05 € (v roku 2010 to bolo 10 868,75 €) a tieto predstavujú záväzky zo sociálneho fondu. Najväčšiu časť krátkodobých záväzkov okrem tých, ktoré súvisia s výplatou miezd a súvisiacich odvodov a odvodov DPH za december 2011, predstavujú záväzky voči Európskym spoločenstvám vo výške 114 681,17 €. SMU bol v roku 2011 úspešný v 14 projektoch v rámci EMRP a uvedená čiastka predstavuje zálohové platby na tieto projekty. Ukončenie jednotlivých projektov je plánované v rokoch 20112 až 2014, kedy sa uskutoční aj celkové zúčtovanie a finančné vysporiadanie.

Krátkodobé záväzky spolu dosiahli k 31. 12. 2011 hodnotu 485 582,58 €, čo predstavuje nárast o 152 337,23 € (45,71 %).

**TABUĽKA V.16** Záväzky podľa doby splatnosti k 31. 12. 2011 (v €)

| | Bežné účtovné obdobie | Bezprostredne predchádzajúce obdobie |
|---|---|---|
| Záväzky v lehote splatnosti | 485 582,58 | 333 245,35 |
| Záväzky po lehote splatnosti | 0,00 | 0,00 |
| Spolu: | 485 582,58 | 333 245,35 |

**TABUĽKA V.17** Krátkodobé záväzky podľa štruktúry Súvahy k 31. 12. 2011 (v €)

| | Bežné účtovné obdobie | Bezprostredne predchádzajúce obdobie |
|---|---|---|
| Dodávatelia (321) | 189 527,12 | 18 302,07 |
| Prijaté preddavky (324, 475AÚ) | 0,00 | 3 360,50 |
| Ostatné záväzky (325, 479AÚ) | 106,43 | 4 818,88 |
| Nevyfakturované dodávky (326, 476AÚ) | 61 038,88 | 0,00 |
| Iné záväzky (379AÚ) | 11 553,49 | 3 249,05 |
| Zamestnanci (331) | 97 268,77 | 92 643,94 |
| Ostatné záväzky voči zamestnancom (333) | 61,14 | 0,00 |
| Zúčtovanie s orgánmi sociálneho poistenia a zdravotného poistenia (336) | 60 457,79 | 58 790,24 |
| Daň z príjmov (341) | 0,00 | 2 672,93 |
| Ostatné priame dane (342) | 14 795,86 | 15 485,50 |
| Daň z pridanej hodnoty (343) | 8 331,13 | 14 483,17 |
| Ostatné dane a poplatky (345) | 818,99 | 248,85 |
| Zúčtovanie s Európskymi spoločenstvami (371AÚ) | 0,00 | 114 681,17 |
| Transfery a ostatné zúčtovanie so subjektmi mimo VS (372AÚ) | 30 754,23 | 0,00 |
| Spolu: | 474 713,83 | 328 736,30 |

# V.4 Vyhodnotenie procesov verejného obstarávania

Podkladom pre voľbu postupu a následnú realizáciu verejného obstarávania boli schválené požiadavky organizačných útvarov, zabezpečujúce operatívne potreby metrologických centier a podporných útvarov na splnenie schválených úloh.

Odbor pre ekonomiku a prevádzku ako gestor procesu verejného obstarávania v SMU realizoval v roku 2011 zadávanie zákaziek nasledujúcimi postupmi v zmysle zákona č. 25/2006 Z. z. v znení neskorších zmien a doplnkov:

a) zákazky s nízkou hodnotou (§ 102 zákona) – realizovaných 27 zákaziek,
b) podprahové zákazky (§ 99 zákona) – spolu 2 zákazky,
c) podlimitné zákazky (§ 91 zákona) - spolu 2 zákazky.

SMU zverejnil všetky zmluvy v centrálnom registri Úradu vlády SR v zmysle zákona.

# V.5 Vyhodnotenie prevádzky automobilov

Zoznam motorových vozidiel s najazdenými kilometrami za rok 2011, ktoré zabezpečovali prepravné požiadavky SMU je v nasledujúcej tabuľke.

**TABUĽKA V.18** Zoznam motorových vozidiel SMU s prepravnými výkonmi

| EČV | Typ | Pridelené | Najazdené (km) | Rok nákupu |
|---|---|---|---|---|
| BA 438 XO | Škoda Superb | GR | 12 174 | 2009 |
| BA 773 ZB | Škoda Octavia Combi | Referát dopravy | 27 377 | 2010 |
| BA 964 XI | Škoda Octavia Combi | Referát dopravy | 12 773 | 2009 |
| BA 029 ZL | Mercedes Sprinter | MC 230 | 25 042 | 2010 |
| BA 351 VT | Mercedes Sprinter | MC 230 | 28 382 | 2009 |
| BA 173 UX | Peugeot 308 Break | Referát dopravy | 13 112 | 2008 |
| BA 174 UX | Peugeot 308 Break | Referát dopravy | 9 082 | 2008 |
| BA 175 UX | Peugeot 308 Break | Referát dopravy | 7 572 | 2008 |
| BA 176 UX | Peugeot 308 Break | MC 230 | 25 868 | 2008 |
| BA 145 ZH | Peugeot Bipper | MC 220 | 6 569 | 2010 |
| BA 091 ZC | Peugeot Boxer | MC 220 | 3 930 | 2010 |
| BA 092 ZC | Peugeot Boxer | Referát dopravy | 3 303 | 2010 |
| BA 093 ZC | Peugeot Boxer | MC 230 | 10 483 | 2010 |
| BA 574 XS | Peugeot Partner | Prevádzka areálu | 4 592 | 2010 |
| | Spolu | | 190 259 | |

# V.6 Vyhodnotenie prevádzky areálu

Cieľom bolo zabezpečiť prevádzkyschopnosť areálu a poskytovať podporu hlavným činnostiam SMU pri maximálnej efektívnosti vynaložených nákladov na prevádzku a údržbu areálu. Ide predovšetkým o zabezpečenie servisných služieb ako sú ochrana majetku, udržiavanie čistoty a hygieny jednotlivých pracovísk, zabezpečenie likvidácie odpadu, zabezpečenie autodopravy pre potreby organizačných útvarov SMU, registratúry a archivácie, energetického hospodárstva, ako aj o komplexné zabezpečenie materiálno-technického zásobovania SMU.

Pri údržbe budov bola vykonaná rekonštrukcia vonkajšieho opláštenia budovy trafostanice, boli vykonané opravy striech vstupného objektu „B“, laboratórneho objektu „H“, bolo odstránené lokálne zatekanie objektu „A“ a v objekte „H“ boli rekonštruované laboratórne priestory H-271c, H-224 a H-149. Boli vykonané opravy kanalizácie objektu „V“ a kuchyne, odstraňovali sa nedostatky z protipožiarnej kontroly. V objektoch „H“ a „L“ bola vykonaná rekonštrukcia štruktúrovanej kabeláže. Boli vykonávané predpísané odborné prehliadky elektrických zariadení, výťahov, EPS, hasiacich prístrojov, hydrantov a tlakových zariadení. V oblasti ochrany areálu nebol zaznamenaný žiaden incident, bol rozšírený kamerový systém v objekte „A“ na 3. a 4. poschodí. V roku 2011 bol likvidovaný nebezpečný odpad kategórie elektro, tonery a žiarivky. V oblasti centrálnej registratúry SMU sa pripravovalo odovzdanie dokumentov do Národného archívu, ktoré malo byť vykonané v 9. mesiaci 2011, po dohode sa presunulo na február 2012. V júni 2011 bola vykonaná následná protipožiarna kontrola Okresným riaditeľstvom Hasičského a záchranného zboru Bratislava, ktorá skonštatovala, že zistené nedostatky z predchádzajúcej kontroly boli odstránené, bol dopracovaný Prevádzkový predpis na protipožiarnu kontrolu prevádzky elektrických zariadení.

**TABUĽKA V.19** Porovnanie spotreby energií a médií v areáli SMU v rokoch 2009, 2010 a 2011

| | 2009 | 2010 | 2011 |
|---|---|---|---|
| Elektrická energia (MWh) | 1 230 | 1 339 | 1 273 |
| Tepelná energia (MWh) | 1 418 | 1 571 | 1 437 |
| Vodné a stočné ($m^3$) | 4 140 | 4 941 | 4 164 |
| Poplatky za odvod zrážkovej vody (€) | 1 574 | 1 625 | 1 966 |
| Telefónne poplatky (€) | 27 700 | 34 170 | 21 986 |

# V.7 Úlohy v oblasti podnikateľskej činnosti

V podnikateľskej činnosti vykonával SMU v roku 2011 prenájom kancelárskych priestorov organizáciám SÚTN, SNAS a priestory kuchyne s bufetom spoločnosti SEBA, Senator Banquets, s.r.o., ktorá je zároveň dodávateľom zamestnaneckého stravovania. Okrem toho SMU prenajímal v súlade s cenníkom uverejneným na internete zasadacie priestory iným organizáciám – kongresová sála v rozsahu 160 hodín (hlavným odberateľom bola Vysoká škola ekonomiky a manažmentu verejnej správy), dolná zasadačka v rozsahu 48 hodín (SUTN a SNAS) a horná zasadačka v rozsahu 14 hodín (SNAS). V ubytovacích priestoroch bolo v roku

2011 ubytovaných spolu 232 osôb s využitím na 1 173 osobonocí. Išlo hlavne o účastníkov kurzov vzdelávania, ktoré organizovalo Vzdelávacie stredisko SMU.

# VI PERSONÁLNE OTÁZKY

Priemerný prepočítaný stav zamestnancov SMU za rok 2011 bol 147,40 čo predstavuje oproti roku 2010 pokles o 12,02 zamestnanca (- 7,6 %).

Hlavné činnosti SMU zabezpečuje sedem metrologických centier (pozri organizačnú schému v časti 1), Sekcia výskumu a riadenia kvality, Sekcia projektov a doktorandského štúdia a ekonomické, prevádzkové, legislatívne, koordinačné a administratívne činnosti vykonávajú Sekcia ekonomiky a kancelária generálneho riaditeľa.

V roku 2011 mal SMU evidenčný počet 144 zamestnancov, z toho 63 žien a 81 mužov. Prevažnú časť tvoria zamestnanci s vysokoškolským vzdelaním technického alebo prírodovedného smeru, ktorí spoločne so stredoškolsky vzdelanými technickými pracovníkmi zabezpečujú odborné činnosti ústavu. Časť zamestnancov so stredoškolským vzdelaním technického smeru a z časti aj základným vzdelaním zabezpečuje prevádzku a údržbu rozsiahleho areálu, ktorý spravuje SMU. Ide prevažne o budovy s kancelárskymi a laboratórnymi priestormi, v ktorých sídlia aj ďalšie organizácie rezortu ÚNMS SR.

**TABUĽKA VI.1** Počty zamestnancov v organizačných útvaroch SMU

| Organizačný útvar | Evidenčný počet[1] | Prepočítaný počet [2] | Evidenčný priemerný počet [3] | Priemerný vek |
|---|---|---|---|---|
| Kancelária generálneho riaditeľa | 7 | 7,00 | 7,48 | 52 |
| Sekcia výskumu a riadenia kvality | 10 | 9,33 | 9,33 | 54 |
| Sekcia projektov a doktorandského štúdia | 3 | 2,33 | 3,98 | 55 |
| Výskum: | 84 | 83,24 | 88,77 | 50 |
| *z toho:* | | | | |
| Centrum dĺžky, času a akustiky | 11 | 10,74 | 11,22 | 56 |
| Centrum hmotnosti a tlaku | 14 | 14.00 | 14,00 | 53 |
| Centrum prietoku | 13 | 13,00 | 14,13 | 47 |
| Centrum elektriny | 11 | 11,00 | 11,19 | 55 |
| Centrum ionizujúceho žiarenia | 13 | 12,50 | 13,00 | 48 |
| Centrum chémie | 14 | 14,00 | 15.81 | 48 |
| Centrum termometrie, fotometrie a rádiometrie | 8 | 8,00 | 9,42 | 45 |
| Odbor pre ekonomiku a prevádzku | 40 | 37,08 | 36,96 | 54 |
| Spolu | 144 | 138,98 | 147,40 | 51 |

Poznámky:

[1] Počet zamestnancov vo fyzických osobách v danom roku.
[2] Výška úväzku na jedného zamestnanca v roku.
[3] Priemerný počet zamestnancov v roku.

**TABUĽKA VI.2** Veková štruktúra zamestnancov SMU v období 2009-2011 (v rokoch)

| | 2009 | 2010 | 2011 |
|---|---|---|---|
| Do 25 | 6 | 3 | 2 |
| 25-30 | 7 | 9 | 9 |
| 31-40 | 18 | 15 | 10 |
| 41-50 | 43 | 38 | 33 |
| 51-60 | 72 | 64 | 57 |
| Nad 60 | 26 | 28 | 33 |
| Spolu | 172 | 157 | 144 |

**TABUĽKA VI.3** Vzdelanostná štruktúra zamestnancov SMU

| | 2009 | 2010 | 2011 |
|---|---|---|---|
| ZŠ | 6 | 6 | 6 |
| OU | 6 | 6 | 6 |
| SO | - | - | |
| ÚSO | 59 | 47 | 47 |
| VŠ Bc | 2 | 1 | - |
| VŠ ostatné | 80 | 78 | 68 |
| PhD./CSc. | 16 | 16 | 15 |
| DrSc. | 3 | 3 | 2 |

Zamestnanci SMU boli v roku 2011 zaradení do troch rôznych tabuliek platových taríf:

- 71 zamestnancov bolo zaradených do základnej tabuľky platových taríf zamestnancov pri výkone práce vo verejnom záujme (Príloha č. 1 k NV č. 578/2009 Z. z.),
- 72 zamestnancov bolo zaradených do osobitnej stupnice platových taríf zamestnancov učiteľov vysokých škôl, výskumných a vývojových zamestnancov a zdravotníckych zamestnancov (Príloha č. 3 k NV č. 578/2009 Z. z.),
- 1 zamestnanec bol zaradený do osobitnej tabuľky platových taríf vybraných skupín zamestnancov (Príloha č. 2k NV č.578/2009 Z. z.).

# VII. ZÁVER

## VII.1 Hodnotenie a analýza vývoja SMU v roku 2011

Z analýzy zdrojov SMU v roku 2011 vyplýva, že ústav na svoju činnosť využíval v prevažnej miere zdroje zo štátneho rozpočtu, na druhej strane však pokračoval v trende zvyšovania podielu vlastných zdrojov získaných svojou činnosťou.

Z výsledkov aktivít SMU v r. 2011, uvedených v predchádzajúcich kapitolách, jednoznačne vyplýva, že ústav si plní všetky úlohy kladené na národnú metrologickú organizáciu a súčasne chápe požiadavku ekonomickej efektívnosti svojich činností.

Zameranie činnosti SMU bolo aj v uplynulom roku ovplyvnené požiadavkami hospodárskej sféry, ktoré do určitej miery ovplyvnili program výskumu a rozvoja národných etalónov. Okrem vnútroštátnych podmienok sa SMU priebežne pripravuje na vplyv globalizácie, ktorý silnie v Európe aj v oblasti metrológie.

## VII.2 Hlavné skupiny užívateľov výstupov

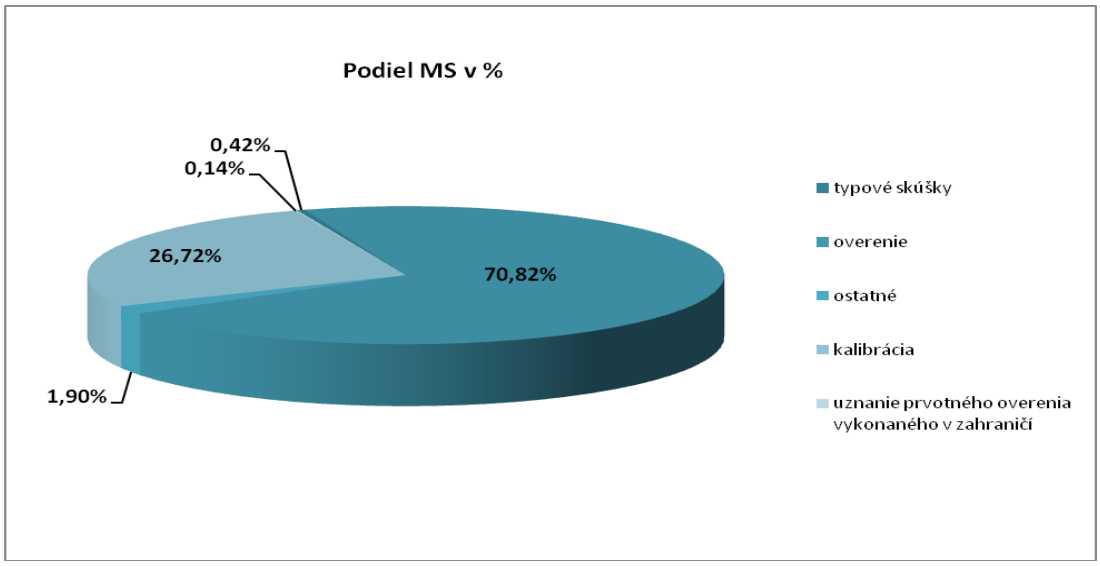
Rozdelenie metrologických služieb:

- kalibrácia meradiel,
- overovanie meradiel,
- predaj certifikovaných referenčných materiálov,
- skúšky typu určených meradiel,
- uznanie prvotného overenia vykonaného v zahraničí

Metrologické služby poskytol SMU v roku 2011 pre 1710 zákazníkov. Skontrolovaných bolo 12 077 meradiel a zaevidovaných 3 853 objednávok.

**TABUĽKA VII.1** Prehľad počtu poskytnutých služieb

| Druh služby | Počet |
|---|---|
| Typové skúšky | 51 |
| Overenie | 8 553 |
| Kalibrácie | 3 327 |
| Uznanie prvotného overenia vykonaného v zahraničí | 17 |
| Ostatné | 229 |
| Spolu | 12 077 |




**Obrázok VII.1** PREHĽAD POSKYTNUTÝCH METROLOGICKÝCH SLUŽIEB

# VII.3 Prehľad činnosti orgánov SMU v roku 2011

V rámci sústavy vnútorných predpisov SMU vydali v roku 2011 generálny riaditeľ SMU resp. zastupujúci generálny riaditeľ spolu 34 rozhodnutí generálneho riaditeľa a 14 smerníc. Na prenos informácií k ďalším článkom riadenia SMU sa využívali porady vedenia SMU, ktorých bolo v sledovanom období sedem a operatívne porady s riaditeľmi centier, ktoré boli štyri. Keďže odborné činnosti metrologických centier riadi námestník generálneho riaditeľa pre výskum a riadenie kvality, treba k nim pripočítať ešte jeho porady s riaditeľmi centier, ktorých bolo 18.

**TABUĽKA VII.2** Rozhodnutia generálneho riaditeľa (RGR), vydané v roku 2011

| Číslo | Názov |
|---|---|
| RGR/01/2011 | Záväzné úlohy SMU na rok 2011 a dispozičné oprávnenia na čerpanie finančných prostriedkov na záväzné úlohy SMU v roku 2011 |
| RGR/02/2011 | Prechodné ustanovenia k SM01 |
| RGR/03/2011 | Zloženie oponentských komisií a harmonogram vykonania záverečných oponentúr úloh výskumu a vývoja za rok 2010 a vstupných oponentúr úloh výskumu a vývoja na rok 2011 |
| RGR/04/2011 | Komisia SMU na posudzovanie vedeckej kvalifikácie zamestnancov |
| RGR/07/2011 | Záväzné úlohy SMU na rok 2011 a dispozičné oprávnenia na čerpanie finančných prostriedkov na záväzné úlohy SMU v roku 2011 |
| RGR/08/2011 | Menný zoznam zamestnancov SMU s voľným vstupom do areálu SMU v čase mimo denného prevádzkového času a v dobe pracovného voľna |
| RGR/09/2011 | Škodová komisia |
| RGR/10/2011 | Aktivačná komisia |
| RGR/11/2011 | Odvolanie z funkcie |
| RGR/12/2011 | Komisia na overovanie vedomostí vedúcich zamestnancov a osôb, ktoré zabezpečujú ochranu |

| Číslo | Názov |
|---|---|
| | pred požiarmi v mimopracovnom čase (strážna služba) |
| RGR/13/2011 | Likvidačná komisia |
| RGR/14/2011 | Investičná komisia |
| RGR/15/2011 | Parkovanie vozidiel na vyhradených miestach pred budovou "A" |
| RGR/16/2011 | Záväzné úlohy SMU na rok 2011 a dispozičné oprávnenia na čerpanie finančných prostriedkov na záväzné úlohy SMU v roku 2011 |
| RGR/17/2011 | Pracovný čas |
| RGR/18/2011 | Opatrenia na nápravu nedostatkov zistených vládnym auditom vykonaným Správou finančnej kontroly Bratislava za auditované obdobie rokov 2008 – 2010 a na odstránenie príčin ich vzniku |
| RGR/19/2011 | Dodatok č. 1 k Pracovnému poriadku |
| RGR/20/2011 | Menný zoznam zamestnancov SMU s voľným vstupom do areálu SMU v čase mimo denného prevádzkového času a v dobe pracovného voľna |
| RGR/21/2011 | Systém manažérstva kvality |
| RGR/22/2011 | Prechodné ustanovenia k OS01 |
| RGR/23/2011 | Záväzné úlohy SMU na rok 2011 a dispozičné oprávnenia na čerpanie finančných prostriedkov na záväzné úlohy SMU v roku 2011 |
| RGR/24/2011 | Prechodné ustanovenie platnosti smerníc SMU v súvislosti s opatreniami na nápravu nedostatkov zistených vládnym auditom |
| RGR/25/2011 | Odpísanie pohľadávky |
| RGR/26/2011 | Inventarizácia majetku a záväzkov v roku 2011 |
| RGR/27/2011 | Odpísanie pohľadávky |
| RGR/28/2011 | Odpísanie pohľadávky |
| RGR/29/2011 | Záväzné úlohy SMU na rok 2011 a dispozičné oprávnenia na čerpanie finančných prostriedkov na záväzné úlohy SMU v roku 2011 |
| RGR/30/2011 | Zrušenie funkčného miesta |
| RGR/31/2011 | Odpísanie pohľadávky |
| RGR/32/2011 | Odpísanie pohľadávky |
| RGR/33/2011 | Odpísanie pohľadávky |
| RGR/34/2011 | Odpísanie pohľadávky |

**TABUĽKA VII.3** Smernice vydané v roku 2011

| Označenie | Názov smernice |
|---|---|
| OS01 | Metodika tvorby interných predpisov |
| OS/09/2002 | Zabezpečenie medzinárodnej spolupráce |
| OS/16/2002 | Preskúmanie manažmentom |
| OS/38/2009 | Odmeňovanie zamestnancov |
| OS/41/2001 | Správa majetku štátu v podmienkach SMU Bratislava |

| | |
|---|---|
| OS/42/2002 | Postupy verejného obstarávania v podmienkach SMU |
| OS/43/2002 | Obstarávanie tovarov, stavebných prác a služieb |
| OS/49/2009 | Tvorba a použitie rezerv |
| SM002 | Smernica o postupe pri vykonávaní predbežnej a priebežnej finančnej kontroly |
| SM003 | Obeh účtovných dokladov |
| SM004 | Smernica o hospodárení s finančnými prostriedkami na reprezentačné a propagačné účely |
| SM007 | Zásady tvorby a použitia sociálneho fondu |
| OS/52/2002 | Používanie služobných motorových vozidiel zamestnancami SMU |
| OS/65/2002 | Dohody o prácach vykonávaných mimo pracovného pomeru |

## VII.4 Plnenie záväzkov vyplývajúcich z kolektívnej zmluvy

V súlade s platnou legislatívou uzatvorili zamestnávateľ a odborová organizácia SMU na rok 2011 Kolektívnu zmluvu, v ktorej sa obe strany snažili poskytnúť zamestnancom maximálne výhody z oblasti pracovných a sociálnych podmienok. Jednotlivé časti zmluvy, týkajúce sa pracovnoprávnych vzťahov, platových podmienok, sociálnej politiky, ako aj ochrany zdravia zamestnancov sa počas roka plnili zo strany obidvoch zmluvných partnerov.

## VII.5 Stanovisko Monitorovacieho výboru SMU k vyhodnoteniu činnosti SMU za rok 2011

Monitorovací výbor SMU (MV SMU), ktorý vyhodnotil plnenie kontraktu za celý rok 2011, sa konal 12. marca 2012. Členom MV SMU bolo predložené na posúdenie Vyhodnotenie plnenia Kontraktu za rok 2011, ktoré zástupcovia SMU poslali elektronicky spolu s ekonomickými prílohami. Zástupcovia SMU doplnili predmetný materiál o dokumenty o odberateľoch metrologických služieb jednotlivých národných a ostatných etalónov.

Členovia MV SMU a prizvaní hostia vzniesli niektoré otázky, pripomienky a návrhy k vyhodnoteniu kontraktu, ktoré sa týkali najmä ekonomických otázok činnosti SMU, rozsahu vyhodnotenia kontraktu a údajov, ktoré by sa v tomto vyhodnotení mali uvádzať.

Vo svojom záverečnom stanovisku členovia MV SMU vyjadrili súhlas s predloženým vyhodnotením kontraktu s tým, že vznesené návrhy a pripomienky budú zapracované do správy z vyhodnotenia kontraktu za rok 2011.