



## Kontrakt č. 1/2010

medzi

Úradom pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky

a

Slovenským metrologickým ústavom

**na plnenie úloh uchovávanía 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 zákona č. 431/2004 Z. z.**

na rok 2010

**Vyhodnotenie plnenia k 31. decembru 2010**

## ÚVOD

V zmysle cieľovo - programového plánovania boli do kontraktu uzavretého medzi Úradom pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky (ďalej len „ÚNMS SR“) a Slovenským metrologickým ústavom (ďalej len „SMU“) zapracované tieto ciele:

- Cieľ 1, ktorý riešia výstupy A: Zabezpečiť uchovanie, zdokonaľovanie a rozvoj 33 etalónov a etalonážnych zariadení (z toho 29 národných etalónov) tvoriacich základ správnosti a jednotnosti merania. Okrem etalónov sa bude zabezpečovať v rámci tohto výstupu súbor referenčných materiálov.
- Cieľ 2, ktorý riešia výstupy B: Zabezpečiť plnenie úloh orgánu štátnej správy pri metrologickej kontrole meradiel a overovaní spôsobilosti v oblasti metrológie v SR

Slovenský metrologický ústav vykonával aj v priebehu roka 2010 činnosti, ktoré mu vyplývajú zo

- a) zákona č. 142/2000 Z. z. o metrológii a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov,
- b) Zriaďovacej listiny SMU z 1. januára 2001 v znení rozhodnutia predsedu ÚNMS SR č. 2005/002516/01336 z 29. marca 2005.

SMU riešil aj ďalšie úlohy v súlade s požiadavkami ÚNMS SR. Ako sa uvádza v článku III. *Vymedzenie predmetu kontraktu a financovanie kontraktu medzi ÚNMS SR a SMU na rok 2010, výkon činností, špecifikovaných v kategórii I, je hrađený z rozpočtovej kapitoly ÚNMS SR.*

V nadväznosti na svoju činnosť v predchádzajúcich rokoch a v súlade s uvedenými cieľmi kládol SMU hlavný dôraz na zabezpečovanie uchovávanía a medzinárodné porovnávanie národných etalónov (NE), meracích jednotiek a ich stupníc a na odovzdávanie ich hodnôt na etalóny a na iné meradlá.

Prvoradou úlohou SMU, ako signatára Dohovoru o vzájomnom uznávaní národných etalónov a kalibračných a meracích certifikátov, vydávaných národnými metrologickými ústavmi (CIPM MRA), v oblasti medzinárodnej spolupráce bolo aj v roku 2010 zabezpečovanie medzinárodnej akceptovateľnosti národných etalónov. V sledovanom období sa SMU zúčastňoval na medzinárodných porovnávacích meraniach v rámci poradných výborov BIPM, regionálnych metrologických organizácií a v rámci bilaterálnej spolupráce.

V súlade s prijatým a schváleným plánom úloh na rok 2010 SMU pokračoval vo vývoji špecializovaných meracích a vyhodnocovacích zariadení, v uplatňovaní nových metód merania a pracovných postupov s cieľom zabezpečiť adekvátne metrologické parametre národných etalónov vo vzťahu k európskemu a celosvetovému metrologickému systému.

## VECNE VYHODNOTENIE KATEGÓRIÍ KONTRAKTU

### I. Úlohy plne financované príspevkom zo štátneho rozpočtu

#### A1 Vývoj a uchovávanie sústavy etalónov a ich medzinárodná akceptovateľnosť

V sledovanom období sa SMU zúčastňoval na medzinárodných porovnávacích meraniach v rámci poradných výborov BIPM, regionálnych metrologických organizácií a v rámci bilaterálnej spolupráce v oblasti dĺžky, času, hmotnosti, tlaku, prietoku, elektrických veličín, ionizujúceho žiarenia, fyzikálnej chémie, fotometrie, rádiometrie a termometrie.

Na základe výsledkov medzinárodných porovnávacích meraní sa priebežne určujú kalibračné a meracie schopnosti národných metrologických ústavov (CMC), ktoré sa deklarujú v databáze KCDB spravovanej BIPM. Vypracovanie tabuliek CMC je nepretržitý proces, v ktorom musí každý národný metrologický ústav deklarováť svoju schopnosť vykonávať merania na najvyššej úrovni. Medzinárodná spolupráca SMU v tejto oblasti prebieha hlavne prostredníctvom regionálnej metrologickej organizácie EURAMET, e.V.

Aj v roku 2010 pokračuje SMU vo vývoji meracích a vyhodnocovacích zariadení, v uplatnení nových metód a pracovných postupov na zabezpečenie adekvátnych metrologických parametrov národných etalónov vo vzťahu k európskemu a celosvetovému metrologickému systému.

#### Centrum dĺžky, času a akustiky (210)

##### Úloha 21010-0

##### **Uchovávanie a zdokonaľovanie etalónov geometrických veličín**

Zodpovedný riešiteľ: Mgr. Anna Fodreková

V rámci úlohy 21010-0 sa SMU zapojilo do kľúčového porovnania v rámci projektu CCL - 11 - porovnanie jódov stabilizovaných HeNe laserov, čím obhajovalo svoju akceptovateľnosť na medzinárodnom fóre. NE dĺžky (HeNe laser Winters M100, označený ako SMU-1 bol meraný na femtosekundovom generátore v BEV, Rakúsko.

Výsledná hodnota frekvencie hyperjemnej komponenty „ $f$ “ NE dĺžky je  $f = 473\,612\,353\,608,1$  kHz s neistotou 2,3 kHz. Týmto sa potvrdila etalónová hodnota, ktorá je v rámci neistoty taká istá, ako bola nameraná pre dvomi rokmi v BIPM Paríž a možno ju naďalej používať - zdroj neistoty typu B pre následné kalibrácie.

V rámci zdokonaľovania prenosových zariadení NE dĺžky sa dovedty používaný optický mikroskop na snímanie čiarok čiarkových stupníc na laserovom interferenčnom dĺžkomere, nahradil CCD kamerou. Týmto spôsobom sa hlavne odstránila sub-

jektívna chyba operátora paralaxou čo možno kvantifikovať ako odstránenie chyby v oblasti  $0,1 \mu\text{m}$  Navrhla sa mechanická časť uchytenia kamery a experimentálne sa odskúšala pri kalibrácii čiarkovej miery do 100 mm. Touto úpravou sa skvalitnila a spresnila kalibrácie čiarkových mier do 200 mm.

Ukončenie rekonštrukcie generátora malých uhlov do zostavy etalónu rovinného uhla (SAG) NE 019, ktoré prinieslo zlepšenie metrologických a ekonomických parametrov tejto časti NE. Pôvodná hodnota rozšírenej neistoty kalibrácie etalónov (BMC)  $U = 0,1''$  sa po rekonštrukcii zlepšila na  $U = 0,05''$  v celom meracom rozsahu do  $200'$ . Čas, potrebný pre kalibráciu etalónov sa zmenšil asi o 30% a bol zavedený zber dát na PC, ktorý umožní priame spracovanie nameraných výsledkov

Z výsledkov merania vyplynulo, že rekonštruované zariadenie splňuje podmienky pre opätovné zaradenie do súboru zariadení NE rovinného uhla.



ETALÓNOVÉ ZARIADENIE SAG TA-48 JE PRIPRAVENÉ NA OPÄTOVNÉ ZARADENIE DO NE ROVINNÉHO UHLA

### Kvantitatívne parametre

#### **Porovnávacie merania**

- 1) Dvojstranné porovnávacie meranie zariadenia SAG TA48 v PTB Braunschweig,
- 2) Dvojstranné porovnávacie meranie sklonomera s laboratóriom rovinného uhla ČMI Liberec na žiadosť ČMI. SMU bolo referenčným laboratóriom.

#### **Metrologické služby**

198 975 EUR

#### **Vybrané publikácie**

- 1) Fíra, R. - Fodreková, A. - Doršic, P.: CMC tabuľky laboratória dĺžky SMU. In: Metrologia a skúšobníctvo. - ISSN: 1335-2768. - Vol. 15, No. 3 (2010), s. 22-29

- 2) Ježko, J. - Mokroš, J.: Kalibrácia a testovanie geodetických prístrojov a pomôcok. In: Metrologia a skúšobníctvo. - ISSN: 1335-2768. - Vol. 15, No. 4 (2010), s. 42-48
- 3) Mokroš, J.: Problémy při měření úhlů komerčním úhloměrným interferometrem. In: Seminář Metrologie v systému managementu kvality. - Brno, ČR, 9. 9. 2010. - Brno : VUT, 2010, [3 ] s.
- 4) Mokroš, J.: Vývoj metód kalibrácie teodolitov v SMU. In: Skúšanie a kalibrácia geodetických a fotogrametrických systémov : Vedecko-odborný seminár s medzinárodnou účasťou. - Bratislava, 14. 9. 2010. - Bratislava : KGDE SvF STU, 2010.
- 5) Mokroš, J.: EUROMET Supplementary Comparison No. 905. Comparison of squariness measurements : Final report. Bratislava: SMU, 2009. 14 s. (Abstrakt publikovaný elektronicky In: Metrologia. - ISSN: 1681-7575 - Vol. 47, Technical Supplement (2010), 04007)
- 6) Mokroš, J.: EUROMET Supplementary Comparison No. 910. Comparison of squariness measurements : Final report. Bratislava : SMU, 2010. 15 s. (Abstrakt publikovaný elektronicky In: Metrologia. - ISSN: 1681-7575 - Vol. 47, Technical Supplement (2010), 04008)

Ciele úlohy na rok 2010 boli splnené

#### Úloha 21030-0

#### **Uchovávanie NE času a frekvencie, tvorba časovej stupnice UTC(SMU), odovzdávanie jednotky a stupnice**

Zodpovedný riešiteľ: Ing. Pavol Doršic

Etalón času a frekvencie, atómové hodiny Cs I, tvoriaci časovú stupnicu UTC(SMU), ktorá je súčasťou svetového času v BIPM Paríž bol počas celého roku v chode a vykonávali sme pravidelné porovnávacie merania etalónu cez družicový systém GPS a Glonass, výsledky pravidelne zasielané do BIPM. Celkové vyhodnotenie etalónu je publikované v správe za rok 2010. Z výsledkov možno uviesť, že etalón času mal za rok chod časovej stupnice ( $-9,32 \pm 0,04$ ) ns/d za I. polrok a do konca roku po miernej korekcii ( $1,42 \pm 0,05$ ) ns/d. Pre účely kalibrácie a overovania tieto hodnoty znamenajú, že etalón ako zdroj referenčnej frekvencie mal po celý rok hodnotu v pásme  $\pm 3 \cdot 10^{-14}$ . Bola vypracovaná nová správa pre revíziu etalónu za posledných 5 rokov, kde sú uvedené podrobne výsledky chodu etalónu. Možno konštatovať, že počas 5 rokov etalón sa neodchýlil viac od UTC Paríž viac ako 200 ns (sú vyhodnotené grafy) čo znamená, že pre prácu v laboratóriu možno uvažovať trvale referenčnú hodnotu frekvencie  $5 \cdot 10^{-14}$  s dostatočnou rezervou.

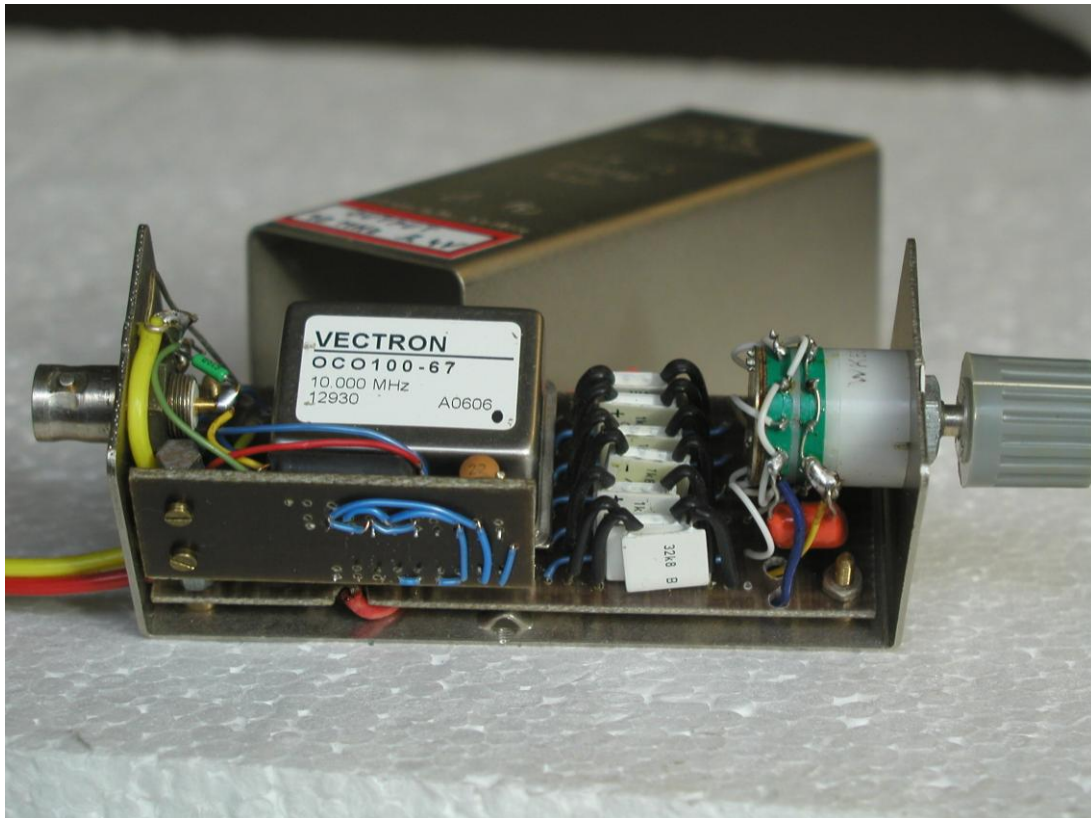
Je trvale v prevádzke nový GPS/Glonass prijímač TTS-3 pre novú metódu vykonávania porovnávacích meraní – tzv. *multi-channel method*.

Pre realizáciu porovnávacích meraní v regionálnom rozsahu bol skonštruovaný prenosný zdroj etalónovej frekvencie 10 MHz s možnosťou zmeny rel. hodnoty frekvencie v rozsahu  $\pm 200 \cdot 10^{-9}$  okolo nominálnej hodnoty. Očakávaná stabilita hodnoty frekvencie je menej ako  $5 \cdot 10^{-9}$ .

Pre meranie dĺžky a času v rozsahu stoviek metrov a desiatok minút bola realizovaná a odskúšaná metóda merania a zavedená do praxe na báze prijímu signálov GPS so softvérovou úpravou pre tento účel.

## Vývoj oscilátora typu OCXO

Pre rôzne účely laboratória času a frekvencie doposiaľ nemáme oscilátor transportného typu, ktorý by sa dal využiť pre kontrolu ostatných laboratórií a skúšobné merania. Za týmto účelom bol vybratý a zakúpený vlastný oscilátor – ako súčiastka a vyrobený kus pre účel merania niekoľkých hodnôt frekvencie v okolí nominálnej hodnoty 10 MHz, t.j.  $10 \text{ MHz} \pm \Delta f$ . Takéto prevedenie bolo zvolené z toho dôvodu, že sú pretrvávajúce problémy s určením znamienka odchýlky frekvencie od nominálnej hodnoty v kalibračných laboratóriách.



FOTOGRAFIA REALIZÁCIE OSCILÁTORA TYPU OCXO 10 MHz  $\pm \Delta f$  SO STABILITOU VÝSTUPNEJ HODNOTY FREKVENCIE V RÁDE  $10^{-9}$

Oscilátor je typ OCXO t.j. kryštálový výbrus typu SC so zabudovaným termostatom, všetko určené pre napájanie 5,0 V. Stabilita relatívnej hodnoty frekvencie je lepšia ako  $\Delta f/f = 1\text{E-}8$  (pohybuje sa v deviatom ráde) v závislosti na meracom časovom intervale. Bližšie hodnoty a namerané charakteristiky nie je možné teraz uviesť, nakoľko jedna z možností využitia je pre porovnávacie merania laboratórií frekvencie, čím by sme porušili základný systém pre oznamovanie výsledkov.

### Kvantitatívne parametre

#### **Porovnávacie merania**

- 1) Kontinuálne porovnávacie meranie časovej stupnice etalónu UTC(SMU) s BIPM v rámci Euramet CCTF – K001. UTC

## **Metrologické služby**

70 448 EUR

### **Vybrané publikácie**

- 1) Doršic, P.: Čas a frekvencia : Propagačný materiál na Industry Expo 2010 [online]. Bratislava : SMU, 25.2.2010. Dostupné na:  
<[http://www.smu.sk/storage/root/PDF/industryexpo2010/210/210\\_cas.pdf](http://www.smu.sk/storage/root/PDF/industryexpo2010/210/210_cas.pdf)>

Ciele úlohy na rok 2010 boli splnené

### Úloha 21160-0

#### **Uchovávanie NE akustického tlaku na báze modifikovanej metódy reciprocity**

Zodpovedný riešiteľ: RNDr. Ján Šebok

V rámci úlohy sa realizovali práce súvisiace s uchovávaním NE akustického tlaku č. 019 podľa Pravidiel o uchovávaní. Meraním etalónových kondenzátorových mikrofónov metódou reciprocity sa stanovila ich tlaková citlivosť vo frekvenčnom rozsahu od 40 Hz do 2500 Hz a sledoval trend jednotlivých mikrofónov. Hodnota citlivosti mikrofónu B&K 4160 v. č. 1248073 na frekvencii 250 Hz bola -27,26 dB oproti hodnote pred rokom, ktorá bola -27,27 dB. Hodnota uvedená v medzinárodnom porovnávacom meraní bola -27,23 dB. Druhý mikrofón zo zostavy NE B&K 4160 v.č. 1144841 v priebehu roka taktiež zmenil hodnotu o 0,01 dB, tzn. z hodnoty -27,17 dB na hodnotu -27,16 dB. Hodnota z medzinárodného porovnávacieho merania mikrofónu linkovaného na referenčnú hodnotu kľúčového porovnávacieho merania bola -27,17 dB. Relatívny posun hodnôt citlivosti mikrofónov zo zostavy NE voči hodnote z medzinárodného kľúčového porovnania zostal v celom frekvenčnom rozsahu zachovaný. Tretí mikrofón B&K 4160 v.č. 1560028 hodnotu v priebehu roka nezmenil, tá ostala zachovaná na hodnote -26,94 dB. Rozšírená neistota kalibrácie mikrofónov typu LS1 metódou reciprocity v pracovnom frekvenčnom rozsahu etalónu 0,04 dB sa nezmenila. Metrologická nadväznosť na etalóny a meradlá akustického tlaku nižšieho rádu porovnávacím meraním zostala zachovaná v rozsahu neistôt od 0,06 dB do 0,08 dB.

V rámci pomoci bolo za oblasť akustiky vykonané školenie jednej pracovníčky z metrologického ústavu zo Sarajeva v Bosne a Hercegovine.

V časopise *Metrológia* bol publikovaný článok na tému CMC tabuľky laboratória akustiky SMÚ Bratislava, predmetom ktorého bol popis horizontálneho a vertikálneho členenia tabuliek so zameraním na akustické veličiny. V zborníku z XV. medzinárodného akustického seminára na tému *Hluk a kmitanie v praxi* vyšiel článok *Postavenie NE akustického tlaku SMU Bratislava z hľadiska medzinárodných porovnávacích meraní*, ktorý bol aktívne prednesený na seminári v Kočovciach.

### Kvantitatívne parametre

#### **Porovnávacie merania**

- 1) Doplnkové medzinárodné porovnávacie meranie v rámci COOMET, téma No. 434/BY/08 *Porovnanie národných etalónov jednotky akustického tlaku, Pa, vo vzdušnom prostredí kalibráciou pracovných etalónových mikrofónov (COOMET.AUV.A-S1).*

## **Metrologické služby**

16 153 EUR

### **Vybrané publikácie**

- 1) Šebok, J.: NE akustického tlaku SMU Bratislava z hľadiska kľúčových medzinárodných porovnávacích meraní. In: "Material - Acoustics - Place 2010" : Proceedings of the 5-th International Symposium. - Zvolen, 08. - 10. september 2010. - Zvolen : Technická univerzita, 2010, [6 ] s.
- 2) Šebok, J.: CMC tabuľky laboratória akustiky SMU. In: Metrológia a skúšobníctvo. - ISSN: 1335-2768. - Vol. 15, No. 4 (2010), s. 26-31
- 3) Šebok, J.: Postavenie NE akustického tlaku SMU Bratislava z hľadiska medzinárodných porovnávacích meraní. In: XV. medzinárodný akustický seminár. - Kočovce, 31. máj - 1. jún 2010. - Bratislava : SSTP ZSVTS, 2010

Ciele úlohy na rok 2010 boli splnené

## **Centrum hmotnosti a tlaku (220)**

### Úloha 22020-0

#### **Uchovávanie, zdokonaľovanie a rozvoj etalónov hmotnosti, hustoty a viskozity**

Zodpovedný riešiteľ: Ing. Róbert Spurný, PhD.

#### **Etapy vývoja**

Spracoval sa nový softvér pre NE hmotnosti, Ne hustoty a NE kinematickej viskozity. Nový softvér pre NE hmotnosti spracúva namerané údaje v zmysle požiadaviek dokumentu schváleného Eurometom pre kalibráciu váh s neautomatickou činnosťou (Euramet cg 18). Softvér sa používa pri kalibrácii váh s opakovaným zaťažovaním v jednotlivých bodoch, ako aj pre kalibráciu váh s postupným zvyšovaním a znižovaním zaťaženia.

Softvér pre NE viskozity automaticky riadi meracie zariadenie, obsahuje databázu meradiel NE viskozity, umožňuje prenos nameraných údajov do výpočtového programu, ktorý obsahuje všetky potrebné údaje pre výpočet výsledkov merania, takže celý vyhodnocovací proces prebieha bez zásahu používateľa. Meracie zariadenie NE viskozity v súčasnom stave umožňuje automatické meranie kinematickej viskozity v Ubbelohdeho viskozimetroch s dĺžkou kapiláry od 90 mm do 500 mm.

Modifikoval sa pracovný postup PP 05.

Vyhotovený nový hardvér na rekonštrukciu automatických zariadení pre NE hmotnosti, pre NE viskozity.

Vypracoval sa konštrukčný návrh experimentálneho zariadenia na zotrvačné váhy pracujúce na princípe zmeny frekvencie vlastných kmitov v závislosti na zmene zaťaženia hmotnosti misky. Vypracovaná výrobná dokumentácia.

Vykonali sa skúšky metrologických parametrov automatického zariadenia na kalibráciu etalónov 20 kg a vykonala sa rekalibrácia etalónov hmotnosti 20 kg pomocou tohto zariadenia.

Vykonala sa kalibrácia objemov závaží v Mettler v rozsahu 1 kg - 1g.



Spracovaná aplikácia pre váženie nápravových zaťažení cestných vozidiel - s aplikáciou pre autorizáciu (určenie neistoty váženia v praxi bez opakovaných meraní).

Spracovaný konštrukčný návrh modifikácie zariadenia pre hydrostatické váženie kvapalín na meranie hustoty plynov.

Rekonštruované zariadenie pre kalibráciu vibračných hustomerov s aplikáciou meracej nádoby z nehrdzavejúcej nemagnetickej ocele, ktorá umožní rýchlejšiu stabilizáciu teploty a rýchlu výmenu kalibračnej kvapaliny bez potreby rozoberania závěsu s plavákom. Realizovanou úpravou sa zvýši rýchlosť práce na zariadení a zníži sa možnosť poškodenia skleneného plaváku pri príprave merania. Aplikoval sa Hart protokol na kalibráciu vibračných hustomerov .

### **Etapy uchovávaní**

Vykonala sa rekalibrácia národného etalónu hmotnosti (súpravy etalónov hmotnosti), ktorá predstavuje kalibráciu 5 súprav závaží 1 kg až 10 kg, kalibrácia 5 súprav závaží 1 g až 1 kg, kalibráciu 1 súpravy závaží 1 mg až 500 mg.

Vykonala sa údržba mechanickej časti meracích stojanov NE kinematickej viskozity.

Vykonala sa kalibrácia 11 váh a 5 súprav závaží pre laboratóriá SMU.

Mimo plánu úlohy sa zorganizoval seminár pre Úniu váharov a prebehla v našom centre aj kontrola z SMI.

Vykonala sa kalibrácia 3 certifikovaných referenčných materiálov hustoty v rozsahu teplôt od 15 °C do 30 °C. Kalibrácia sa vykonáva v ročných cykloch alebo príp. podľa požiadaviek.

Vykonala sa kalibrácia 9 certifikovaných referenčných materiálov viskozity v rozsahu od 2 mm<sup>2</sup>/s do 30000 mm<sup>2</sup>/s pri teplote 20 °C a 40 °C. Kalibrácia sa vykonáva v dvojročných cykloch.

Absolvovalo sa stretnutie kontaktných osôb Euramet pre hmotnosť.

Realizovalo sa medzinárodné porovnávacie meranie referenčných materiálov kinematickej viskozity Cannon Instruments v rámci projektu ATMS D.02.07.A pod záštitou NIST. Meranie prebieha v ročných cykloch v celom rozsahu meranie NE viskozity, laboratórium viskozity SMU každoročne dosahuje dobrú zhodu nameraných hodnôt viskozity.

Ciele úlohy na rok 2010 boli splnené

### Úloha 22025-0

#### **Uchovávanie, zdokonaľovanie a rozvoj etalónov tlaku a vakuu**

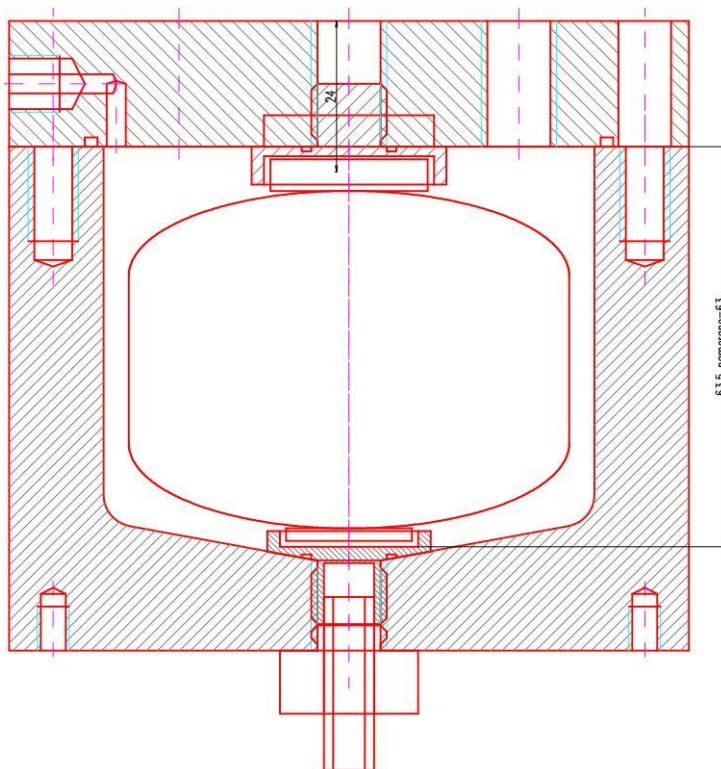
Zodpovedný riešiteľ: Ing. Miroslav Chytil.

#### **Realizácia gravimetrického etalónu hustoty plynov v rozsahu tlakov 0 MPa až 15 MPa**

Práce na úlohe začali v roku 2007 a riešili akútnu potrebu zabezpečiť kalibráciu hustomerov pomocou primárnej metódy. Postupne sa konštrukcia zdokonaľovala od systému s prostým vážením evakuovanej a naplnenej nádoby so známym objemom, až po súčasné riešenie s plavákom na magnetickom závěse.

Etalón pracuje na princípe magnetického závesu, pričom sila potrebná na "levitáciu" plaváku je meraná dynamometrom. Plavák je umiestnený v tlakovej nádobe.

Dôvodom na konštrukciu je zníženie neistoty merania hustoty plynov, najmä v súvislosti s prepravou zemného plynu. Zároveň bude etalón využitý pri spracovaní dizertačnej práce *Meranie hustoty a termodynamických vlastností zmesí uhľovodíkových plynov pri tlakoch do 5 MPa*.



OBR. 1 GRAVIMETRICKÝ ETALÓN HUSTOTY PLYNOV – TLAKOVÁ NÁDOBA S PLAVÁKOM

Konštrukcia je z nehrdzavejúcej ocele, čo umožní merať aj hustotu korozívnych plynov a je dimenzovaná na tlaky do 30 MPa.

Bola vytipovaná Hallova sonda ([http://cs.wikipedia.org/wiki/Hallova\\_sonda](http://cs.wikipedia.org/wiki/Hallova_sonda)) a vyhodnotená jej charakteristika, čo umožnilo optimalizovať návrh elektroniky, najmä z ohľadom na elimináciu netlmených oscilácií systému.

V polovici roku 2010 prebehli základné merania levitujúceho plaváku v statickom režime bez zavesenia na dynamometer.

V ďalšej etape prebehli merania kompletneho systému s dynamometrom a vyhodnotenie rozptylu hodnôt pri evakuovanej komore, čo nám dalo základnú predstavu o dosiahnuteľnej neistote typu A.

Koncom roku 2010 už boli realizované základné merania konkrétnych plynov. Momentálne prebiehajú práce na eliminácii oteplenia systému, ktoré spôsobuje regulačná cievka s max príkonom 15 W. Úloha bude pokračovať v roku 2011.

### **Realizácia piestového tlakomeru pre plynné médium s piestom mazaným kvapalinou pre tlaky do 30 MPa**

Doposiaľ sa v laboratóriu tlaku realizujú kalibrácie pri tlakoch nad 10 MPa v kvapalnom médiu. Množia sa požiadavky pre kalibráciu tlakomerov v plynnom médiu aj pre tlaky nad 10 MPa. Tlakomer bude využitý pri rutinných metrologických službách, kde významne zníži nutnosť práce s ťažkými závažiami a zároveň vytvorí medzistupeň pri nadväzovaní piestových tlakomerov s plynným a kvapalným médiom.

K 19. 7. 2010 boli vyrobené, v spolupráci s Ústavom merania SAV, základné dielce tlakomera podľa výkresovej dokumentácie. Koncom roka 2010 bol etalón skompletizovaný a nasadený do praktickej prevádzky. Po porovnávacích meraniach rozšíri rozsah činnosti NE tlaku v plynnom médiu do 30 MPa.

### **Kľúčové porovnanie do 500 MPa v kvapalnom médiu, EURAMET.M.P-K13**

V máji 2010 boli dokončené merania v SMU a zariadenie bolo odoslané ďalšiemu účastníkovi. Výsledky boli odoslané pilotnému laboratóriu.

### **Kľúčové porovnanie v rozsahu absolútnych tlakov 20 kPa až 200 kPa, EURAMET projekt 1041**

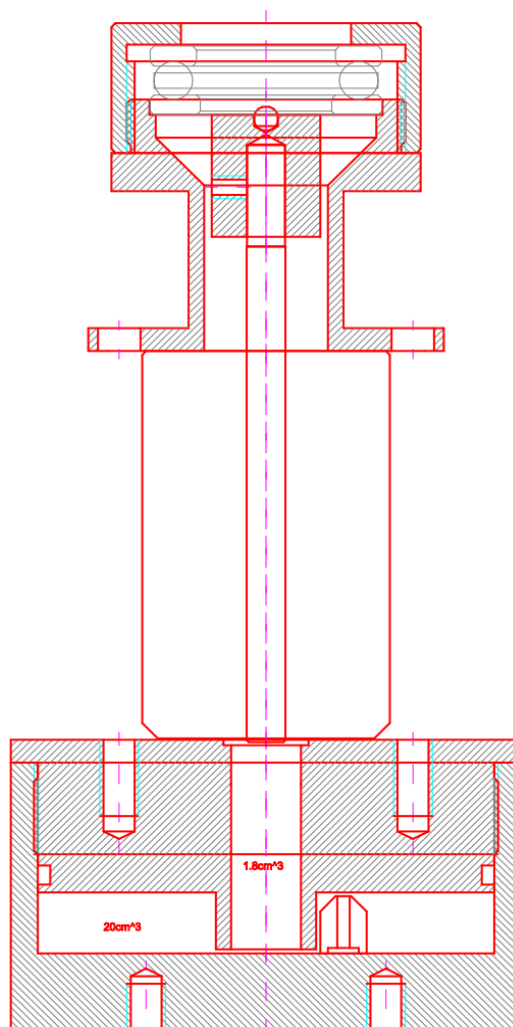
Do SMÚ bola doručená prvá časť zariadenia a prebieha kontrola tesnosti, výroba tlakových prípojov a kalibrácia vákuových mierok. Druhá časť zariadenia bude doručená z ČMI v auguste a následne sa bude dať pristúpiť k samotnému meraniu. Ukončenie merania v SMU je plánované v septembri 2010. Meranie v SMU úspešne prebehlo a výsledky boli odoslané pilotnému laboratóriu.

### **Trojstranné medzinárodné porovnanie do 500 MPa (SR, SL, ČR)**

Boli ukončené všetky merania a prebieha príprava publikácie s vyhodnotením nameraných výsledkov.

### **Neinvazívne monitory krvného tlaku založené na auskultačnej metóde**

Monitory vitálnych funkcií pacienta monitorujúce krvný tlak neinvazívnou metódou používané v mimoriadne kritických stavoch pacienta využívajú na meranie tlaku krvi obidve doposiaľ známe metódy - auskultáciu (Korotkovove zvuky) a oscilometriu, pričom v prípade, že výsledky meraní obidvoma metódami nedávajú dostatočnú zhodu, vyhlásia meranie za neplatné. Kým kalibrácia resp. overovanie oscilometrických meradiel je v SMU vyriešené, auskultačné meradlá nie je zatiaľ



možné kalibrovať. Cieľom je vyvinúť metódu a realizovať etalón na kalibráciu resp. overovanie týchto meradiel. Práce sú v štádiu príprav.

### **Práce mimo plánu úloh**

Práce na realizácii prototypu manganínového tlakomera do 1 GPa, súvisiace s plánovaným projektom EMRP.

Optimalizácia softvéru v programe HP VEE na kalibráciu prevodníkov tlaku s prenosom údajov prostredníctvom komunikačného protokolu HART.

Ciele úlohy na rok 2010 boli splnené

### Kvantitatívne parametre za centrum 220

#### **Publikácie za rok 2010 (<http://smu3/KNIZNICA/index.html>)**

- 1) Spurný, R.: História rozvoja metrológie hmotnosti na Slovensku. In: Metrológia a skúšobníctvo. - ISSN: 1335-2768. - Vol. 15, No. 2 (2010), s. 40-45
- 2) Spurný, R.: Kalibrácia váh s neautomatickou činnosťou. In: Metrológia a skúšobníctvo. - ISSN: 1335-2768. - Vol. 15, No. 3 (2010), s. 32-42
- 3) Chytil, M.: Konštrukcia nového piestového tlakomera do 500 MPa. In: Metrológia a skúšobníctvo. - ISSN: 1335-2768. - Vol. 15, No. 3 (2010), s. 29-31

#### **Medzinárodné porovnávacie merania v roku 2010**

- 1) Kľúčové porovnanie v rozsahu absolútnych tlakov 20 kPa až 200 kPa, EURAMET projekt 1041.
- 2) Kľúčové porovnanie do 500 MPa v kvapalnom médiu, EURAMET.M.P-K13
- 3) Projekt ASTM D.02.07.A (pilot NIST)- porovnanie CRM viskozity

#### **Služby za rok 2010**

Výnosy za externé služby: 184 tis. €

Výnosy za interné služby: 10 tis. €

Celkové výnosy za úlohu 22020-9: 143 tis. €

Celkové výnosy za úlohu 22025-9: 51 tis. €

### **Centrum prietoku (230)**

#### Úloha 23180-0

#### **Uchovávanie, zdokonaľovanie a rozvoj etalónov prietoku plynu**

Zodpovedný riešiteľ: Ing. Štefan Makovník.

Pracovníci laboratória vypracovali technický protokol pre organizovanie medzinárodného porovnávacieho merania v oblasti prietoku plynov v rozsahu prietoku (1 až 100) m<sup>3</sup>/h. Boli vypracované dve alternatívy protokolu. Jeden pre cyklus meraní v rámci regionálnej metrologickej organizácie EURAMET a druhý pre realizáciu kľúčových porovnávacích meraní v rámci BIPM. V priebehu roku boli vykonané štyri okruhy meraní. Doteraz boli vykonané merania v pätnástich laboratóriách v rámci organizácie EURAMET. V laboratóriu prietoku plynu Centra prietoku SMU boli vy-

konané štyri série meraní z titulu pilotného laboratória. V súčasnosti je porovnávacie meradlo v ukrajinskom metrologickom laboratóriu, ktoré zastupuje regionálnu metrologickú organizáciu COOMET. Merania budú pokračovať v roku 2011 v ďalších laboratóriách, ktoré zastupujú ostatné svetové regionálne metrologické organizácie.

V roku 2010 boli vykonávané pravidelné práce na údržbe Národného etalónu prietoku plynu (ďalej len NE035) a ostatných sekundárnych etalonážnych zariadení laboratória. V rámci uchovávanía etalónov prietoku plynu boli vykonané kalibrácie meradiel, ktoré sú súčasťou NE035. V rámci monitoringu práce NE035 boli vykonané merania so stanoveným súborom dýz pre regulačné diagramy, ktoré slúžia ako indikátory kvality práce NE035.

Výsledky meraní vykonávaných v rámci uchovávanía národného etalónu prietoku plynov boli zhrnuté do príspevku *Bell Prover - Calibration and Monitoring of Time Stability*, ktorý bol prezentovaný na konferencii Flowmeko v októbri 2010. Na základe tejto prezentácie boli autori vyzvaní príspevok uverejniť v dvoch svetovo uznávaných metrologických časopisoch. V súčasnosti boli zaslané materiály článku do Journal of the Metrology Society of India.

Pre experimentálne práce v oblasti prietoku a pretečeného množstva plynov bola v prvom polroku 2010 v laboratóriu vytvorená zostava sekundárnych etalónov, na ktorej budú realizované skúšky pre monitorovanie procesov v oblasti prietoku a pretečeného množstva plynu. V súčasnosti je vykonávaná kalibrácia týchto etalónov na NE035.

#### Kvantitatívne parametre

V oblasti etalónov prietoku plynu bolo v roku 2010 vykonaných približne 250 metrologických služieb v rozsahu 67,5 tis. Eur. Bolo uverejnených 1 ks publikácií na zahraničnej medzinárodnej vedeckej konferencii a 2 ks publikácií na domácich odborných podujatiach.

Ciele úlohy na rok 2010 boli splnené

#### Úloha 23190-0

#### **Uchovávanie, zdokonaľovanie a rozvoj etalónov prietoku kvapalín**

Zodpovedný riešiteľ: Ing. Miroslava Benková

V mesiacoch január až apríl 2010 boli dokončené medzinárodné porovnania v rámci regionálnej organizácie COOMET v oblasti prietoku vody (3-20) m<sup>3</sup>/h – projekt č. 452/SK/08, kde SMU pôsobí ako organizátor. Ďalej boli v priebehu roka vykonané porovnávacie merania tiež v rámci organizácie COOMET - č. 406/UA/07 v oblasti prietoku vody (1-100) m<sup>3</sup>/h, ktoré organizuje PTB. V oblasti statického objemu boli vykonané porovnávacie merania 1000 l nádoby – projekt Euramet č. 1157. Výsledky porovnaní sa vyhodnocujú.

V priebehu roka 2010 bola vykonaná údržba národného etalónu prietoku vody, boli opravené a vymenené hydraulické časti, ktorých funkčnosť bola znížená a prekontrolovaná správnosť meraní. Pracovníci centra v spolupráci s pracovníkmi centra hmotnosti vykonali kalibráciu vážiaceho systému. Ďalej boli vykonané kalibrácie referenčných etalónov v rámci plánu kalibrácií na rok 2010.

Boli pripravené dva projekty EMRP, výzva priemysel. V rámci spolupráce EMRP bolo Centrum prietoku ako pilot jednej podskupiny zaradené do účasti v projekte SRT 19i *Flow metrology for industrial process control*, projekt ako celok prijatý nebol.

Jeden pracovník centra sa zúčastnil na zasadnutí pracovnej skupiny EURAMET, aby prezentoval stav na projekte kľúčových porovnaní a regionálnych porovnaní EURAMET, ktorého je SMU organizátorom a za účelom získania informácií a prerokovania ďalšej spolupráce v rámci členských krajín.

#### Kvantitatívne parametre

V oblasti etalónov prietoku kvapalín bolo v roku 2010 vykonaných približne 750 metrologických služieb v rozsahu 286 tis. Eur. Bolo uverejnených 1 ks publikácií na medzinárodnej vedeckej konferencii a 6 ks publikácií na domácich odborných podujatiach.

Ciele úlohy na rok 2010 boli splnené

### **Centrum elektriny (240)**

#### Úloha 24040-0

#### **Uchovávanie a rozvoj etalónov elektrických veličín**

Zodpovedný riešiteľ: Ing. Peter Vrabček, PhD.

Boli vykonané nadväzné kalibrácie referenčných etalónov na etalóne jednotky jednosmerného napätia na báze Josephsonovho javu. Bolo realizované medzinárodné bilaterálne porovnanie s primárnym etalónom ČMI prostredníctvom referenčného etalónu Fluke 732A. Dosiahol sa vysoký stupeň ekvivalencie 28 nV pri štandardnej neistote porovnania 240 nV. Všetky súčasti etalónu stupnice boli rekalibrované. Vyhodnotila sa dlhodobá stabilita deliacich pomerov etalónového deliča ako aj hodnoty napätia zdroja referenčného napätia. Na konferencii CPEM 2010 bol prezentovaný a v zborníku publikovaný príspevok o technológii prípravy Josephsonových spojov s pracovnou teplotou 78 K.

Delič napätia Guildline bol nahradený deličom FLUKE, ktorý má okrem iných výhod i lepšie metrologické parametre. Túto skutočnosť potvrdili porovania v rámci laboratória i medzinárodné porovnanie s ČMI. Tým sa naplnil i jeden z cieľov zdokonaľovania etalónu. Delič napätia Fluke 752A sa justuje jednoduchým spôsobom pred každým meraním, čím sa jeho metrologické parametre dostávajú do stavu zaručovaného výrobcom.

Nadálej bola dlhodobo sledovaná a vyhodnocovaná stabilita referenčných etalónov. Výsledky kalibrácie opätovne ukázali, že pre referenciu Datron posun hodnoty 10 V za rok predstavuje maximálne 4  $\mu\text{V}$  a pre referenciu Fluke je to 3,5  $\mu\text{V}$ .

Križovo sa porovnávali skupinové etalóny elektrického odporu hodnôt 1 ohm a 10 kiloohmov a v nadväznosti na ne cestovné etalóny odporu hodnoty 1 ohm (3 ks), 10 kiloohmov (2 ks). Výsledky medzinárodného porovnávacieho merania CCEK-K2, zameraného na spresnenie CMC tabuliek BIPM pre 10 M $\Omega$  a 1 G $\Omega$ , potvrdili pre SMÚ prijateľnú ekvivalenciu. Taktiež hodnotenie stupnice odporu v oblasti základ-

ných hodnôt v rozsahu do 10 k $\Omega$  (uskutočnené na základe v SMÚ realizovaných porovnávacích meraní s cestovnými etalónmi, ktorými sme zabezpečovali nadviazanie skupinových etalónov na hodnoty BIPM) potvrdili, že ich neistoty pre 1  $\Omega$  a 10 k $\Omega$  sú na úrovni deklarovaných neistôt.

Boli vykonané kalibrácie hlavných častí referenčného etalónu výkonu a práce striedavého prúdu pri 50 Hz a analýza ich metrologických parametrov. Za účelom spresnenia kalibrácie a metrologických charakteristík v prúdovej časti etalónu el. výkonu a práce bola vyšpecifikovaná a realizovaná dodávka sady špeciálnych rezistorov dekadických hodnôt 1 m $\Omega$  až 100  $\Omega$  s malou teplotnou závislosťou a s vysokou časovou stálosťou. Po osadení rezistorov na chladiče budú zahájené práce v súvislosti s ich nadviazaním na NE el. odporu. Taktiež bola realizovaná dodávka a montáž elektronicky kompenzovaného oddeľovacieho transformátora do zostavy etalónu el. výkonu a práce. Doplnenie zostavy umožní vykonávať skúšky nových typov statických elektromerov s pevne spojenými napäťovými a prúdovými obvody, ktoré doposiaľ nebolo možné na pracovisku vykonávať.

Posúdenie tesnosti zhody výsledkov bilaterálneho porovnania s ČMI bolo vyhodnotené v súlade s dokumentom EA-2/03 pomocou normalizovanej odchýlky  $E_n$ , ktorej hodnota pre všetky merané body nebola väčšia ako 1. V rámci projektu EURAMET č. 687, zameraného na porovnávanie el. výkonu pri frekvencii 50/60 Hz (EURAMET.EM-K.1), sa potvrdili metrologické parametre etalónu.

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.

Riešenie úlohy zahrňovalo ďalej oblasť metrologických činností súvisiacu so zabezpečením jednotky elektrickej kapacity a jej stupnice. Úloha bola spojená so sledovaním, uchovávaním a hodnotením vývoja hodnôt etalónových kondenzátorov a zariadení, v zhode s pravidlami používania a uchovávanía národného etalónu elektrickej kapacity. Na jeho základe bol pre rok 2010 navrhnutý program porovnávacích meraní, a to hlavne v prvom polroku príprava cestovných etalónov elektrickej kapacity hodnôt 10 pF, ktoré boli odvezené do BIPM v termíne 7. až 10. júna 2010 spolu s etalónmi elektrického odporu.

Riešením úlohy sa sledoval tiež cieľ rozvoja národného etalónu vysokofrekvenčného napätia so zámerom udržať jeho stav na medzinárodne akceptovateľnej úrovni, pri súčasnom zabezpečení jeho autonómnosti. Aplikácia výsledkov medzinárodného porovnania s cieľom verifikovania deklarovaných parametrov, bude prebiehať v druhom polroku 2010. Cieľom bolo zabezpečiť jednotku a stupnicu na úrovni národného etalónu tak, aby bol zabezpečený ich prenos na nižšie úrovne a príprava na etapu medzinárodného naviazania s ČMI. V jednotlivých etapách úlohy bolo postupne riešené verifikovanie metrologických parametrov častí etalónu pomocou krížového porovnania hlavíc skupinového etalónu pre rôzne druhy (diódové, termoelektrické, termistorové) hlavíc v $\dot{f}$ . napätia (1V a 2V od 100 kHz do 1GHz) a výkonu (10mW do 18GHz). Takisto sa pracovalo na vývoji nového softvéru pre porovnanie, spracovanie výsledkov a vyhodnotenie neistôt.

Nadväzne na tieto činnosti sa v priebehu riešenia úlohy dodržiaval systém kvality, ktorý akceptoval schválené postupy súvisiace s prenosom uchovávaných hodnôt etalónov nižšie. Tie boli súčasťou existujúceho certifikačného a akreditačného systému.

### Kvantitatívne parametre

#### **Publikácie**

**Národný etalón jednosmerného napätia:**

- 1) Š. Beňačka, V. Štrbík, Š. Gaži, V. Šmatko, Š. Chromik, A. Dujavová, I. Vávra and P. Vrabček: Transport properties of  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}/\text{La}_{0.67}\text{Sr}_{0.33}\text{MnO}_3$  heterostructures for JAVS, CPEM 2010, Conference Digest, Daejeon, Korea, June 2010

**Etalón el. výkon a práca striedavého prúdu pri 50Hz:**

- 2) R. Malych, O. Barczy and P. Vrabček: DESIGN, REALIZATION AND CHARACTERIZATION OF A HIGH CURRENT MEASUREMENT SYSTEM WITH ROGOWSKI COIL SENSOR, CPEM 2010, Conference Digest, Daejeon, Korea, June 2010
- 3) R. Malych, O. Barczy and P. Vrabček: Characterization of a High Current Measurement System with Rogowski Current Sensor, IMEKO 2010, Conference Digest, Košice, Slovakia, September 2010.
- 4) L. Grno, R. Malych, O. Barczy and P. Vrabček: DESIGN, REALIZATION AND CHARACTERIZATION OF A HIGH CURRENT MEASUREMENT SYSTEM WITH ROGOWSKI COIL SENSOR, submitted to IEEE Trans. On IM, June 2010

#### **Metrologické služby**

**Národný etalón jednosmerného napätia:**

- Metrologické služby, poskytované pre potreby energetiky, plynárenstva, telekomunikácií, armády a iných odborov SMÚ, predstavujú v ročnom objeme cca 13 000 € (externé) a 2 000 € (interné).
- Na etalón sú nadväzované pracovné etalóny evidované v oblasti energetiky, plynárenstva, telekomunikácií, armády a taktiež iných centier SMÚ, ktorých počet predstavuje cca 60 meradiel ročne, pričom ceny za kalibráciu jedného meradla sa pohybujú od 50 € do 1200 €.

**Národný etalón elektrického odporu:**

- Vychádzajúc z kalibrácií uskutočnených v roku 2010 sú pre priemysel v nadväznosti na NE a od neho odvodenú stupnicu odporu ročne uskutočnené kalibrácie za cca 17 000 až 20 000 € (pri počte výkonov okolo 60 až 65);
- Ďalšie výkony, ktoré sú dôležité najmä pre niektoré centrá v SMÚ (260, 270 a taktiež 240) sú v cene okolo 1 500 až 2 000 € (pri počte výkonov cca 10 až 20);
- V roku 2010 boli na etalón odporu nadviazané aj niektoré meradlá zo zahraničia (vysokoohmové etalóny z Maďarska) v cene cca 1 200. € ;

**Národný etalón elektrickej kapacity:**

- Metrologické služby, poskytované pre potreby energetiky, plynárenstva, telekomunikácií, armády a iných centier v SMÚ, predstavujú v ročnom objeme cca 2 000 - 3 000 € (externé) a 600 € (interné).



- Na etalón sú nadväzované pracovné etalóny evidované v oblasti energetiky, plynnárenstva, telekomunikácií, armády a taktiež iných centier SMÚ, ktorých počet predstavuje cca 10 meradiel ročne, pričom ceny za kalibráciu jedného meradla sa pohybujú od 50 € do 600 €.

NE vf. napätia:

- Finančný prínos z meraní je cca 1 900 € (počet výkonov 12;
- Na etalón sú nadväzované pracovné etalóny z hore uvedených oblastí: cca 8 - 12 prístrojov ročne (merače modulácií a skreslenia, RF selektívne voltmetre, spektrálne analyzátory, osciloskopy, funkčné generator atď.).

Etalón el. výkon a práca striedavého prúdu pri 50Hz:

- Finančný prínos z meraní je cca 55 000 až 60 000 € ročne (počet výkonov cca 70 až 75 za rok);
- Na etalón sú nadväzované pracovné etalóny (meracie stanice na overovanie elektromerov) autorizovaných pracovísk energetiky v rámci SR (cca 1 mil. kusov).

Etalón vf. výkonu:

- Finančný prínos z meraní je cca 1600 € (počet výkonov 8 za rok;
- Na etalón sú nadväzované pracovné etalóny z hore uvedených oblastí: cca 6 - 8 prístrojov ročne (merače výkonu, signálne generátory, zoslabovače, zosilňovače,..)

Ciele úlohy na rok 2010 boli splnené

## **Centrum ionizujúceho žiarenia (250)**

### Úloha 25230-0

#### **Uchovávanie, zdokonaľovanie a rozvoj národných etalónov žiarenia gama, rtg. žiarenia a neutrónov**

Zodpovedný riešiteľ: Ing. Jozef Dobrovodský, PhD.

#### **NE žiarenia gama**

Bol uvedený do používania nový, citlivejší elektrometer na merania s etalónovými ionizačnými komorami Keythley 6517B. Bol vyvinutý nový merací softvér v prostredí LabView na automatické meranie etalónových ionizačných komôr a elektrometra vo fotónových poliach.

Aktivita zdroja  $^{60}\text{Co}$  pre generovanie rádioterapeutických referenčných zväzkov klesla na úroveň, ktorá si vyžiadala výmenu tohto zdroja za nový. Bola zabezpečená výmena zdroja  $^{60}\text{Co}$  v ožarovači Chisobalt, s aktivitou v oblasti 160 TBq. V rámci výmeny zdroja bude vykonaná generálna údržba ožarovača vrátane kolimačných clôn. Prebiehajú prípravné práce a merania s pôvodným zdrojom, tak aby mohli merania s etalónovými komorami plynule prebiehať s novým  $^{60}\text{Co}$  zdrojom.

Vlastnými silami sa zabezpečila veľká oprava meracej lavice  $^{137}\text{Cs}$ , ktorá sa poškodila pri výpadku elektrickej siete. Boli realizované technické kroky aby sa blokoval samočinný pohyb meracej lavice.

Centrum sa prihlásilo do medzilaboratórneho porovnávacieho merania COOMET *Porovnanie kermý vo vzduchu a priestorového dávkového ekvivalentu pre žiarenie 137Cs.*

V štádiu rozpracovania je nový pracovný postup na meranie absorbovanej dávky.

### **NE rtg. žiarenia**

Je rozpracovaný návrh nového zariadenia na meranie vlastnej polhrúbky zdroja rtg. žiarenia diagnostických kvalít.

Bol aktualizovaný plán údržby, plán kalibrácie a plán preventívnych opatrení NE rtg. a naň nadviazaných meradiel, podľa ktorých bolo vykonávané uchovávanie, údržba, opravy a skvalitňovanie príslušných meradiel a zariadení, vrátane výpočtovej techniky a programového vybavenia.

Pre rozšírenie rozsahu NE rtg. žiarenia o veličiny osobných dávkových ekvivalentov boli pripravené všetky potrebné meradlá, zariadenia a postupy. Do konca roka 2010 neboli oficiálne zverejnené výsledky medzinárodného porovnania reprodukcie veličín osobného dávkového ekvivalentu pre fotónové žiarenie v oblasti rtg. žiarenia EUROMET projekt č. 738 organizovaného PTB.

Pre rozšírenie rozsahu NE rtg. žiarenia o veličiny kermý vo vzduchu a zabezpečenia kalibračných schopností, medzinárodnej akceptovateľnosti a schopnosti overovania určených meradiel používaných v oblasti rtg. žiarenia konvenčných rádiodiagnostických a mamografických kvalít boli zakúpené a sprevádzkované nové, medzinárodne metrologicky akceptovateľné etalónové meradlá a pomocné zariadenia, a to dve SFD ionizačné komory, ktoré spolu s existujúcim meracím zariadením tvoria nové kvalitné etalónové meradlá kermý vo vzduchu, ktoré spĺňajú požiadavky príslušných medzinárodných noriem STN EN 61267 a STN EN 61674, a jedno prenosné meracie a vyhodnocovacie zariadenie pre invazívne meranie napätia na mamografickej lampe, spĺňajúce požiadavky STN EN 61676.

V rámci uchovávania národného etalónu rtg. žiarenia boli v súlade s príručkou kvality, plánom kalibrácií a údržby i nových preventívnych opatrení, ktoré boli v priebehu roka navrhnuté, vykonávané kalibrácie, údržba i preventívne opatrenia na zabezpečenie bezporuchovej prevádzky schopnosti, správnej funkčnosti a udržania metrologických parametrov meradiel, zdrojov referenčného rtg. žiarenia, pomocných zariadení i výpočtovej techniky. Boli vykonané aj merania základných metrologických charakteristík meradiel, rtg. zväzkov a ďalšie práce za účelom kontroly ich dlhodobej stability a stanovenia trendov vývoja pre zabezpečenia medzinárodnej ekvivalencie národného etalónu a naň naviazaných etalónov a meradiel.

V súlade s plánom kalibrácií bola vykonaná rekalkibrácia etalónovej zostavy pre meranie príkonu kermý vo vzduchu, pozostávajúcej z ionizačnej komory Exradin A4 a elektrometra Keithley 6517A.

Na základe vykonaných meraní a vyhodnotení možno konštatovať dlhodobú stabilitu príslušných meradiel i zariadení, uspokojivý technický a metrologický stav meradiel, prístrojov a technického vybavenia národného etalónu, vrátane príslušenstva a naň naviazaných etalónov a meradiel. dlhodobú stabilitu všetkých používaných meradiel i zariadení.

### **NE neutrónov**

Uskutočnila sa rekalkibrácia referenčných meracích bodov Bonnerovým spektrometrom. Boli rozpracované 2 metódy kalibrácie neutrónových rádiometrov:

- 1) metóda tieniaceho kužeľa,
- 2) zovšeobecnená fitovacia metóda.

Obidve metódy boli aplikované na kalibráciu novo skonštruovaných rádiometrov s 8 a 10 palcovými polyetylénovými sférami za použitia detektora SP9 s 4 atmosférickým tlakom  $^3\text{He}$  metódou tzv. shadow cone.

Bol vyriešený spôsob diaľkového ovládania neutrónového ovládania z riadiaceho velína. V tejto etape bolo riešené diaľkového ovládania neutrónového generátora NA-3 z riadiacej miestnosti.

Uskutočňovali sa predpísané činnosti pre uchovávanie NE neutrónov a požadované metrologické služby.

### Kvantitatívne parametre

#### **Publikácie**

- 1) Hanula, M. - Ružička, J. - Martinkovič, J. - Dobrovodský, J.: Protónová terapia na Slovensku. Dozimetria protónových zväzkov. In: *Metrológia a skúšobníctvo*. - ISSN: 1335-2768. - Vol. 15, No. 2 (2010),s. 26-30
- 2) Csete, I. - Leiton, A.G. - Sochor, V. - Dobrovodský, J. ai: Comparison of air kerma and absorbed dose to water measurements of  $^{60}\text{Co}$  radiation beams for radiotherapy : Report on EUROMET project no. 813, identifiers in the BIPM key comparison database (KCDB) are EUROMET.RI(I)-K1 and EUROMET.RI(I)-K4. Budapest : MKEH, 2009. 46 s. (Abstrakt publikovaný elektronicky In: *Metrologia*. - ISSN: 1681-7575 - Vol. 47, Technical Supplement (2010), 06012) ;
- 3) H. Palmans, L. Al-Sulaiti, P. Andreo, R. A. S. Thomas, D. R. Shipley, J. Martinkovič and A. Kacperek, "Conversion of dose-to-graphite to dose-to-water in clinical proton beams," Submitted for the Proceedings of the International Symposium on Standards, Applications and Quality Assurance in Medical Radiation Dosimetry, Vienna, Austria, 9-12 November 2010
- 4) Compel, J.: Dozimetria rtg. žiarenia : Propagačný materiál na Industry Expo 2010 [online]. Bratislava: SMU, 25. 2. 2010. Dostupné na: <[http://www.smu.sk/storage/root/PDF/industryexpo2010/250/250\\_dozimetria\\_rtg.pdf](http://www.smu.sk/storage/root/PDF/industryexpo2010/250/250_dozimetria_rtg.pdf)>
- 5) Compel, J.: Overovanie meradiel kvality rtg. zdrojov [online]. Bratislava: UNMS SR, 17. 8. 2010. Dostupné na: <<http://www.unms.sk:80/?overovanie-meradiel-kvality-rtg-zdrojov>>
- 6) Dobrovodský, J.: Slovenský metrologický ústav v európskych výskumných projektoch [online]. Bratislava: UNMS SR, 26. 1. 2010. Dostupné na: <<http://www.unms.sk/?slovensky-metrologicky-ustav-v-europskych-vyskumnych-projektoch>>

#### **Porovnávacie merania**

NE028:

- EURAMET č. 1132 Porovnanie kerry vo vzduchu pre  $^{137}\text{Cs}$  2010 - 2012
- COOMET project 445/DE/08 "Porovnanie národných etalónov kerry vo vzduchu pre  $^{137}\text{Cs}$  v oblasti pre ochranu zdravia 2011-2012

NE015:

- EURAMET č. 738 Medzinárodné porovnanie osobného dávkového ekvivalentu  $H_p(10)$  pre fotónové žiarenie 2004 - 2011

### **Metrologické služby**

Výnosy za metrologické služby za dozimetrické veličiny: 93,35 tis. €.

Počet metrologických výkonov cca 250.

Ciele úlohy na rok 2010 boli splnené

### Úloha 25231-0

#### **Uchovávanie, zdokonaľovanie a rozvoj etalónu aktivity rádionuklidov**

Zodpovedný riešiteľ: doc. Ing. Anton Švec, PhD.

Pokrok v oblasti gamaspektrometrie sa dosiahol doplnením sortimentu etalónov o náhrady za vymreté bodové žiariče (12 ks) a rozšírením o sadu jednonuklidových objemových etalónov typu Marinelliho nádob (8 ks), ktoré umožňujú spresniť a zdokonaľiť model merania. Na tento účel slúži aj softvér ANGLE, ktorý umožňuje porovnanie a prenos kalibračných údajov medzi žiaričmi s rôznou geometriou a konštrukciou vrátane rôzneho materiálového zloženia. Výsledky spracovania údajov merania novej sady etalónových žiaričov sa predložia ako príspevok na medzinárodnej konferencii o metrológii rádionuklidov ICRM2011. Získané poznatky sa plánujú využiť v rámci výskumného programu EMRP IND04.

Predbežné výsledky medzinárodného porovnania výpočtu korekčných koeficientov na koincidenčné sumácie vykazujú významné rozdiely, ktorých pôvod sa bude analyzovať za účelom dosiahnutia lepšej zhody najmä s experimentálnymi údajmi. Plánuje sa účasť na navrhovanom medzinárodnom porovnaní postupov pri získaní kriviek účinnosti, ktoré sú základom pre úspešný výpočet korekcií na koincidenčné sumácie.

Obstaranie a sprevádzkovanie nového etalónového zariadenia HIDEX 300SL na báze kvapalinovej scintilačnej spektrometrie s využitím metódy TDCR sa realizovalo v poslednom mesiaci sledovaného obdobia. Zariadenie je funkčné, avšak jeho plné využitie vo funkcii primárneho etalónu aktivity niektorých rádionuklidov je viazané na plánovaný študijný pobyt pracovníka v rámci výskumného programu EMRP ENG08 v nasledujúcom období, zameraný na získanie skúseností z konštrukcie a prevádzky podobných zariadení.

V apríli 2010 sa v PTB vykonala recalibrácia prenosného etalónu aktivity medicínskych rádionuklidov spolu so stacionárnou etalónovou ionizačnou komorou. Súčasne sa sortiment etalónových žiaričov rozšíril o súbor pre kalibráciu studnicových ionizačných komôr, ktorý umožňuje kontrolu technického stavu a kalibrácie obidvoch etalónových zariadení SMU, ako aj poskytovanie metrologických služieb pri prvotnom overení podobných zariadení.

Kalibrácia meradiel plošnej aktivity alfa a beta sa vykonala v rozsahu potrebnom pre výkon metrologických služieb (certifikácia uzavretých žiaričov konštrukciou podobných etalónom SMU). Pre meradlo plošnej aktivity alfa bol vypracovaný aj zodpovedajúci model merania umožňujúci temer absolútne merania. Model podobných meraní plošných žiaričov beta nie je predbežne možné vypracovať. Výskum bude

pokračovať aj v nasledujúcom období. Získané poznatky sa plánujú zužitkovať v rámci výskumného programu EMRP ENV09.

Laboratórium aktivity rádionuklidov sa zúčastňuje všetkých dostupných medzinárodných porovnaní, pre ktoré disponuje technickými, materiálnymi a personálnymi prostriedkami. Podmienky pre účasť sa približne od r.2008 zhoršili v súvislosti s požiadavkou CCIR(II) BIPM, podľa ktorej sa kľúčových porovnaní sa môžu zúčastniť iba laboratória využívajúce primárne metódy a sekundárne metódy merania sa bežne môžu používať iba v rámci doplnkových porovnaní, pričom akceptovaný výsledok porovnania platí iba pre príslušný rádionuklid a použitú meraciu metódu. Podstatné zlepšenie sa predpokladá po úplnom zvládnutí prevádzky etalónového zariadenia HIDEX 300SL, ktoré možno očakávať v priebehu asi troch rokov.

### Kvantitatívne parametre

#### **Publikácie:**

- 1) Lépy, P.-C. - Altitzoglou, T. - Anagostakis, M.J. - Arnold, D. - Švec, A. et al.: Intercomparison of methods for coincidence summing corrections in gamma-ray spectrometry. In: Applied Radiation and Isotopes. - ISSN: 0969-8043. - Vol. 68, No. 7-8 (2010), s. 1407-1412
- 2) Korostin, S. - Hernandez, T. - Oropesa, P. - Švec, A. ai.: Final report on COOMET.RI(II)-S2.Cs-137 (319/RU/04): Comparison measurements of radionuclide volume sources (Cs-137). Mendeleev: VNIIFTRI, 2009. 22 s. (Abstrakt publikovaný elektronicky In: Metrologia. - ISSN: 1681-7575 - Vol. 47, Technical Supplement (2010), 06008)
- 3) Korostin, S. - Hernandez, T. - Oropesa, P. - Švec, A. ai.: Final report on COOMET.RI(II)-S2.Eu-152 (319/RU/04) : Comparison measurements of radionuclide volume sources (Eu-152). Mendeleev: VNIIFTRI, 2009. 23 s. (Abstrakt publikovaný elektronicky In: Metrologia. - ISSN: 1681-7575 - Vol. 47, Technical Supplement (2010), 06009)
- 4) Švec, A.: Overovanie meradiel aktivity rádiofarmák [online]. Bratislava: SMU, 17.03.2010 12:00. Dostupné na: <<http://www.smu.sk/article/120/>>

#### **Porovnávacie merania**

NE 017:

- 1) Medzinárodné porovnanie etalónov plošnej aktivity LASCE (Large Area Source Comparison Exercise), pilotné laboratórium ENEA (Taliansko) v rámci pracovnej skupiny ICRM pre techniku metrologie rádionuklidov. Pre technické a organizčné problémy nastal časový sklz, predpokladaný začiatok porovnávacích meraní sa posúva na rok 2011.
- 2) Ukončené sú merania COOMET.RI(II)-K2.Eu-152 z rokov 2009-2010, Porovnávacie meranie objemových vzoriek rádionuklidov, projekt 423-RU-08 je v stave ukončovania.
- 3) Coomet 389-RU-07 - Porovnávacie meranie aktivity rádionuklidov pre nukleárnu medicínu projekt sa pripravuje

#### **Metrologické služby**

Výnosy za metrologické služby za veličiny v oblasti rádioaktivity: 129,35 tis. €.

Počet metrologických výkonov cca 270.

Ciele úlohy na rok 2010 boli splnené

### Úloha 25237-0

#### **Dozimetria životného prostredia**

Zodpovedný riešiteľ: Ing. Ján Bukovjan

Zámerom riešenia úlohy bol vývoj a príprava systému na dozimetrické monitorovanie životného prostredia vrátane pracovných a obytných priestorov a pracovísk s vysokoenergetickými urýchľovačmi na báze EDIS dozimetrov.

V úlohe je uvedený stručný súhrn prác Centra ionizujúceho žiarenia SMU v oblastiach dozimetrie životného prostredia EDIS- E(Enviroment) DIS( Direct Ion Storage).

Bolo uvedené do skúšobnej prevádzky pracovisko dozimetrie životného prostredia EDIS v Centre ionizujúceho žiarenia SMU., vrátane vypracovania meracieho postupu a stanovenia a overenia fyzikálnych parametrov a aj stanovenia energetickej a uhlovej závislosti priestorového dávkového ekvivalentu EDIS dozimetrov.

V Centre ion. žiarenia bolo nainštalované internetové prepojenie (nahradenie lokálnej siete) centrálného riadiaceho počítača s čítačkami DBR-1, ktoré budú umiestnené na externých pracoviskách mimo SMU v rámci SR. Riadiaci počítač v centre ion. žiarenia v SMU má nainštalovaný program Master a ELD Client. Program riadi, zhromažďuje ukladá a protokoluje dáta z čítačiek DBR-1. Vyhodnotenie nameraného priestorového dávkového ekvivalentu je okamžité vložení dozimetra EDIS-1 do čítačky DBR-1.

Je pripravený odborný článok *Dozimetria životného prostredia* do časopisu *Metrológia* a skúšobníctvo.

Systém zasielania a oznamovania výsledkov monitorovania dozimetrami EDIS na Úrad verejného zdravotníctva SR bude v súlade s Vyhláškou Ministerstva zdravotníctva SR č.545/2007 paragraf 47,48 a 50.

Centrum ionizujúceho žiarenia má vypracovanú žiadosť na vydanie povolenia na poskytovanie dozimetrických služieb DIS osobnej dozimetrie (úloha riešená v r.2009) a EDIS dozimetrie životného prostredia ( žiadosť na Úrad verejného zdravotníctva SR je spoločná na DIS a EDIS dozimetriu) vrátane požadovanej dokumentácie pre Úrad verejného zdravotníctva v súlade s nariadením vlády SR 345/2006 Z.z., zákonom 355/2007 Z.z., vyhlášky Ministerstva zdravotníctva SR 545/2007 Z.z., a nariadením vlády SR 340/2006 Z.z.

Ciele úlohy na rok 2010 boli splnené

## Centrum chémie (260)

### Úloha 26060-0

#### **Uchovávanie a zdokonaľovanie národných etalónov látkového množstva, pH a elektrolytickej konduktivity**

Zodpovedný riešiteľ: Ing. Michal Máriássy, PhD.

V oblasti zabezpečenia látkového množstva na základe štúdia správ účastníkov porovnania CCQM-K73/P19.2 boli vytipované možné zdroje problémov, resp. variability výsledkov. Následne boli realizované testovacie merania HCl na etalóne látkového množstva za rôznych podmienok (vrátane použitia chemikálií rôznych účastníkov porovnania).

Boli robené orientačné merania na zistenie príčiny odchýlky METAS v porovnaní CCQM-P112, kde SMU je kopilotným laboratóriom.

Bolo schválených/aktualizovaných 19 riadkov CMC z oblasti anorganickej chémie.

Vzorky na porovnávacie meranie CCQM-K87 (meranie jednoprvkových roztokov) boli rozoslané pilotným laboratóriom až v polovici decembra, preto sa meranie uskutoční až začiatkom roka 2011.

Bola vypracovaná metóda na kalibráciu CRM bromičnanov, zistili sa však problémy so stabilitou roztoku.

V rámci medzinárodných aktivít sa zodpovedný riešiteľ zúčastnil rokovaní medzinárodných organizácií EURAMET TC-MC a CCQM a viedol rokovanie pracovnej skupiny CCQM pre elektrochémiu.

V rámci etalónu pH sa dokončilo testovanie nového CRM pre pH (pH=5), ktorý bol zaradený do ponuky SMU v roku 2011.

Bolo dokončené porovnanie CCQM-K19.1 (meranie pH boritanového tlmivého roztoku).

Zorganizovalo sa porovnávacie meranie MP008/10 v oblasti pH pre slovenské laboratóriá.

V oblasti pH, ktorá sa revidovala kompletne, boli kalibračné schopnosti komprimované do predložených 5 riadkov CMC, ktoré by mali byť publikované začiatkom roku 2011 spolu s CMC ostatných ústavov.

Ako súčasť metrologického zabezpečenia elektrolytickej konduktivity boli študované frekvenčné závislosti v rozsahu 0,1 až 10 kHz roztokov s nízkou hodnotou relatívnej permitivity a elektrolytickej konduktivity (menej ako 0,01 S/m) na báze voda - glycerol.

Bolo dokončené porovnanie COOMET 361\RU\06 (meranie elektrolytickej konduktivity).

V oblasti CMC elektrolytickej konduktivity, ktorá sa revidovala kompletne, boli kalibračné schopnosti komprimované do predložených 2 riadkov CMC, ktoré by mali byť publikované začiatkom roku 2011 spolu s CMC ostatných ústavov.

V zahraničí boli prednesené dve vyžiadané prednášky a boli publikované záverečné správy z dvoch porovnaní:

- 1) Máriássy M.: *Chemical Metrology at SMU and the Certification of High Purity Salts*, CENAM, Queretaro, Mexico, 29.7.2010, vyžiadaná prednáška
- 2) Máriássy M.: *Electrochemical techniques at NMIs*, Beijing International Symposium on Reference Materials, Beijing, Čína, 27.10.2010, vyžiadaná prednáška
- 3) Máriássy M., Skutina A., Borges P.P., *Key comparison CCQM-K34.2. Assay of potassium hydrogen phthalate : Final report*. Bratislava : SMU, 2009. 12 s., Metrologia, 2010, 47, Tech. Suppl., 08003
- 4) Ma, L. - Máriássy, M. - Pratt, K.W.: *Final report on the key comparison CCQM-K48: Assay of potassium chloride*. Beijing : NIM, 2009. 22s. Metrologia, 47, Technical Supplement 2010, 08009
- 5) L. Vyskočil, A. Mathiasová, M. Máriássy, Z. Hanková: *Tlmivý roztok na báze kyseliny jantárovej s okrúhrou hodnotou pH*. Metrologia a skúšobníctvo, roč. 15, 2010, č. 1, s. 12-16

#### Kvantitatívne parametre

#### **Medzinárodné porovnania**

NE 22:

- 1) BIPM CCQM K87 – Meranie jednoprvkových roztokov
- 2) BIPM CCQM K73 – Analýza HCl
- 3) BIPM CCQM P112 – Štúdia pre analýzu EDTA

NE34:

- BIPM CCQM K19.1 – Meranie pH boritanového tlmivého roztoku

NE 26:

- COOMET 361/Ru/06 – Meranie elektrolytickej konduktivity.

#### **Metrologické služby**

Výnosy v rámci tejto úlohy boli 41 750 EUR.

Ciele úlohy na rok 2010 boli splnené

#### Úloha 26300-0

**Uchovávanie, zdokonaľovanie a rozvoj etalónov zlomku látkového množstva zmesí plynov, vlhkosti vzduchu**

Zodpovedný riešiteľ: Ing. Miroslava Vaľková

Zabezpečilo sa uchovávanie a prenos jednotky zlomku látkového množstva v plynnej fáze do praxe:

- prostredníctvom kalibrácie referenčných materiálov etanol v dusíku, zemný plyn, výfukové plyny a binárne zmesi CO, CO<sub>2</sub> a propán v dusíku,
- overovaním určených meradiel analyzátorov dychu a procesných plynových chromatografov.

V júli 2010 boli publikované revidované CMC tabuľky pre SMU plyny v databáze BIPM.



Ukončilo sa kľúčové porovnanie CCQM K-74 NO<sub>2</sub>/vzduch na úrovni 10<sup>-5</sup> mol/mol a štúdia CCQM P-110 zameraná na FT-IR meraciu techniku v tejto oblasti. Do pilotného laboratória BIPM boli zaslané správy pilotné s výsledkami z porovnania dosiahnutými v SMU.

Ukončilo sa tiež kľúčové porovnanie CCQM K-76 SO<sub>2</sub>/dusík na úrovni 10<sup>-4</sup> mol/mol pod vedením pilotného laboratória NIST, vzorka aj správa z porovnania boli zaslané do pilotného laboratória.

Prebiehal výskum v oblasti prípravy a validácie nových typov referenčných materiálov zložitých plyných zmesí rafinárskeho plynu. Uskutočnili sa merania v rámci kľúčového porovnania CCQM K-77 v oblasti rafinárskeho plynu, vzorka aj správa z porovnania sa zaslali do pilotného laboratória VSL.

V rámci doktorandského štúdia na tému *Aplikácia spektrálnych metód pri zabezpečovaní nadväznosti jednotiek látkového množstva* bola vypracovaná písomná práca k dizertačnej skúške a prebehla štátna skúška a obhajoba písomnej práce.

Ukončila sa recalibrácia primárneho etalónu vlhkosti v NPL a etalón bol uvedený do prevádzky. V závere roka bolo zakúpené meracie zariadenie umožňujúce rozšírenie stupnice relatívnej vlhkosti. V roku 2010 bol v rámci investičnej výstavby na úlohe rozpracovaný nákup GC-MS spektrometra a kyslíkového analyzátoru. Realizácia a priebeh verejných súťaží sa presunuli na rok 2011.

### Kvantitatívne parametre

#### **Publikácie**

- 1) MIRT, M.: Procesné plynové chromatografy: Overovanie v praxi. In: Vplyv informačných technológií a merania na plynárenský a naftový priemysel: Zborník prednášok z odbornej konferencie, 24.-25.11.2010, Nitra. Nitra: SPNZ, 2010.
- 2) VALKOVÁ, M.: Výpočet hodnôt spaľovacieho tepla, hustoty a relatívnej hustoty z nameraných hodnôt zloženia zemného plynu. In: Vplyv informačných technológií a merania na plynárenský a naftový priemysel: Zborník prednášok z odbornej konferencie, 24.-25.11.2010, Nitra. Nitra: SPNZ, 2010.
- 3) NIEUWENKAMP, G.- VEEN, A.M.H.-WESSEL, R.M.-VALKOVÁ, M. ai.: International Comparison CCQM-K71: Stack gas. Paris BIPM, 2010. Abstrakt publikovaný elektronicky: IoP electronic journals, Metrologia 47, Technical Supplement 2010, 08021.
- 4) KONOPELKO, L.A. - KUSTIKOV, Y.A. - VALKOVÁ, M. ai.: Final report on international comparison COOMET.QM-K23b: Natural gas. Paris BIPM, 2010. Abstrakt publikovaný elektronicky: IoP electronic journals, Metrologia 47, Technical Supplement 2010, 08020.
- 5) BOTHA, A. - JANSE van RENSBURG, M. - TSHILONGO, J. - MUSIL, S. - VALKOVÁ, M. ai.: International Comparison CCQM-K51 : Carbon monoxide (CO) in nitrogen (5 mikromol.mol<sup>-1</sup>). Paris : BIPM, 2009, 97 s. Abstrakt publikovaný elektronicky In: Metrologia. - ISSN: 1681-7575 - Vol. 47, Technical Supplement 2010, 08008.

## Medzinárodné porovnania

NE 023:

- 1) BIPM CCQM-K74 Kľúčové porovnanie v oblasti oxidu dusičitého
- 2) BIPM CCQM-P110 Štúdia v oblasti oxidu dusičitého
- 3) BIPM CCQM-K76 Kľúčové porovnanie v oblasti oxidu siričitého
- 4) BIPM CCQM-K77 Kľúčové porovnanie v oblasti rafinárskeho plynu

## Metrologické služby

Výnosy v rámci tejto úlohy boli 175 916 EUR.

Ciele úlohy na rok 2010 boli splnené

### Úloha 26320-0

#### **Uchovávanie, zdokonaľovanie a rozvoj etalónov spektrálnej transmitancie, index lomu a príprava a certifikácia RM**

Zodpovedný riešiteľ: Ing. Viliam Pätoprstý, PhD.

Metóda kalibrácie stupnice vlnovej dĺžky etalónu spektrálnej transmitancie, pôvodne vyvinutá pre spektrálny rozsah v rozmedzí (250÷580) nm za použitia ortuťovej výbojky, bola teraz aplikovaná pre doposiaľ nepokrytý rozsah (590÷850) nm za použitia neónovej a argónovej výbojky so samostatným napäťovým zdrojom. Kalibračná procedúra za použitia spektrálnych výbojok ako čiarových zdrojov žiarenia sa realizovala metódou priameho merania a porovnávania dobre definovaných emisných čiar. V prípade použitia prídavných výbojok si však uvedená metóda vyžadovala isté prístrojové modifikácie a zásahy do optického systému meraďa, súvisiace so zabezpečením ich optimálnej a reprodukovateľnej polohy (v čase kalibrácie sa tieto inštalujú do prístrojového držiaka namiesto zabudovanej ortuťovej výbojky). Zistené odchýlky neprevyšujú hodnotu 0,065 nm pre štandardnú SŠP 1 nm, a časová stálosť hodnotu 0,025 nm počas sledovaného obdobia 5 rokov. Vypracoval sa návod na kalibráciu a certifikát o kalibrácii.

Vyvinula sa modifikovaná nediferenčná metóda kalibrácie rozptýleného žiarenia etalónu prostredníctvom merania hodnôt absorpcie roztokov KI (NIST SRM 2033) a roztoku pre slepý pokus (blank) v tej istej kyvete vzhľadom na vzduch, jednotlivo (za následnej matematickej diferencie nameraných hodnôt absorpcie pre roztok KI a blank).

Metóda eliminuje chyby spôsobené neidentitou dvojice kyviet (pôvodná metóda), a je podstatne jednoduchšia, rýchlejšia a presnejšia. Bol vypracovaný revidovaný návod na kalibráciu rozptylu žiarenia a certifikát o kalibrácii. Vyvinul sa jednoduchý vyhodnocovací program na spracovanie výsledkov kalibrácie v tabuľkovom editore Excel. Program prispel k čiastočnej optimalizácii spôsobu vyhodnocovania. Bol znamenovaný nižší stupeň pomerného množstva rozptýleného žiarenia pri 260 nm (0,000065) oproti doterajšiemu (0,00018), čo možno pripísať výmene deutérieovej výbojky (zdroj primárneho žiarenia v UV spektrálnej oblasti).

Pokračoval výskum stability potenciálnych CRM indexu lomu umožňujúcich prenos širšieho rozsahu stupnice do praxe. Sledovala sa stabilita RM roztokov glukózy a závislosť ich stability od spôsobu konzervácie. Roztoky (5%, 10%, 15%, 20% a

30% glukózy ) boli opätovne premerané na Pulfrichovom refraktometri. Pripravili sa roztoky  $\text{CaCl}_2$  (5%, 10%, 15%, 20% a 30% ) a ich hodnoty indexu lomu boli merané na Pulfrichovom refraktometri , aby sa posúdila ich vhodnosť nahradiť roztoky glukózy v dolnej časti stupnice indexu lomu.

Priebežne boli zabezpečované technické a metrologické parametre národného etalónu spektrálnej transmitancie (servis a údržba optických, elektronických a mechanických častí), ako aj požiadavky na zvyšovanie kvality a rozsahu metrologického zabezpečenia veličiny spektrálnej transmitancie pri danej vlnovej dĺžke a spektrálnej šírke pásma žiarenia (nové prídavné, systémové a softwarové zariadenia).

Bola inštalovaná nová komunikačná a riadiaca jednotka (software, PC s CD mechanikou, monitor, farebná tlačiareň). Zrealizovala sa výmena a nastavenie deutériovej spektrálnej výbojky (zdroja primárneho UV žiarenia), a prečistenie optických častí etalónu.

### Kvantitatívne parametre

#### **Medzinárodné porovnania**

NE 027:

COOMET 429/Cu/08

#### **Metrologické služby**

Výnosy v rámci tejto úlohy boli 16 083 EUR

Ciele úlohy na rok 2010 boli splnené

### **Centrum termometrie fotometrie a rádiometrie (270)**

#### Úloha 270050

#### **Uchovávanie , zdokonaľovanie a rozvoj etalónov teploty**

Zodpovedný riešiteľ: Ing. Juraj Ranostaj, PhD.

V rámci riešenia úlohy pokračovali práce na vývoji a štúdiu baniek definičného pevného bodu gália. Výsledky doposiaľ vykonaných prác boli prezentované na medzinárodnej konferencii TEMPMEKO & ISHM 2010, ktorá sa konala v Portoroži (Slovinsko) 23. mája až 4. júna (príspevok *New SMU gallium fixed-point cells*, J. Ranostaj, S. Ďuriš, R. Knorová, M. Kaskötö, I. Vyskočilová). Tento príspevok bol zaslaný tiež do časopisu *International Journal of Thermophysics*, kde prešiel posudzovacím konaním a bude v tomto časopise publikovaný.

Ďalšia etapa, na ktorej sa pracovalo v priebehu roka 2010, súvisela s vývojom a výrobou baniek bodu tuhnutia india, bodu tuhnutia cínu, bodu tuhnutia zinku a bodu tuhnutia hliníka. V rámci etapy bola pripravená technická dokumentácia baniek, boli oslovení dodávateľia čistých kovov a firma Elektrokarbon Topoľčany, ktorá bude zabezpečovať výrobu grafitových častí. Na základe technickej dokumentácie boli zadané do výroby komponenty z kremenného skla.

V rámci Kľúčového porovnania baniek trojného bodu vody EURAMET.T-K7.1 (EURAMET Project No. 1082) boli vyriešené problémy s neakceptovateľnými výsledkami jedného zúčastneného laboratória (výsledky nebudú v záverečnej správe prezentované). Bola vypracovaná nová záverečná správa, ktorá bola odsúhlasená zúčastnenými laborátormi. Správa bola zaslaná na posúdenie pracovnej skupine 7 medzinárodného výboru pre miery a váhy.

Ďalej sa laboratórium sa zapojilo do porovnávacieho merania realizácie teplotnej stupnice v rozsahu  $-38,8344\text{ }^{\circ}\text{C}$  až  $419,527\text{ }^{\circ}\text{C}$  medzi SMU, ČMI (ČR) a PTB (Nemecoko). V rámci tohto porovnania boli vykonané všetky potrebné merania, t.j. štyri kalibrácie etalónového snímača v SMU. Merania boli vyhodnotené. Snímač bol prevezený do ČMI, kde bol znova kalibrovaný. Predbežné výsledky potvrdili ekvivalenciu teplotnej stupnice realizovanej v uvedených laboratóriách. Výsledky porovnania budú publikované v odbornej literatúre.

Okrem porovnania realizácie teplotnej stupnice sa laboratóriom zapojilo do porovnávacieho merania kalibrácie termoelektrických snímačov teploty medzi SMU, ČMI a GUM (Poľsko). V druhej polovici roka 2010 bola vykonaná séria kalibrácií troch termoelektrických snímačov teploty. Snímače boli následne prevezené do ČMI. Výsledky porovnania budú publikované v odbornej literatúre.

Ciele úlohy na rok 2010 boli splnené

#### Úloha 270070

#### **Uchovávanie , zdokonaľovanie a rozvoj etalónov fotometrie, optickej rádiometrie a pyrometrie**

Zodpovedný riešiteľ: RNDr. Peter Nemeček, PhD.

Bola spracovaná metodika merania efektívnej emisivity terčov používaných na kalibráciu radiačných pyrometrov a termovíznych systémov. Metodika rieši otázku eliminácie parazitných žiarivých tokov, a taktiež umožňuje separovať teplotný gradient a vlastnú emisivitu (publikované Nemeček P., Christov I. *Meranie efektívnej emisivity kalibračných terčov*. Jemná mechanika a optika, 55, 2010, č.3, 72-76). S cieľom stanoviť korekcie celkovej žiarivosti modelov čiernych telies používaných pre realizáciu teplotnej stupnice bola spracovaná metodika merania efektívnej emisivity kónicko-valcových dutín využívajúca skenovanie žiarivosti v okolí singulárnych bodov. Experimentálne výsledky mali byť prezentované ako: Nemeček P., Christov I. Verification of blackbody emissivity. CAFMET, 3rd International Metrology Conference, Cairo, Egypt, 2010, čo sa však vzhľadom na zrušenie letov neuskutočnilo. Príspevok však bol vyžiadaný ako článok pre časopis International Journal of Metrology and Quality Engineering a bol uverejnený v roku 2010. Uvedená metodika merania efektívnej emisivity kalibračných zdrojov bola ďalej rozpracovaná vo forme matematických modelov experimentu, s cieľom ďalšieho zdokonaľovania experimentu tak, aby bolo možné z nameraných výsledkov separovať axiálne teplotné gradienty. Boli vykonané experimenty s využitím „dvojfarebného“ rádiometra s cieľom verifikovať gradienty teploty resp. chyby teplomera zabudovaného do zdroja žiarenia aj v prípade, kedy hodnoty chýb teploty sú koherentné s chybami emisivity. Výsledky prác zameraných na realizáciu teplotnej stupnice s využitím rádiometrických prostriedkov boli spracované

a publikované (Nemeček, P., Dubnička, R.: *Realizácia teplotnej stupnice rádiometrickými prostriedkami*. *Metrológia a skúšobníctvo*, XV, 2010, 2, s. 3-9).

V laboratóriu fotometrie bola odskúšaná nová verzia zdroja jasu, pričom v druhej polovici roku 2010 bude potrebné vykonať rad meraní na tomto zdroji a následnú analýzu výsledkov. Boli vykonané niektoré práce ohľadne rekalibrácie zostavy národného etalónu NE012. Technický protokol pre porovnávacie merania svietivosti v rámci regionálnej metrologickej organizácie COOMET bol oficiálne schválený v BIPM s rozšírením o 2 účastníkov (Ukrajina, Kazachstan). Boli začaté práce na projekte EMRP vo výzve *Energy* s názvom *Metrológia pre LED technológie*. Rozpis jednotlivých prác v rámci pracovných skupín, kde laboratórium fotometrie participuje (pracovná skupina 2, 3 a 4) bol stanovený na tzv. kick-off mítingu všetkých účastníkov tohto projektu.

Ciele úlohy na rok 2010 boli splnené

#### Kvantitatívne parametre za centrum 270

##### **Porovnávacie merania**

Kľúčové porovnávacie merania:

- 1) EURAMET.T-K7.1 (EURAMET Projekt) – kľúčové porovnanie baniek trojného bodu vody. Stav: ukončené merania, draft B záverečnej správy zaslaný pracovnej skupine 7 poradného výboru pre teplotu CIPM na schválenie
- 2) EURAMET.PR-K3.a (EURAMET Projekt 569) – Kľúčové porovnávacie meranie v oblasti svietivosti. Stav: merania sú ukončené, bol pripravený draft A

Bilaterálne porovnanie

- 1) Bilaterálne porovnanie realizácie teplotnej stupnice v rozsahu – 38,8344 °C až 419,527 °C medzi SMU a ČMI. Stav: merania ukončené, vyhodnocujú sa. Bilaterálne porovnanie kalibrácie termoelektrických snímačov teploty v pevných bodoch v rozsahu 231,928 °C až 961,78 °C. Stav: merania ukončené, vyhodnocujú sa

##### **Metrologické služby**

270 050

Externé služby: 530 vystavených certifikátov

Interné služby: 30 vystavených certifikátov

270 070

Externé služby: 192 vystavených certifikátov

Interné služby: 0 vystavených certifikátov

##### **Publikačná činnosť**

Vybrané publikácie 270 050:

- 1) White, D.R. - Ballico, M. - Del Campo, D. - Ďuriš, S. ai.: Uncertainties in the SPRT Subranges of ITS-90 : Topics for Further Research. In: *International Journal of Thermophysics*. - ISSN: 0195-928X. - Vol. 31, No. 8-9 (2010), s. 1749-1761
- 2) Palenčár, R. - Ďuriš, S. - Ranostaj, J.: Neistoty pri realizácii teplotnej stupnice ITS-90. In: *Metrológia a skúšobníctvo*. - ISSN: 1335-2768. - Vol. 15, No. 4 (2010), s. 8-17

- 3) Ďuriš, S.: Realizácia teplotnej stupnice v kontexte zabezpečenia metrologie v SR a európskom globálnom výskume: Tézy inauguračnej prednášky. - Bratislava : STU v Bratislave SjF, 2010. - 55 s. - ISBN 978-80-227-3361-8

Vybrané publikácie 270 070:

- 1) Nemeček, P. - Christov, I.: Verification of blackbodies emissivity. In: International Journal of Metrology and Quality Engineering. - ISSN: 2107-6839- Vol. 1, No. 2 (2010), s. 67-70
- 2) Nemeček, P. - Dubnička, R.: Realizácia teplotnej stupnice rádiometrickými prostriedkami. In: Metrologia a skúšobníctvo. - ISSN: 1335-2768. - Vol. 15, No. 2 (2010), s. 3-9.

## **A2 Zabezpečenie medzinárodných aktivít SMU v medzinárodných organizáciách a zabezpečenie medzinárodnej spolupráce**

V oblasti koordinácie uchovávanania etalónov sa kládol hlavný dôraz na efektívne využitie prostriedkov zo štátneho rozpočtu, zameraných na rozvoj etalonáže s dopadom na oblasť poskytovaných metrologických služieb a čo najširšie pokrytie potrieb metrologického zabezpečenia hospodárstva.

Uplatňuje sa efektívne riadenie základných činností úseku výskumu, v ktorých sú implementované prvky zavedeného systému kvality v akreditovanej oblasti aj neakreditovanej činnosti. Priebežne sa vyhodnocuje a kontroluje plnenie záväzných úloh podľa plánovacích listov.

V sledovanom období prebiehali aktivity v oblasti medzinárodnej spolupráce v súlade s plánovacím listom. Pridelené prostriedky sa čerpali proporcionálne s plánovanými aktivitami.

### **Medzinárodné akcie na pôde SMU**

V roku 2010 sa na SMU uskutočnili dve medzinárodné akcie (pozri tabuľku).

Medzinárodné akcie na SMU v roku 2010

Por. č.	Názov podujatia	Termín	Počet účastníkov (zahr.+ SR)
1.	Zasadnutie Technického výboru COOMET pre legálnu metrologiu	21. - 23. 9. 2010	14+2
2.	Zasadnutie Technického výboru EURAMET pre ionizujúce žiarenie + zasadnutie iMERA + zasadnutie k EMRP projektom	19. - 22. 10. 2010	35+4

**Realizované zahraničné pracovné cesty, súvisiace s medzinárodným uznávaním etalónov za rok 2010**

Pracovné cesty v roku 2010, súvisiace s hlavnými úlohami SMU

Por. č.	Názov podujatia	Termín	Miesto konania
1.	Zasadnutie skupiny EURACHEM pre prípravu výkladu k VIM III	13.1.-14.1.	Veľká Británia
2.	Záverečné stretnutie k projektu TEMPUS Etiquim	14.1.-16.1.	Srbsko
3.	Pravidelné zasadnutie k projektu EMRP JOSY	26.1.-29.1.	Španielsko
4.	Zasadnutie EURAMET-Metchem + zasadnutie pracovných skupín	1.2.-5.2.	Taliansko
5.	Zasadnutie riadiaceho výboru + 5. zasadnutie Technického výboru EURAMET pre kvalitu	22.2.-26.2.	Belgicko
6.	Zasadnutie Technického výboru EURAMET pre hmotnosť a súvisiace veličiny + zasadnutie pracovných skupín + zasadnutie k EMRP projektom	2.3.-6.3.	Turecko
7.	Zasadnutie pracovnej skupiny WELMEC WG 11 – distribučné meradlá	3.3.-5.3.	Nemecko
8.	Zasadnutie Technického výboru EURAMET-INTMET (interdisciplinárna metrológia)	8.3.-10.3.	Francúzsko
9.	Zasadnutie pracovnej skupiny Technického výboru EURAMET pre prietok	8.3.-11.3.	Veľká Británia
10.	Celosvetová konferencia medzinárodného výboru pre osvetlenie CIE	14.-17.3.	Rakúsko
11.	Seminár pre on-line redaktorov Internetovej stránky COOMET	17.3.-23.3.	Nemecko
12.	Zasadnutie poradného výboru BIPM pre hmotnosť a súvisiace veličiny (CCM)	23.3.-27.3.	Francúzsko
13.	Preberacie skúšky interferometra po oprave, konzultácie	24.3.-24.3.	ČR
14.	Zasadnutie poradného výboru BIPM pre látkové množstvo (CCQM), zasadnutie pracovných skupín CCQM, a workshop CCQM	11.4.-17.4.	Francúzsko
15.	Porovnávacie merania v oblasti tlaku v rámci projektu EURAMET č. 1091	12.4.-16.4.	Slovinsko
16.	Zasadnutie Technického výboru EURAMET pre termometriu	13.4.-17.4.	Grécko
17.	Pracovné zasadnutia ISO TC 30/SC7, CEN TC 92, OIML/TC 8/SC 5	19.4.-22.4.	Francúzsko
18.	Zasadnutie výboru COOMET	20.4.-23.4.	Kazachstan
19.	Kalibrácia etalónových zariadení SMU v oblasti ionizujúceho žiarenia	26.4.-30.4.	Nemecko
20.	Zasadnutie ISO/REMCO	1.5.-8.5.	Čína
21.	Experimentálne merania v spolupráci s NPL v rámci	3.5.-8.5.	Veľká Británia

Por. č.	Názov podujatia	Termín	Miesto konania
	projektu EMRP TP2_JRP07 EBCT		
22.	Zasadnutie poradného výboru BIPM pre termometriu (CCT) + zasadnutie pracovných skupín CCT	3.5.-8.5.	Francúzsko
23.	Zasadnutie riešiteľov projektu iMERA plus JRP T2.J07	9.5.-11.5.	Veľká Británia
24.	Zasadnutie Technického výboru COOMET pre akustiku, ultrazvuk a vibrácie	17.5.-20.5.	Ukrajina
25.	Kalibrácia pojazdných etalónových zariadení na meranie pretečeného objemu LPG	18.5.-19.5.	Česká republika
26.	4. zasadnutie GA EURAMET + zasadnutie EMRP	24.5.-28.5.	Portugalsko
27.	Valné zhromaždenie EURACHEM	25.5.-28.5.	Dánsko
28.	Konferencia TEMPMEKO 2010	30.5.-5.6.	Slovinsko
29.	Zasadnutie riaditeľov NMI	1.6.-4.6.	Francúzsko
30.	Zasadnutie koordinačného tímu EMRP pre projekt ENG05 Metrológia pre LED a Blackbody Users Meeting Group + stretnutie CCT WG5 v Slovinsku	1.6.-5.6.	Holandsko, Slovinsko
31.	Zasadnutie pracovnej skupiny WELMEC WG 11 – distribučné meradlá	1.6.-3.6.	Nemecko
32.	Prezentácia návrhu twinningového projektu pre Bosnu a Hercegovinu BA08	2.6.-4.6.	Bosna a Hercegovina
33.	Kalibrácia cestovných etalónov elektrickej kapacity a odporu za účelom nadviazania NE na primárny etalón BIPM, odborná konzultácia	7.6.-10.6.	Francúzsko
34.	Medzinárodná konferencia CPEM 2010 + zasadnutie EUROMET-u – expertná skupina pre elektrické DC veličiny a kvantové etalóny + stretnutie riešiteľov projektu EMRP JoSy	10.6.-19.6.	Južná Kórea
35.	Úvodné zasadnutie v rámci EMRP projektu JRP 07	21.6.-24.6.	Veľká Británia
36.	Zasadnutie Technického výboru EURAMET pre radiometriu a fotometriu	21.-23.6.	Nemecko
37.	Seminár k produktom ORTEC a Thermo	22.6.-24.6.	Česká republika
38.	Zasadnutie v rámci EMRP projektu v oblasti termometrie	23.6.-25.6.	Veľká Británia
39.	Účasť na kľúčovom porovnaní CCL-K11 (porovnanie stabilizovaných laserov)	28.6.-30.6.	Rakúsko
40.	Stretnutie expertov pre prípravu projektu EMRP - Priemysel – SRT č. 8	28.6.-30.6.	Veľká Británia
41.	Partnerské stretnutie k EMRP projektom – SPRT <i>Global metrological challenges for climate control</i>	30.6.-3.7.	Nemecko
42.	Partnerské stretnutie k projektom EMRP – Životné prostredie	1.7.-2.7.	Nemecko
43.	Partnerské stretnutie k projektom EMRP – Priemysel a Životné prostredie	4.7.-7.7.	Francúzsko
44.	Partnerské stretnutie k potenciálnym výzvam EMRP	4.7.-6.7.	Anglicko



Por. č.	Názov podujatia	Termín	Miesto konania
	Životné prostredie a Priemysel SRT24i, SRT25ia SRT26i		
45.	Konferencia <i>Inovácie 21. storočia v metrológii</i>	23.7.-31.7.	USA
46.	Meranie osvetlenia tréningovej zimnej plochy podľa STN EN 12193	27.7.-28.7.	Česká republika
47.	Partnerské stretnutie k projektom EMRP – MetroRWT	9.8.-12.8.	Česká republika
48.	Partnerské stretnutie k projektom EMRP JRP 13i – Metrológia ionizujúceho žiarenia pre metalurgický priemysel	5.9.-8.9.	Španielsko
49.	Seminár <i>Metrologie v systéme managementu kvality</i>	9.9.-9.9.	Česká republika
50.	Zasadnutie výboru DUNAMET	9.9.-10.9.	Rakúsko
51.	Úvodná schôdza k projektu EMRP Energia	13.9.-15.9.	Veľká Británia
52.	Rokovania o možnostiach inovácie NE dĺžky, tlaku, rovinného uhla	16.9.-16.9.	Česká republika
53.	Rokovanie EURAMET TC dĺžka a workshop o dimenzionálnej metrológii	19.9.-22.9.	Švédsko
54.	45. konferencia CIML	19.9.-26.9.	USA
55.	Partnerské rokovanie k projektu EMRP Životné prostredie	20.9.-22.9.	Anglicko
56.	Otváracie stretnutie k projektu EMRP Smart Grid	20.9.-23.9.	Holandsko
57.	Porovnávacie meranie etalónového zariadenia SAG po jeho rekonštrukcii pred opätovným zaradením do zostavy NE rovinného uhla	25.9.-9.10.	Nemecko
58.	Rokovanie pracovných skupín CCQM	28.9.-1.10.	Švédsko
59.	Peer review VNIIOFI + 12. zasadnutie TC Fóra kvality COOMET + 11. zasadnutie Fóra kvality COOMET	8.10.-16.10.	Ruská Federácia
60.	Prezentácia príspevku na pracovnej skupine WGFF a konferencii Flomeko	9.10.-17.10.	Taiwan
61.	Pravidelné zasadanie Technického výboru pre teplotu COOMET	16.10.-20.10.	Moldavsko
62.	Rokovanie pracovnej skupiny ICRM pre gamaspektrometriu	17.10.-19.10.	Taliansko
66.	Pravidelné polročné stretnutie k projektu EMRP JRP Power and Energy a stretnutie subkomitétu Power and Energy EURAMET	18.10.-21.10.	Dánsko
64.	Medzinárodné sympóziu o referenčných materiáloch + zasadnutie predsedov pracovných skupín CCQM	25.10.-2.11.	Čína
65.	Zasadnutie Technického výboru EURAMET pre Interdisciplinárnu metrológiu	26.10.-27.10.	Nemecko
66.	Účasť na stretnutí Technického výboru EURAMET v oblasti elektriny	27.-30.10.	Fínsko
67.	Zasadnutie Rady prezidenta COOMET	25.10.-28.10.	Bielorusko

Por. č.	Názov podujatia	Termín	Miesto konania
68.	Zasadnutie pracovnej skupiny WELMEC WG 11 – distribučné meradlá	2.11.-4.11.	Francúzsko
69.	Rokovanie ohľadne zabezpečenia výmeny $^{60}\text{Co}$ rádionuklidového, rádioterapeutického zdroja, vrátane hlavice	10.11.-10.11.	Česká republika
70.	10. stretnutie výboru EMRP	29.11.-30.11.	Nemecko
71.	Hodnotenie návrhov spoločných výskumných projektov v rámci EMRP – výzva Životné prostredie a Priemysel	21.11.-25.11.	Maďarsko
72.	Realizácia porovnávacích meraní v oblasti elektrickej energie pri frekvencii 50Hz v rámci dvojstrannej spolupráci	22.11.-25.11.	Poľsko
73.	Seminár pre on-line redaktorov Internetovej stránky COOMET	13.12.-16.12.	Nemecko
74.	Prerokovanie spoločných prác s ČMI v rámci prípravy EMRP projektu HiTeMS, odovzdanie termoelektrických snímačov teploty po MPM Workshop k novému prístupu overovania meračov tepla	14.-16.12.	Česká republika
75.	Rokovania s vedením Vysoké školy moderného biznisu a obchodu o rozvoji spolupráce v oblasti moderných technológií	19.12.-20.12.	Maďarsko
76.	Konzultácia projektu <i>Meranie malých prietokov vody</i>	14.12.-14.12.	Česká republika

### Bilaterálna spolupráca SMU

V sledovanom období sa na pôde SMU uskutočnili pracovné návštevy:

- v marci sa ukončila deväťmesačná stáž mladého špecialistu z INIMET, Kuba v laboratóriu termometrie SMU;
- v júli sa uskutočnila pracovná návšteva s cieľom oboznámenia sa so zabezpečením metrológie na Slovensku vedenia KazInMetr (Kazachstan);
- v septembri sa realizovala stáž troch mladých expertov z KazInMetr (Kazachstan) v oblasti hmotnosti a tlaku a chémie;
- v decembri sa uskutočnila pracovná návšteva špecialistu z VNIIM (Ruská federácia) v oblasti termometrie.

### Činnosť člena CIML za Slovenskú republiku + činnosť jeho sekretariátu

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.

Úloha sa priebežne plní.

### **A3 Vedecká príprava**

V rámci vedeckej prípravy sa v spolupráci s ČMI Praha a Strojníckou fakultou STU pripravili a zverejnili témy doktorandského štúdia pre akademický rok 2010/2011 a 7. júla 2010 sa konali prijímacie pohovory. Na základe prijímacích pohovorov boli 2 pracovníci SMU a jeden pracovník CMI prijatí ako externí študenti. Dňa 17. júna boli zorganizované skúšky doktorandov z CMI Praha z predmetu fyzikálne základy merania. Skúška mala formu seminárnej práce zo špecializácie.

Úloha sa priebežne plní.

### **A4 Činnosť informačného a dokumentačného centra**

Práce v informačnom a dokumentačnom centre SMU sa zameriavali na poskytovanie služieb v oblasti vedecko-technických informácií z interných i externých zdrojov, dopĺňovanie a sprístupňovanie knižničných fondov a databáz (prírastky fondov tvorilo 116 knižničných jednotiek; zrealizovaných bolo 539 absenčných a prezenčných výpožičiek; pre pracovníkov SMU bolo zabezpečených 40 dokumentov formou medzi-knižničnej a 10 dokumentov formou medzinárodnej medziknižničnej výpožičnej služby; 2 dokumenty poskytla medziknižničnou službou knižnica SMU iným záujemcom). Realizovali sa reprografické a konzultačné služby (bibliografické i faktografické s využitím fondov knižnice a Internetu), osobne aj telefonicky. Knižničné databázy a intranetová stránka knižnice boli priebežne aktualizované. Bola spracovaná bibliografia a kvantitatívne vyhodnotenie publikačnej činnosti zamestnancov SMU za rok 2009 ako podklad pre výročnú správu. Databáza publikačnej činnosti je priebežne dopĺňovaná a prezentovaná v lokálnej sieti ústavu.

Úloha sa priebežne plní.

### **B1 Výkon funkcií orgánu štátnej správy v oblasti metrológie**

SMU ako orgán štátnej správy v oblasti metrológie koordinoval, zabezpečoval a vykonával v rozsahu vymedzenom zákonom č. 142/2000 Z. z. o metrológii a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (ďalej len „zákon o metrológii“) úkony a činnosti súvisiace:

a) s metrologickou kontrolou určených meradiel (schvaľovanie typu meradiel),

- b) s uznávaním výsledkov skúšok vykonaných na účely schválenia typu meradla (§ 37 ods. 1 zákona o metrologii) a preverovaním splnenia podmienok na uznanie prvotného overenia (§ 37 ods. 2 zákona o metrologii) vykonaných v členskom štáte Európskej únie,
- c) overovaním spôsobilosti v oblasti metrologie skúškou a vydávanie dokladov o spôsobilosti v oblasti metrologie (podľa § 29 zákona o metrologii),
- d) posudzovaním splnenia odborných predpokladov žiadateľa o autorizáciu (podľa § 23 zákona o metrologii).

### Schvaľovanie typu meradla

V roku 2010 Slovenský metrologický ústav prijal 68 žiadostí o schválenie typu meradla (resp. revíziu typu meradla) a 2 žiadosti o vydanie rozhodnutia, že meradlo schváleniu typu nepodlieha. Ukončených spolu vydaním certifikátu typu meradla bolo 58 žiadostí.

Z 58 vydaných rozhodnutí o schválení typu meradla boli v súlade s rozhodnutím Úradu pre normalizáciu, metrologiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky č. 2007/160/000486/00236 z 15. 1. 2007 vydaných 7 rozhodnutí o schválení typu meradla pre meradlá zahrnuté v nariadení vlády Slovenskej republiky č. 294/2005 Z. z. o meradlách.

Informácia o vydaných certifikátoch je zverejnená na domovskej stránke Slovenského metrologického ústavu [www.smu.gov.sk](http://www.smu.gov.sk)

Prehľad počtu vydaných certifikátov schválenia typu, rozhodnutí o zamietnutí schválenia typu a rozhodnutí, že meradlo schváleniu typu nepodlieha v roku 2010

Certifikát typu meradla	Certifikát typu meradla - revízia	Rozhodnutie o zamietnutí schválenia typu meradla	Rozhodnutie, že meradlo schváleniu typu nepodlieha
51	7	0	2

Úloha sa priebežne plní.

### Prvotné overenie

V roku 2010 sa na SMU prijalo 8 žiadostí o preverenie podmienok na uznanie prvotného overenia (§ 37 ods. 2) vykonaných v členskom štáte Európskej únie. Ukončené posúdením v súlade s požiadavkami odseku 2, § 37 zákona o metrologii bolo 20 žiadostí (12 prijatých v decembri 2009). Protokol o výsledku posúdenia a príslušná dokumentácia bola postúpená odboru metrologie ÚNMS SR.

Úloha sa priebežne plní.

### Overovanie spôsobilosti v oblasti metrologie

V roku 2010 sa na SMU prijalo 367 žiadostí o overenie spôsobilosti v oblasti metrologie, z toho 138 žiadostí o obnovenie certifikátu. Spolu bolo vydaných 336 certifikátov a z toho 126 certifikátov na základe žiadosti o obnovenie certifikátu. V roku 2010 sa zúčastnilo skúšok 522 žiadateľov a v rámci overovania spôsobilosti boli vytvorené zdroje v objeme 30 277,50 €, ktoré boli uhradené formou kolkových známok alebo

v hotovosti cez pokladňu SMU. Tieto príjmy neovplyvňujú výsledok hospodárenia Slovenského metrologického ústavu.

Na základe žiadosti sa vykonala revízia/rozšírenie 69 certifikátov. Toto rozšírenie sa týkalo podmienok následného overovania meradiel uvedených na trh podľa nariadenia vlády Slovenskej republiky č. 294/2005 Z. z. o meradlách a overovania nových typov záznamových zariadení.

Úloha sa priebežne plní.

### **Posudzovanie splnenia odborných predpokladov žiadateľov o autorizáciu**

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 2010 sa úradom postúpilo 32 žiadostí o autorizáciu a ukončilo posúdenie 31 žiadateľov.

Úloha sa priebežne plní.

## **II. Úlohy financované z grantov a čiastočne spolufinancované zo štátneho rozpočtu**

### **C1 Zahraničné granty**

#### **a) EMRP, článok 169**

V rámci EMRP výzvy „ENERGIA“, SMU sa podieľa na riešení štyroch projektov:

- 1) Charakterizácia energetickej hodnoty plynov
- 2) Metrológia pre LED svetelné zdroje a svietidlá
- 3) Metrológia pre novú generáciu jadrových elektrární
- 4) Metrológia pre sofistikované elektrické siete

V prvom polroku sa riešili administratívne záležitosti spojené s uvedenými projektmi, t.j. systém kontraktov a finančno-organizačné záležitosti.

V druhom polroku sa uskutočnili koordinačné stretnutia k projektom, kde sa oficiálne projekty otvorili.

V rámci výziev EMRP *Životné prostredie* a *Priemysel*, ktoré boli vyhlásené v roku 2010, sa SMU zapojil do prvej časti procesu, t.j. poslal 10 vlastných návrhov tém na riešenie a je spoluautorom ďalších tém. Koncom júna sa otvorili obidve výzvy. SMU sa zapojil do procesu aktívne a predbežne je členom 6 riešiteľských kolektívov vo výzve *Priemysel* a 7 riešiteľských kolektívov vo výzve *Životné prostredie*.

Koncom novembra sa uskutočnilo stretnutie v Budapešti, kde nezávislí odborníci hodnotili projekty, ktoré najlepšie spĺňali príslušné vedecké a metrologické parametre. SMU je členom 8 víťazných medzinárodných kolektívov, ktoré sa budú podieľať

na riešení projektov, 5 projektov je z oblasti *Životné prostredie* a 3 projekty sú z oblasti *Priemysel*.

#### **b) iMERA Plus (7.RP)**

V októbri sa vypracovali technické a finančné správy k všetkým projektom a odoslali sa koordinátorom.

#### **Oblasť Elektrizácia a magnetizmus**

V rámci projektu - T4.J03 *Nová generácia kvantových systémov merania napätia pre široké použitie* pokračujú výskumné práce špecifikáciou parametrov a podrobným plánom riešenia na vývoji nového čipu s operačnou teplotou vyššou ako je teplota kvapalného hélia. Pripravuje sa koncepcia riešenia Josephsonových spojov a optimalizujú sa materiály pre tunelové štruktúry.

V rámci projektu EMRP - T4.J01 *Nová generácia meracej techniky pre výkon a energiu* pokračuje proces vývoja snímača na báze Rogovského cievky s minimalizovanou závislosťou od pozície prúdovodiča. Rozpracovala sa koncepcia a podrobný plán riešenia a prebiehajú prípravné a realizačné práce na skúšky bezpečnosti snímača vysokých prúdov.

#### **Oblasť Zdravie**

V rámci projektu - T2.J07 *Liečba rakoviny pomocou externých zväzkov*, časť Hadrónová terapia, s partnerskou stranou (NPL) sa podrobne konkretizovali a pokračujú prípravné práce na spoločné experimentálne merania v protónovom zväzku. Realizovali sa práce na zabezpečení a monitorovaní homogénneho a stabilného protónového zväzku z 18 MeV urýchľovača BIONT a. s. Prebieha príprava merania hĺbkových dávkových profilov v materiáloch voda, uhlík a hliník. Vykonali sa počítačové simulácie v programe MCNPX pre podporu pripravovaných experimentov.

Ďalším projektom riešeným v oblasti chémie je T2.J10 *Nadväznosť meraní biologických zložiek a aktivity iónov v klinickej chémii*. Boli zmerané látkové obsahy chloridov vo východiskových látkach a Mg a Ca v MgCl<sub>2</sub>, resp. v CaCl<sub>2</sub>; analyzovali sa aj pripravené roztoky týchto látok na zistenie prítomnosti aniónových nečistôt.

#### **c) TEMPUS - ETIQUM**

V tomto roku sa projekt ETIQUM – Tempus ukončil. Na riešení projektu sa zúčastnili Technická Univerzita vo Viedni, Strojnícka fakulta STU Bratislava, Univerzita v Novom Sade a Technická Univerzita v Belehrade. Cieľom projektu bolo vypracovanie učebných materiálov pre vzdelávanie odbornej verejnosti v Srbsku v oblasti metrológie a systému kvality. V januári sa uskutočnil záverečný míting, vedúci projektu zhodnotil celý priebeh riešenia projektu a odovzdali sa finančné správy.

#### **d) Výberové konania na nové granty**

SMU sa 2. 6. 2010 zúčastnil výberového procesu v Sarajeve, Bosna a Hercegovina pre TW projekt BA08 IB FI 01 v Sarajeve. SMU projekt nezískal.

SMU sa zúčastnil spolu s ÚNMS SR výberového konania pre TW projekt GE10/ENP-PCA/TR/05 v Gruzínsku, kde sme neuspeli.

SMU v rámci medzinárodného konzorcia uspel v tendri na projekt v Macedónsku *Technická pomoc pri vytváraní kapacít na Výbore pre metrologiu*, ktorý je financovaný zo zdrojov EU.

## **C2 Domáce granty**

V tomto roku sa ukončil výskumný projekt, ktorý sa zameriaval na riešenie vývoja presného snímača prúdu pre vn a vnn v spolupráci s FEI STU. Projekt bol financovaný zo zdrojov Agentúry pre výskum a vývoj.

### **Výberové konania na nové granty**

SMU podal žiadosť o nenávratný finančný príspevok z Európskeho sociálneho fondu v rámci výzvy č. OPV 2010/2.2/01 pod názvom *Zdravotnícke a metrologické aspekty merania krvného tlaku a srdcovej frekvencie*. Tento grant sa nepodarilo získať.

SMU ako člen riešiteľského konzorcia podal žiadosť o príspevok zo štrukturálnych fondov na projekt *Kompetenčné centrum pre prevenciu, diagnostiku a liečbu onkologických ochorení* v rámci výzvy č. OPVaV-2010/4.2/06-SORO. Zatiaľ nepoznáme výsledky výberového konania.

## **III. Úlohy bez finančného príspevku zo ŠR (samofinancované)**

### **D1 Poskytovanie výkonov legálnej metrologie a metrologických služieb subjektom národného hospodárstva**

V roku 2010 SMU realizoval metrologické služby (overovanie určených meradiel, kalibrácie neurčených meradiel, typové skúšky, autorizácie a pod. a dodávky certifikovaných referenčných materiálov) pre národné hospodárstvo v celkovom objeme 1 831 060 €.

SMU poskytuje hlavne služby unikátneho charakteru, ktoré neposkytujú ostatné metrologické pracoviská v SR z dôvodu vysokej presnosti, alebo technickej náročnosti činnosti požadovanej zákazníkom. Poskytované služby sú plne pokryté systémom kvality SMU a s využitím metrologických parametrov svojich meradiel uvedených na certifikátoch vydávaných ústavom, môžu naši klienti vykonávať najpresnejšie merania, pričom môžu správne stanoviť aj neistotu výsledkov týchto meraní.

### **D2 Komerčné porovnávacie merania**

V roku 2010 SMU nerealizoval žiadne komerčné porovnávacie merania.

### D3 Poskytovanie metrologických služieb v zahraničí

SMU počas roku 2010 realizoval 80 metrologických služieb pre klientov zo zahraničia - 43×ČR, 8×Poľsko, 7×Nemecko, 3×USA a Kazachstan, 2×Francúzsko, Izrael, Mexiko a Ukrajina, 1×Rakúsko, Maďarsko, Srbsko, Dánsko, Kanada, Veľká Británia, Portugalsko a Bulharsko. Celkový objem tržieb dosiahol 78 953 €.

### D4 Prenos poznatkov, školenia, semináre

Prenos poznatkov, školenia, semináre a vzdelávanie je úloha, ktorú realizuje Vzdelávacie stredisko. Vyhodnocovaná úloha mala charakter služby a jej výnosy a náklady boli samofinancované. Úlohou Vzdelávacieho strediska v zmysle kontraktu bolo:

- 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.

V roku 2010 Vzdelávacie stredisko realizovalo 52 odborných kurzov a seminárov, z toho 15 akreditovaných kurzov MŠ SR, ktorých sa zúčastnilo 639 frekventantov . Štruktúra vykonaných kurzov bola takáto:

Všeobecná metrológia a legislatíva	12
Oblasť systému manažérstva kvality	2
Oblasť akreditácie	6
Metrológia veličín	30
Spracovanie výsledkov merania	1
Akreditácia laboratórií, certifikačných a inšpekčných orgánov	1

V roku 2010 sa požiadalo MŠ SR o akreditáciu kurzu *Externý audítor v systéme manažérstva kvality*. V roku 2010 sa realizovali tieto nové kurzy:

- Externý audítor v systéme manažérstva kvality
- Úradné meranie spotreby paliva motorových vozidiel a mechanizmov
- Autorizácia osôb na výkon úradného merania osvetlenia
- Metrológia pre študentov (túto vzdelávaciu aktivitu ponúka SMU pre študentov zdarma)
- Metrologická legislatíva a skúšanie váh pre opravcov



Vzdelávacieho stredisko dosiahlo k 31. decembru 2010 výnos za vzdelávacie služby vo výške 103.655,55 EUR

Vzdelávacie stredisko v spolupráci s vedúcimi zamestnancami ústavu vypracovalo *Plán vzdelávania zamestnancov SMU*, ktorý stanovuje príslušné oblasti školení s povinnou a výberovou účasťou. Vzdelávanie je zamerané na oblasť metrologie, legislatívy, akreditácie a certifikácie, BOZP, OPP a CO, softvéru, administratívy a jazykovej prípravy doktorandov orientovanej na anglický jazyk.

Stanovené oblasti výstupu D1 zamerané na vykonávanie odborných kurzov a seminárov a odbornú prípravu zamestnancov SMU boli splnené, v oblasti BOZP sa z dôvodu choroby presunul na január 2011, ktorý sa splnil.

## **D5 Certifikácia, posudzovanie zhody výrobkov - meradiel, certifikačný orgán osôb**

### **Certifikácia, posudzovanie zhody výrobkov - meradiel**

Slovenský metrologický ústav je autorizovanou osobou SKTC-102 a notifikovaným orgánom NO 1781 na certifikáciu a posudzovanie zhody vodomero, plynomero a prepočítavačov objemu plynu, elektromero, členov meračov tepla - prietokomero a snímačov teploty, meracích zostáv na kontinuálne a dynamické meranie množstva kvapalín okrem vody, materializovaných mier - výčapných nádob, meradiel rozmerov - prístrojov na meranie dĺžky podľa nariadenia vlády Slovenskej republiky č. 294/2005 Z. z. o meradlách, ktorým sa preberá smernica Európskeho parlamentu a rady 2004/22/ES z 31. marca 2004 o meradlách.

Bola vypracovaná dokumentácia Certifikačného orgánu systémov manažérstva podľa EN ISO/IEC 17021:2006 a v auguste 2010 podaná žiadosť SNAS o akreditáciu. Žiadosť bola prijatá (akceptačné číslo Q 9/2010) a termín akreditačného posudzovania bol stanovený na január 2011.

Certifikačný orgán na certifikáciu výrobkov je akreditovaný SNAS podľa normy EN 45011:1998.

Prehľad dokumentov vydaných v roku 2010

<b>Druh</b>	<b>Počet</b>	<b>Revízie</b>
ES certifikát typu (modul B)	9	9
ES certifikát zhody (modul G)	3	-
Správa o výsledku skúšok (modul A1)	5	-
Certifikát - systém kvality (modul D a D1)	2	2

### **Certifikačný orgán na certifikáciu osôb**

Certifikačný orgán osôb akreditovaný SNAS podľa normy EN 17024:2003 zabezpečoval činnosti v súlade s požiadavkami a plánom.

## D6 Správa a prenájom majetku v správe SMU

### Základná charakteristika

Plnenie úloh v oblasti vnútornej správy SMU, ochrany majetku, zabezpečenie dodávky energií a médií pre celý areál, vykonávanie letnej a zimnej údržby areálu, údržba a opravy objektov a strojných zariadení, čistota, hygiena priestorov, plnenie odpadového hospodárstva SMU, podateľňa, doprava a MTZ. V rámci podnikateľskej činnosti zabezpečenie prevádzky ubytovne a prenájom majetku v správe SMU, príprava podkladov na fakturáciu za prenájom, spotreby energií a médií aj ostatným užívateľom areálu SMU, ktoré pre nich zabezpečuje komisionárskym spôsobom a daň z nehnuteľností.

### Prehľad spotreby energií a médií

Porovnanie spotreby energií a médií na SMU v rokoch 2009 a 2010

	Rok 2009	Rok 2010
Elektrická energia	1 230 MWh	1 339 MWh
Tepelná energia	1 418 MWh	1 571 MWh
Vodné a stočné	4 140 m <sup>3</sup>	4 941 m <sup>3</sup>
Poplatky za odvod zrážkovej vody	1 574 €	1 625 €
Telefónne poplatky	27 700 €	34 170 €

### Autoprevádzka

Zoznam motorových vozidiel SMU k 31. decembru 2010 a počet najazdených km za rok 2010 je v nasledujúcej tabuľke.

Prevádzka motorových vozidiel

EČV	Typ	Pridelené	Najazdené km	Rok nákupu
BA 438 XO	Škoda Superb	GR	11 743	2009
BA 773 ZB	Škoda Octavia Combi	ref. dopravy	31 391	2010
BA 964 XI	Škoda Octavia Combi	ref. dopravy	32 679	2009
BA 029 ZL	Mercedes Sprinter	MC 230	21 986	2010
BA 351 VT	Mercedes Sprinter	MC 230	24 646	2009
BA 173 UX	Peugeot 308 Break	ref. dopravy	22 717	2008
BA 174 UX	Peugeot 308 Break	ref. dopravy	16 294	2008
BA 175 UX	Peugeot 308 Break	ref. dopravy	13 245	2008
BA 176 UX	Peugeot 308 Break	MC 230	33 470	2008
BA 145 ZH	Peugeot Bipper	MC 220	6 758	2010
BA 091 ZC	Peugeot Boxer	MC 220	7 965	2010
BA 092 ZC	Peugeot Boxer	ref. dopravy	6 509	2010
BA 093 ZC	Peugeot Boxer	ref. dopravy	3 905	2010
BA 574 XS	Peugeot Partner	prevádzka areálu	11 520	2010

V priebehu roku 2010 boli z dôvodu prebytočnosti prevedené na Slovenský metrologický inšpektorát štyri motorové vozidlá - 1 ks Octavia, 2 ks Octavia combi a 1 ks Peugeot Boxer.

### **Podnikateľská činnosť**

V podnikateľskej činnosti vykonával SMU v roku 2010 prenájom priestorov organizáciám v rezorte ÚNMS SR, konkrétne SÚTN, SNAS a ÚNMS SR. Od 1. apríla 2010 SMU prenajíma so súhlasom Ministerstva financií priestory kuchyne a bufetu spoločnosti SEBA, Senator Banquets, s.r.o., ktorá je zároveň dodávateľom zamestnanecského stravovania.

Vlastníkom objektov D, E a I v areáli SMU je BIONT, a.s., pričom SMU má v objekte I prenajaté od spoločnosti BIONT, a.s. laboratórne priestory pre Centrum ionizujúceho žiarenia, Centrum chémie a knižnicu v celkovej ploche 1 413,80 m<sup>2</sup>.

## **D7 Vrcholový manažment ústavu, jeho organizačné, personálne a právne zabezpečenie, práca s verejnosťou**

Vecná a organizačná podpora vrcholového manažmentu SMU prebiehala v roku 2010 v súlade so stanovenými postupmi, zakotvenými v systéme manažérstva kvality ústavu. Využívali sa najmä postupy riadenia a plnenia úloh stanovených kontraktom upravené v organizačných smerniciach

*OS/14 Riadenie organizácie,*

*OS/11 Manažérstvo projektovania úloh SMU,*

*OS/12 Komunikácia v SMU,*

*OS/17 Stanovovanie úloh a cieľov SMU na príslušný kalendárny rok.*

V druhom polroku bola zriadená, ako poradný orgán generálneho riaditeľa, porada vedenia. Porada vedenia sa pravidelne jedenkrát za mesiac zaoberala riešením systémových úloh SMU. Na rokovaníach 28. septembra, 18. októbra a 29. novembra pre-rokovala najmä

- a) dodatok k plánu investícií na rok 2010,
- b) dodatok k organizačnému poriadku a novú organizačnú schému,
- c) nové dispozičné oprávnenia,
- d) nesúlady v zložení národných etalónov,
- e) situáciu súvisiacu s majetkom bývalých pobočiek legálnej metrológie (zrušeného útvaru 400) a jeho rozdelenie na centrá,
- f) dodržiavania Smernice o obehu účtovných dokladov,
- g) situáciu s národnými etalónmi,
- h) investície do prístrojov,
- i) návrh na nové zloženie Vedeckej rady SMU a pracovných skupín,
- j) stav čerpania finančných prostriedkov z rozpočtu SMÚ, stav prípravy kontraktu na rok 2011,
- k) podmienky na brigádnickú činnosť študentov v SMÚ.

Porada vedenia prerokovala tiež množstvo operatívnych a informačných úloh na pravidelných týždenných rokovaníach.

V Ústavnej rade, ktorá je poradným orgánom generálneho riaditeľa, bolo prerokované množstvo úloh súvisiacich s poslaním Ústavu a jeho riadením a boli prijaté konkrétne závery a odporúčania pre riadiacu činnosť generálnemu riaditeľovi. V roku 2010 zasadala ústavná rada spolu osemkrát. Na svojich zasadnutiach v dňoch 12. januára, 25. januára, 17. marca, 28. apríla, 19. mája, 14. júna, 1. októbra a 1. decembra okrem iného prerokovala:

- a) akreditáciu SNAS skúšobných laboratórií SMU,
- b) prípravu na vyhodnotenie Kontraktu za rok 2009,
- c) oponentúru úloh,
- d) zintenzívnenie publikačnej činnosti,
- e) návrh nového garanta pre doktorandské štúdium,
- f) investičný plán,
- g) aktualizáciu Odmeňovacieho poriadku,
- h) prípravu plnenia si svojich úloh v zmysle RGR03/2010 ku dňu 28.04.,
- i) aktualizáciu Kontraktu na rok 2010,
- j) dodatok k Organizačnému poriadku a novú organizačnú schému,
- k) dodatok k plánu investícií na rok 2010,
- l) opatrenia na odstránenie nesúladu zostáv národných etalónov,
- m) požiadavky centier na majetok zo zrušených pracovísk,
- n) dodržiavanie *Smernice o obehú účtovných dokladov*,
- o) nové zloženie vedeckej rady,
- p) stav v čerpaní financií z rozpočtu SMÚ za rok 2010, stav v príprave kontraktu na rok 2011, prerokovanie odmien za plnenie pracovných úloh,
- r) kontrolu národných etalónov,
- s) podmienky na brigádnicú činnosť študentov v SMÚ,
- t) stav výziev EMRP.

Okrem toho bolo v Ústavnej rade prerokované množstvo informatívnych materiálov, týkajúcich sa personálnych a organizačných zmien.

V druhom polroku sa uskutočnilo zhromaždenie zamestnancov SMU, na ktorom boli zamestnanci oboznámení s novou organizačnou štruktúrou a s predstavami nového vedenia SMU o plnení úloh. Tak k organizačnej štruktúre, ako aj k predstavám vedenia SMÚ sa mali zamestnanci možnosť vyjadriť a navrhnúť riešenia na skvalitnenie činnosti.

Vedenie ústavu venovalo pozornosť riadeniu ľudských zdrojov a starostlivosti o svojich zamestnancov. Uskutočnili sa početné odborné školenia a informatívne prednášky. Priebežne sa realizuje sociálny program.

Naďalej sa rozvíja informačný systém SMU, ktorý sa priebežne aktualizuje a rozvíja.

Kontrolná činnosť prebiehala v súlade so stanoveným plánom. Pokiaľ ide o externé kontroly, vo februári a marci prebiehala kontrola SMI v Odbore legálnej metrologie a metrologických služieb s cieľom preveriť plnenie si povinností Slovenským metrologickým ústavom – preverenie finančného toku finančných prostriedkov a preverenie príjmových pokladničných dokladov. Aj na základe výsledkov tejto kontroly došlo k zrušeniu Odboru legálnej metrologie a metrologických služieb a bol

zriadený referát metrologických služieb. Boli tiež prijaté ďalšie opatrenia na odstránenie nedostatkov zistených kontrolou.

Pokiaľ ide o interné kontroly, štvrťročne podľa ISO 9001:2008 monitoruje Slovenský metrologický ústav spokojnosť zákazníkov. Správy z vyhodnotených dotazníkov sa umiestňujú na Intranet, kde sú k dispozícii všetkým zamestnancom SMU. Percentuálne sa vyhodnocuje spokojnosť zákazníkov. Výsledkom je, že medzi zákazníkmi prevažuje spokojnosť s ústavom poskytovanými službami.

05. marca sa vykonala interná kontrola pokladne vrátane všetkých účtovných dokladov s cieľom overiť evidenciu príjmových a výdavkových dokladov v pokladničnej knihe, overenie náležitostí účtovných dokladov nachádzajúcich sa v pokladni, dodržiavanie limitu pokladničnej hotovosti a kontrola finančných prostriedkov nachádzajúcich sa v pokladni. Navrhli sa určité opatrenia a tie sa ihneď splnili.

Štvrťročne sa vykonávajú preventívne protipožiarne prehliadky v objektoch a priestoroch SMU so zreteľom na nebezpečenstvo vzniku požiaru, vyhodnotili sa telefonické hovory a používanie mobilných telefónov v SMU.

V júni sa začala vykonávať následná finančná kontrola. Následná finančná kontrola bola ukončená v mesiaci august. Na základe zistených nedostatkov boli prijaté opatrenia na ich odstránenie. Prijaté opatrenia boli splnené do konca kalendárneho roka. Prebehla priebežná kontrola vecného a formálneho spracovania dokladov zahraničných a tuzemských pracovných ciest v zmysle OS/40 /2004 *Obeh účtovných dokladov* a OS/09/2002 *Zabezpečenie medzinárodnej spolupráce*. Výsledkom sa preukázalo, že nie sú zásadné nedostatky.

Aktualizovali sa organizačné smernice riadiace poskytovanie metrologických služieb a ich evidenciu, odmeňovanie zamestnancov, zásady vykonávania finančnej kontroly podľa zákona č. 502/2001 Z. z. v podmienkach SMU, požiarny štatút a zabezpečovanie vzdelávania v SMU.

Analýzu vzdelanostnej štruktúry zamestnancov v jednotlivých metrologických centrách uvádza tabuľka.

Vzdelanostná štruktúra zamestnancov v metrologických centrách k 31. decembru 2010

Centrum	ÚSO	VŠ 1. stupňa	VŠ 2. stupňa	VŠ 3. stupňa
210	5		6	1
220	3	1	9	1
230	3		10	1
240	2		8	1
250	3		8	3
260	2		11	3
270	2		4	3

Zamestnanci SMU sú v roku 2010 zaradení do troch rôznych tabuliek platových taríf takto:

- 55 zamestnancov je zaradených do základnej tabuľky platových taríf zamestnancov pri výkone práce vo verejnom záujme (Príloha č. 1 k NV č. 578/2009 Z. z.);

- 101 zamestnancov je zaradených do osobitnej stupnice platových taríf učiteľov vysokých škôl, výskumných a vývojových zamestnancov a zdravotníckych zamestnancov (Príloha č. 3 k NV č. 578/2009 Z. z.);
- 1 zamestnanec je zaradený do osobitnej tabuľky platových taríf vybraných skupín zamestnancov (Príloha č. 2 k NV č. 474/2008 Z. z.).

K 31. decembru 2010 mal SMU spolu 157 zamestnancov.

## **D8 Systém manažérstva kvality**

V oblasti manažérstva kvality sa na SMU v roku 2010 uskutočnili tieto udalosti:

- a) Certifikačný orgán LGA InterCert vykonal 26. novembra 2010 dohľad v SMU, ktorý potvrdil trvalé plnenie požiadaviek v zmysle normy EN ISO 9001: 2008 a neustále zlepšovanie systému manažérstva kvality.
- b) Skúšobné laboratórium SMU na základe posudzovania SNAS získalo Osvedčenie o akreditácii S-293 v zmysle normy ISO/IEC 17025: 2005 pre vykonávanie skúšok v súvislosti s posudzovaním zhody podľa § 9 nariadenia vlády SR 294/2005 Z. z. o meradlách s platnosťou do 21. júna 2013.
- c) Odbor legálnej metrologie a metrologických služieb bol zrušený a posudzovanie akreditácie kalibračného laboratória v zmysle normy ISO/IEC 17025 bolo neopodstatnené.
- d) Centrum prietoku nepožiadalo o rozšírenie rozsahu akreditácie kalibračných činností.
- e) V metrologických centrách dodržiavanie kritérií systému manažérstva kvality pri vykonávaní kalibrácií a overovaní meradiel v zmysle normy ISO/IEC 17025 sa potvrdilo na základe dohľadov SNAS a interných auditov. SMU bol hodnotený na výkon kalibrácií a overovaní meradiel vrátane certifikovaných referenčných materiálov vo výbore TCQ Euramet na základe *Report for the year by Slovak Institute of Metrology (SMU) Implementation of ISO/IEC 17025 and ISO Guide 34*.
- f) Posudzovanie spôsobilosti osôb v oblasti metrologie pri dodržiavaní kritérií systému manažérstva kvality podľa normy ISO/IEC 17024 bolo preverené dvoma auditmi (jeden počas re-evaluácie SNAS) v roku 2009. Platnosť osvedčenia je do 17. decembra 2011.
- g) Pre rozšírenie rozsahu notifikovanej osoby č. 1781 pre posudzovanie zhody podľa § 9 nariadenia vlády SR č. 294/2005 Z. z. o meradlách pri dodržiavaní kritérií systému manažérstva kvality podľa normy EN 45011 certifikačného orgánu na produkty sa splnila požiadavka uvedená v bode b. Bola spracovaná príručka kvality a pracovné postupy Certifikačného orgánu systémov manažérstva v súlade s požiadavkami normy EN ISO/IEC 17021: 2006 a žiadosť o akreditáciu bola akceptovaná SNAS 11. augusta 2010.

## D9 Ekonomika a financovanie

Kontrakt č. 1/2010 uzatvorený medzi UNMS SR a SMU predstavoval pre SMU v priebehu roku 2010 základ plánovania, hospodárenia a financovania. V Kontrakte č. 1/2010 boli špecifikované všetky úlohy SMU, osobitne prioritné úlohy (Cieľ 1 a 2) v oblasti uchovávanía a rozvoja národných etalónov v SR a ďalších úloh vyplývajúcich pre SMU zo zákona č. 142/2000 Z. z. o metrologii a v znení zákona č. 431/2004 Z. z. a ďalších úloh vyplývajúcich z medzinárodných dohovorov. Všetky úlohy SMU určené pre rok 2010 boli usporiadané do kategórií A, B, C a D.

Kategórie úloh A, B a C boli zo strany UNMS SR označené ako prioritné záujmové oblasti štátu a prioritna bola vyjadrená zabezpečením financovania bežných výdavkov zo Štátneho rozpočtu.

Financovanie bežných výdavkov zabezpečené zo zdrojov ŠR vo výške 100 %.

Plnenie úloh v kategóriách A, B:

A. Cieľ 1. Zabezpečenie uchovávanía, zdokonaľovania a rozvoj sústavy etalónov tvoriacich základ správnosti a jednotnosti merania v SR a ich medzinárodnej ekvivalencie.

B. Cieľ 2. Zabezpečenie plnenia úloh orgánu štátnej správy pri metrologickej kontrole meradiel a overovaní spôsobilosti v oblasti metrologie v SR.

Financovanie bežných výdavkov zabezpečené zo zdrojov ŠR vo výške 45,83 %.

Plnenie úloh v kategórii C:

C. Zabezpečenie plnenia úloh vyplývajúcich z projektov EU a SR.

Kategória úloh D nebola v Kontrakte označená ako prioritná a jej financovanie bežných výdavkov bolo zabezpečené z vlastných zdrojov SMU mimo prostriedkov zo Štátneho rozpočtu.

V Kontrakte sú vedecko-výskumné úlohy, ostatné metrologické a podporné úlohy rozpísané do Hlavnej a Podnikateľskej činnosti a následne podrobne do kategórií A až D a ich štruktúra je nasledovná:

### Hlavná činnosť (kategórie A až D okrem D6)

Do hlavnej činnosti boli zaradené úlohy A, B, C a D (okrem D6)

#### Úlohy A

Zabezpečenie uchovávanía, zdokonaľovania a rozvoj sústavy etalónov tvoriacich základ správnosti a jednotnosti merania v SR a ich medzinárodnej ekvivalencie.

A1 vývoj a uchovávanie sústavy etalónov a ich medzinárodná akceptovateľnosť,

A2 zabezpečenie medzinárodných aktivít SMU v medzinárodných organizáciách a zabezpečenie medzinárodnej spolupráce,

A3 vedecká príprava,

A4 činnosť informačného a dokumentačného centra.

Financovanie bežných výdavkov bolo zabezpečené zo zdrojov ŠR vo výške 100 %.

Financovanie kapitálových výdavkov bolo zabezpečené z vlastných zdrojov SMU.

## Úlohy B

Funkcie orgánu štátnej správy v SR

B1 výkon funkcií orgánu štátnej správy v oblasti metrologie.

Financovanie bežných výdavkov bolo zabezpečené zo zdrojov ŠR vo výške 100 %.  
Financovanie kapitálových výdavkov bolo zabezpečené z vlastných zdrojov SMU.

## Úlohy C

Riešenie projektov.

C1 zahraničné granty - EMRP, iMERA Plus (7. RP), TEMPUS,

C2 domáce granty - APVV.

Financovanie bežných výdavkov bolo zabezpečované kombinovane v rozsahu:

45,83 % z kontraktových transferových zdrojov UNMS SR,

54,17 % z projektových zdrojov, prípadne krátkodobo z vlastných zdrojov SMU.

Financovanie kapitálových výdavkov bolo zabezpečené z projektových zdrojov a z vlastných zdrojov SMU.

## Úlohy D

Poskytovanie metrologických služieb a podporné činnosti réžia.

Poskytovanie služieb (predaj metrologických služieb a výrobkov):

D1 Poskytovanie výkonov legálnej metrologie a metrologických služieb subjektom národného hospodárstva,

D2 komerčné porovnávacie merania,

D3 poskytovanie metrologických služieb v zahraničí,

D4 vzdelávacia činnosť; prenos poznatkov, školenia, semináre,

D5 certifikácia a posudzovanie zhody.

Podporné činnosti Réžia:

D7 vrcholový manažment, organizačné, personálne, právne, práca s verejnosťou,

D8 systém manažérstva kvality,

D9 ekonomika a financovanie,

D10 prevádzka areálu.

Financovanie bežných výdavkov bolo zabezpečené z vlastných zdrojov SMU bez príspevku zo ŠR. Financovanie kapitálových výdavkov bolo zabezpečené z vlastných zdrojov SMU.

## Podnikateľská činnosť

Do podnikateľskej činnosti bola zaradená iba úloha D6.

## Úloha D6

Poskytovanie nájomných a ubytovacích služieb

D6 Prenájom majetku v správe SMU + ubytovacie služby.



Financovanie bežných výdavkov bolo zabezpečené z vlastných zdrojov SMU bez príspevku zo ŠR. Financovanie kapitálových výdavkov bolo zabezpečené z vlastných zdrojov SMU.

## Prehľad hospodárenia a financovania

### Hlavná činnosť (A až D, okrem D6)

Hlavná činnosť pokračovala v trende z predchádzajúcich období a pozostávala z metrologických činností v súlade s uzatvoreným Kontraktom č. 1/2010 pri plnení úloh A až D, pričom úlohy v kategórii D boli plnené ako úlohy samofinancované.

### Podnikateľská činnosť (úloha D6)

Podnikateľská činnosť pokračovala v trende z predchádzajúcich období t.j. v prenájme majetku v správe SMU a v poskytovaní ubytovacích služieb. Úlohu D6 organizačne zabezpečovala podporná kategória D10, konkrétne oddelenie prevádzky.

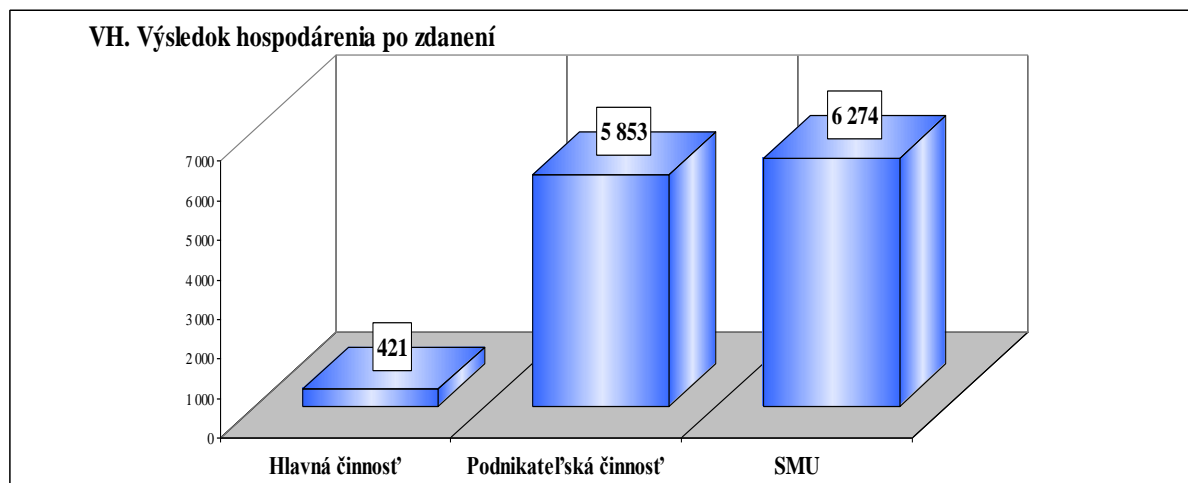
### Prehľad základných výsledkov hospodárenia

SMU k 31.12.2010 dosiahol kladný výsledok hospodárenia (zisk) + 6 274 €. Z toho:

Hlavná činnosť zisk + 421 €

Podnikateľská činnosť zisk + 5 853 €

31.12.2010 Prehľad hospodárenia podľa činností a kategórií	Hlavná činnosť					Podnikateľ. činnosť iba D6	SMU
	A až D (okrem D6)	Uchovávanie a rozvoj NE A	Orgán štát. správy B	Projekty C	Metro.služby + Réžia D(okrem D6)		SPOLU
Náklady spolu	5 398 098	3 405 076	43 498	71 358	1 878 166	402 199	5 800 297
Výnosy spolu	5 398 519	2 989 343	44 474	72 175	2 292 527	409 425	5 807 944
VH. Výsledok hospodárenia pred zdanením	421	-415 733	975	817	414 361	7 226	7 647
Daň z príjmu (DzP)						1 373	1 373
VH. Výsledok hospodárenia po zdanení	421					5 853	6 274



## Prehľad základných výsledkov financovania

31.12.2010 Prehľad financovania podľa činností a kategórií	Hlavná činnosť					Podnikateľ. činnosť iba D6	SMU SPOLU
	A až D (okrem D6)	Uchovávanie a rozvoj NE A	Orgán štát. správy B	Projekty C	Metro.služby + Réžia D(okrem D6)		
Výdavky spolu	4 120 698	2 475 575	41 740	68 970	1 534 413	317 454	4 438 152
Príjmy spolu	4 604 959	2 475 575	41 740	68 970	2 018 674	324 245	4 929 204
VF. Výsledok financovania pred zdanením	484 261	0	0	0	484 261	6 791	491 051

SMU za rok 2010 dosiahol z hospodárenia kladné saldo výsledku financovania v objeme **491 051 €**.

## Vývoj finančného zabezpečenia

### Bežné výdavky

#### Finančné zabezpečenie bežných výdavkov prostredníctvom Kontraktu č. 1/2010

Podľa nasledujúcej tabuľky bolo pridelených v roku 2010 iba z Kontraktu č. 1/2010 spolu **2 378 419 €** a tieto boli rozpísané do kategórií A, B a čiastočne do C. Pridelené zdroje boli do 31. 12. 2010 vyčerpané v súlade s Kontraktom. Zostatok pridelených zdrojov z Kontraktu 2010 k 31. 12. 2010 je 0 €.

**Prehľad financovania bežných výdavkov podľa Kontraktu v r. 2010**
**kontrola plnenia**

Financovanie činností A, B, C. v r. 2010 (v EUR)	Kontrakt (K)			Skutočnosť (S)			Spolu rozdiel S - K
	zo ŠR z Kontraktu	Vlastné + Granty	Zdroje spolu	zo ŠR z Kontraktu	Vlastné + Granty	Zdroje spolu	
<b>Celkom podľa Kontraktu 2010</b>	<b>2 378 419</b> 98,94%	25 595 1,06%	<b>2 404 014</b> 100,00%	<b>2 378 419</b> 97,96%	49 562 2,04%	<b>2 427 981</b> 100,00%	<b>0</b>

**A. Zabezpečenie uchovávanía, zdokonaľovania a rozvoj sústavy etalónov tvoriacích základ správnosti a jednotnosti merania v SR a ich medzinárodnej ekvivalencie.**

<b>Spolu financovanie výdavkov A</b>	<b>2 315 021</b> 100,00%	0 0,00%	<b>2 315 021</b> 100,00%	<b>2 315 021</b> 99,90%	2 249 0,10%	<b>2 317 270</b> 100,00%	<b>0</b>
610 Výdavky na mzdy, platy, služ. príjmy a ost	1 185 068		1 185 068	1 185 068		1 185 068	0
620 Výdavky na poistné, príspevok do poisťovní	405 710		405 710	405 710		405 710	0
630 Výdavky na tovary a ďalšie služby	724 243		724 243	724 243	2 249	726 492	0

**B. Zabezpečenie plnenia úloh orgánu štátnej správy pri metrologickej kontrole meradiel a overovaní spôsobilosti v oblasti metrologie v SR:**

<b>Spolu financovanie výdavkov B</b>	<b>41 740</b> 100,00%	0 0,00%	<b>41 740</b> 100,00%	<b>41 740</b> 100,00%	0 0,00%	<b>41 740</b> 100,00%	<b>0</b>
610 Výdavky na mzdy, platy, služ. príjmy a ost	27 840		27 840	27 840		27 840	0
620 Výdavky na poistné, príspevok do poisťovní	9 730		9 730	9 730		9 730	0
630 Výdavky na tovary a ďalšie služby	4 170		4 170	4 170		4 170	0

**C. Zabezpečenie plnenia úloh vyplývajúcich z projektov EU a SR.**

<b>Spolu financovanie výdavkov C</b>	<b>21 658</b> 45,83%	25 595 54,17%	<b>47 253</b> 100,00%	<b>21 658</b> 31,40%	47 313 68,60%	<b>68 971</b> 100,00%	<b>0</b>
610 Výdavky na mzdy, platy, služ. príjmy a ost	7 068	8 353	15 421	7 068	18 531	25 599	0
620 Výdavky na poistné, príspevok do poisťovní	3 798	4 488	8 286	3 798	4 895	8 693	0
630 Výdavky na tovary a ďalšie služby	10 792	12 754	23 546	10 792	23 887	34 679	0

Predmetom financovania bežných výdavkov zo ŠR neboli úlohy kategórie D (poskytovanie metrologických služieb) a ani réžia SMU.

**Prehľad celkového finančného zabezpečenia bežných výdavkov SMU v roku 2010**

O celkovom vývoji finančného zabezpečenia bežných výdavkov informuje tabuľka o financovaní bežných výdavkov vo všetkých kategóriách A až D.

**Prehľad všetkých zdrojov financovania bežných výdavkov v r. 2010** (Okrem Dani z príjmu)

Financovanie činností A, B, C, D. v r. 2010 (v EUR)	Plán (P)			Skutočnosť (S)			Spolu rozdiel S - P
	zo ŠR z Kontraktu	Vlastné + Granty	Zdroje spolu	zo ŠR z Kontraktu	Vlastné + Granty	Zdroje spolu	
<b>Celkom zdroje na financovanie výdavkov 610,620,630</b> (zdroje z Kontraktu 2010 + prevod zdrojov zo ŠR z r. 2009)	2 536 724	25 595	2 562 319	2 536 724	1 901 429	4 438 153	1 875 834
<b>A. Celkom financovanie výdavkov na Etalóny</b>	2 473 326	0	2 473 326	2 473 326	2 249	2 475 575	2 249
z Kontraktu 2010	2 315 021		2 315 021	2 315 021		2 315 021	0
z r. 2009 (vyčerpané do 03/2010 na 630)	158 305		158 305	158 305		158 305	0
ostatné príjmy			0		2 249	2 249	2 249
<b>B. Celkom financovanie výdavkov na Výkon štátnej správy</b>	41 740		41 740	41 740	0	41 740	0
<b>C. Celkom financovanie výdavkov na Projekty</b>	21 658	25 595	47 253	21 658	47 313	68 971	21 718
<b>D. Celkom financovanie výdavkov na Predaj služieb + na Réžiu (mimo D6)</b>				0	1 534 413	1 534 413	
<b>D6 Celkom financovanie výdavkov na Podnikateľskú činnosť Prenájmy</b>				0	317 454	317 454	

**Kategória A (etalóny)**

Celková finančná náročnosť bežných výdavkov bola 55,8 %.

Kategória A bola okrem zdrojov z Kontraktu 2010, finančne zabezpečená aj s prenesenými zdrojmi zo ŠR z roku 2009 v objeme 158 305 €. Tieto zdroje boli použité pre financovanie tovarov a služieb kategórie A a boli vyčerpané do 31. 3. 2010. Celková skutočná potreba oproti Kontraktu a Plánu bola vyššia o + 2 249 € za bežné ostatné finančné náklady a tento zvýšený výdavok bol uhradený z vlastných zdrojov. Zdroje zo štátneho rozpočtu boli čerpané v súlade s Kontraktom a Plánom.

**Kategória B (výkon funkcií št. správy)**

Celková finančná náročnosť bežných výdavkov bola 0,9 %.

Finančné zabezpečenie Kategórie B bolo plne v súlade s Kontraktom a Plánom.

**Kategória C (projekty)**

Celková finančná náročnosť bežných výdavkov bola 1,6 %.

Kategória C bola v skutočnosti finančne náročnejšia o + 21 718 €. Tabuľka preukazuje zdroje z Kontraktu 2010 boli dodržané v objeme 21 658 €, čiže zdroje zo štátneho rozpočtu boli čerpané v súlade s Kontraktom a Plánom. Vyššia finančná náročnosť oproti Kontraktu a Plánu v objeme o 21 718 € bola uhradená výlučne z grantov a vlastných zdrojov. Granty celkovo predstavovali objem 29 358 € a zvyšná časť financovania bežných výdavkov bola pokrytá vlastnými zdrojmi SMU v celkovom objeme 17 955 €.

**Kategória D (okrem D6) (metrologické služby a réžia)**

Celková finančná náročnosť bežných výdavkov bola 34,6 %.

Kategória D nebola predmetom Kontraktu 2010, a jej skutočná náročnosť bežných výdavkov predstavovala 1 534 413 €. Táto náročnosť bola zabezpečená vlastnými príjmami z predaja metrologických služieb, pritom konečné saldo predstavovalo prebytok vlastných peňažných zdrojov v objeme + 484 261 €.

**Kategória D6 (podnikateľská činnosť v oblasti prenájmu majetku)**

Celková finančná náročnosť bežných výdavkov bola 7,2 %.

Kategória D6 nebola predmetom Kontraktu 2010, a jej skutočná náročnosť bežných výdavkov predstavovala 317 454 €. Táto náročnosť bola zabezpečená vlastnými príjmami z predaja nájomných služieb, pritom konečné saldo predstavovalo prebytok vlastných peňažných zdrojov o + 6 791 €.

31.12.2010 Prehľad financovania podľa činností a kategórií	Hlavná činnosť					Podnikateľ. činnosť iba D6	SMU SPOLU
	A až D (okrem D6)	Uchovávanie a rozvoj NE A	Orgán štát. správy B	Projekty C	Metro.služby + Réžia D(okrem D6)		
<b>Výdavky spolu</b>	<b>4 120 698</b>	<b>2 475 575</b>	<b>41 740</b>	<b>68 970</b>	<b>1 534 413</b>	<b>317 454</b>	<b>4 438 152</b>
<i>Náklady spolu v %</i>	<i>92,8%</i>	<i>55,8%</i>	<i>0,9%</i>	<i>1,6%</i>	<i>34,6%</i>	<i>7,2%</i>	<i>100,0%</i>
<b>I. 610 Výdavky na mzdy, platy, služ. príjmy a ost.</b>	<b>1 883 486</b>	<b>1 185 068</b>	<b>27 840</b>	<b>25 599</b>	<b>644 979</b>	<b>60 220</b>	<b>1 943 706</b>
<b>II. 620 Výdavky na poisťné, príspevok do poisťovní</b>	<b>747 669</b>	<b>405 710</b>	<b>9 730</b>	<b>8 693</b>	<b>323 536</b>	<b>23 136</b>	<b>770 805</b>
<b>III. 630 Výdavky na tovary a ďalšie služby</b>	<b>1 489 543</b>	<b>884 797</b>	<b>4 170</b>	<b>34 678</b>	<b>565 898</b>	<b>234 098</b>	<b>1 723 642</b>
<b>Príjmy spolu</b>	<b>4 604 959</b>	<b>2 475 575</b>	<b>41 740</b>	<b>68 970</b>	<b>2 018 674</b>	<b>324 245</b>	<b>4 929 204</b>
<i>Príjmy spolu v %</i>	<i>93,4%</i>	<i>50,2%</i>	<i>0,8%</i>	<i>1,4%</i>	<i>41,0%</i>	<i>7,0%</i>	<i>100,0%</i>
<b>1. Príjmy zo ŠR</b> (ú.681) z roku 2009 (vyčerpané do 31.3.10) z Kontraktu 2010	<b>2 536 723</b> 158 305 2 378 418	<b>2 473 326</b> 158 305 2 315 021	<b>41 740</b>  41 740	<b>21 658</b>  21 658			<b>2 536 723</b> 158 305 2 378 418
<b>2. Príjmy z transf. 683,5,7 (Granty)</b> (ú.683,5)	<b>29 358</b>			<b>29 358</b>			<b>29 358</b>
<b>3. Príjmy Vlastné</b>	<b>2 038 878</b>	<b>2 249</b>	<b>0</b>	<b>17 955</b>	<b>2 018 674</b>	<b>324 245</b>	<b>2 363 123</b>
<b>VF. Výsledok financovania pred zdanením</b>	<b>484 261</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>484 261</b>	<b>6 791</b>	<b>491 051</b>

Celkový prebytok vlastných peňažných zdrojov vytvorených hospodárením a financovaním v roku 2010 predstavoval k 31. 12. 2010 nové vlastné peňažné zdroje 491 051 €. Ich použitie je určené na úhradu Dane z príjmu za rok 2010 a ďalej najmä na obstarávanie Dlhodobého majetku.

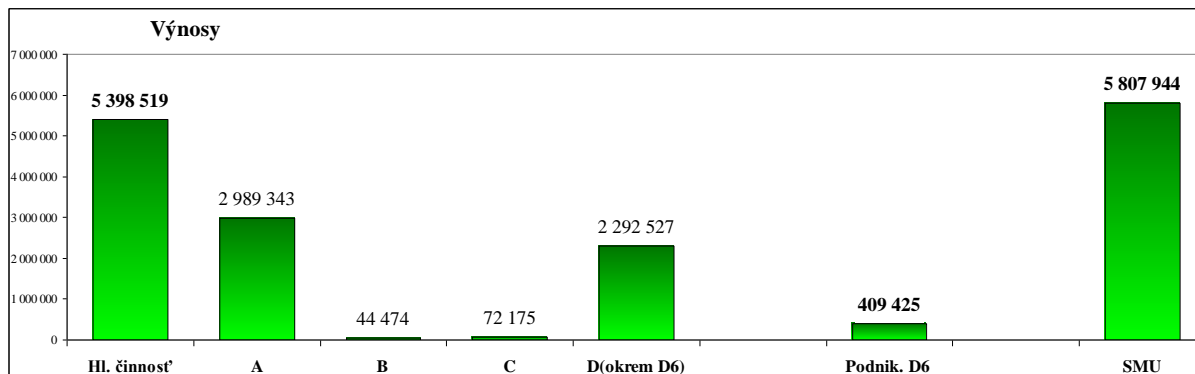
**Kapitálové výdavky**

Finančné zabezpečenie kapitálových výdavkov nebolo predmetom Kontraktu č. 1/2010. Finančné zabezpečenie kapitálových výdavkov z Projektových prostriedkov bolo čerpané v objeme 691 €. Celé ostatné obstarávanie dlhodobého majetku, prípadne obstarávanie jeho technického zhodnotenia bolo zabezpečované z vlastných peňažných zdrojov SMU.

## Vývoj výsledkov hospodárenia

### Výnosy

Podrobne pozri tabuľku Príloha III.



Výnosy k 31. 12. 2010 dosiahli hodnotu **5 807 944 €**, z toho:.

Výnosy z Hlavnej činnosti tvoria objem 93,0 %      5 398 519 €  
 Výnosy z Podnikateľskej činnosti tvoria objem 7,0 %      409 425 €

Dosiahnuté výnosy k 31.12.2010 sú medziročne nižšie oproti roku 2009 o - 1,0 %, t.j. o - 61 241 €.

VZS Výkaz ziskov a strát (v EUR)	Činnosti		31.12.2010 SMU Spolu	2010 - 2009 SMU Spolu		Činnosti		31.12.2009 SMU Spolu
	Hlavná	Podnikateľ.		Hlavná	Podnikateľ.			
<b>6 Výnosy spolu</b>	<b>5 398 519</b>	<b>409 425</b>	<b>5 807 944</b>	<b>-61 241</b>	<b>-1,0%</b>	<b>5 197 707</b>	<b>671 478</b>	<b>5 869 185</b>
% Výnosy	93,0%	7,0%	100,0%			89,5%	11,6%	101,1%

31.12.2010 Prehľad hospodárenia podľa činností a kategórií	Hlavná činnosť					Podnikateľ. činnosť iba D6	SMU SPOLU
	A až D (okrem D6)	Uchovávanie a rozvoj NE A	Orgán štát. správy B	Projekty C	Metro.služby + Réžia D(okrem D6)		
<b>Výnosy spolu</b>	<b>5 398 519</b>	<b>2 989 343</b>	<b>44 474</b>	<b>72 175</b>	<b>2 292 527</b>	<b>409 425</b>	<b>5 807 944</b>
<i>Výnosy spolu v %</i>	<b>93,0%</b>	<b>51,5%</b>	<b>0,8%</b>	<b>1,2%</b>	<b>39,5%</b>	<b>7,6%</b>	<b>100,0%</b>
<b>I. Výnosy z Transférrov</b> (ú.681)	<b>3 172 945</b>	<b>2 870 718</b>	<b>41 740</b>	<b>51 707</b>	<b>208 781</b>	<b>80 999</b>	<b>3 253 944</b>
a. Výnosy zo ŠR (ú.681)	2 536 723	2 473 326	41 740	21 658			2 536 723
z roku 2009 (vyčerpané do 31.3.10)	158 305	158 305					158 305
z Kontraktu 2010	2 378 418	2 315 021	41 740	21 658			2 378 418
b. Kapit.transfery na krytie odpisov (ú.682,4)	606 864	397 392		691	208 781	80 999	687 863
c. Ostatné transfery z Projektov (ú.683,5,7)	29 358			29 358			29 358
<b>II. Výnosy z odovzdávania tovarov a služieb</b>	<b>2 013 330</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2 013 330</b>	<b>324 245</b>	<b>2 337 575</b>	
<b>III. Výnosy ostatné</b>	<b>212 244</b>	<b>118 625</b>	<b>2 734</b>	<b>20 469</b>	<b>70 416</b>	<b>4 181</b>	<b>216 425</b>

### I. Výnosy z transferov

Výnosy z transferov dosiahli spolu objem **3 253 944 €** a predstavujú 56,0 % z celkových výnosov SMU.

VZS Výkaz ziskov a strát (v EUR)	Činnosti		31.12.2010 SMU Spolu	2010 - 2009		Činnosti		31.12.2009 SMU Spolu
	Hlavná	Podnikateľ.		SMU Spolu	SMU Spolu	Hlavná	Podnikateľ.	
	3 172 945	80 999	3 253 944	-177 470	-5,2%	3 369 543	61 871	3 431 414
<b>68 Výnosy z transferov spolu</b>	3 172 945	80 999	3 253 944	-177 470	-5,2%	3 369 543	61 871	3 431 414
681 Výn.z bežných transferov ŠR (UNMS SR)	2 536 723		2 536 723	-164 662	-6,1%	2 701 385		2 701 385
681 čerp.z Kontraktu 2009 Zdroj do 31.3.10	158 305		158 305	158 305				
681 čerp.z Kontraktu 2010 Základ.Zdroj 111.0	2 378 418		2 378 418	2 378 418				
682 V. z kapit. transferov zo ŠR (Krytý Odpis DM)	606 173	80 999	687 172	-2 390	-0,3%	627 691	61 871	689 562
683 V. z bežných transf. od VS (Projekty)	16 730		16 730	2 882	20,8%	13 848		13 848
684 V. z kapitál. transferov od ost. VS	691		691	691				
685 V. z bežných transferov z EU (projekty)	12 628		12 628	-13 991	-52,6%	26 619		26 619
686 V. z kapitálových transferov od EU								

**a) Výnosy z príspevku od zriaďovateľa (ŠR) predstavujú 43,7 % z celkových výnosov (Výnosy z bežných transferov zo štátneho rozpočtu - č. účtu 681)**

Celkom zdroje z príspevku od zriaďovateľa boli o -164 662 € (- 6,1 %) nižšie oproti uplynulému roku 2009.

Výnosy (príjmy) zo štátneho rozpočtu boli zúčtované ako bežný transfer od zriaďovateľa a dosiahli objem 2 536 723 €, pritom z roku 2009 boli prenesené zdroje (s právom vyčerpať do 31.3.2010) v objeme 158 305 € a preto spolu zdroje Transferu zo štátneho rozpočtu v roku 2010 predstavovali objem 2 378 418 €.

Poskytnuté finančné zdroje boli vyčerpané na 100 % a boli použité výlučne iba na aktivity v rámci hlavnej činnosti na úlohy A, B a čiastočne na C, a to v súlade s podmienkami určenými Kontraktom.

**b) Nepeňažné výnosy z kapitálových transferov**

Nepeňažné výnosy z kapitálových transferov predstavovali 11,8 % z celkových výnosov. Boli uplatnené v účtovnej výške 687 172 € (č. účtu 682) a v účtovnej výške 691 € (č. účtu 684) a súviseli s účtovným krytím odpisov investičného majetku obstaraného z kapitálových zdrojov.

**c) Ostatné výnosy z transferov**

Ostatné výnosy z transferov predstavovali 0,5 % z celkových výnosov a dosiahli hodnotu spolu 29 358 €. Ide o výnosy zo spolufinancovania projektov v rámci úloh kategórie C.

## II. Výnosy z predaja tovarov a služieb

Predaj tovarov a služieb predstavujú 40,2 % z celkových výnosov.

VZS Výkaz ziskov a strát (v EUR)	Činnosti		31.12.2010 SMU Spolu	2010 - 2009		Činnosti		31.12.2009 SMU Spolu
	Hlavná	Podnikateľ.		SMU Spolu	SMU Spolu	Hlavná	Podnikateľ.	
	2 013 330	324 245	2 337 575	-22 500	-1,0%	1 752 405	607 670	2 360 075
601 Tržby za vlastné výrobky	59 545		59 545	78	0,1%	59 467		59 467
602 Tržby z predaja služieb	1 953 785	202 770	2 156 555	292 663	15,7%	1 692 938	170 954	1 863 892
604 Tržby za tovar		121 475	121 475	-315 241	-72,2%		436 716	436 716

(Tržby za vlastné výkony a tovar (účt. skupina 60)

Celkové výnosy z predaja tovarov a služieb dosiahli spolu objem 2 337 575 €, čo predstavuje pokles o - 22 500 € (- 1,0%) oproti roku 2009. Z toho:

- tržby za vlastné výrobky (601) boli 59 545 €,

- tržby z predaja služieb (602) boli 2 156 555 €,
- tržby za predaný tovar (604) boli 121 475 €.

Uvedené výnosy boli dosiahnuté v nasledovných oblastiach:

Výnosy z predaja tovarov a služieb

Hlavná činnosť:

Výnosy z predaja tovarov a služieb spolu dosiahli objem 2 013 330 €

z toho:

- služby tkz. Základné metrologické služby (MC 210 až 270 + certifikácia) dosiahli objem 1 549 473 €
- služby Odboru 400 Legálna metrológia dosiahli objem 344 624 €
- služby Vzdelávacia činnosť dosiahli objem 103 656 €
- služby Podporné činnosti (Réžia) dosiahli objem 15 577 €

Podnikateľská činnosť:

V podnikateľskej činnosti výnosy z predaja služieb a z komisionárskeho predaja tovaru (médií: elektrina, voda, teplo a teplá voda,...)

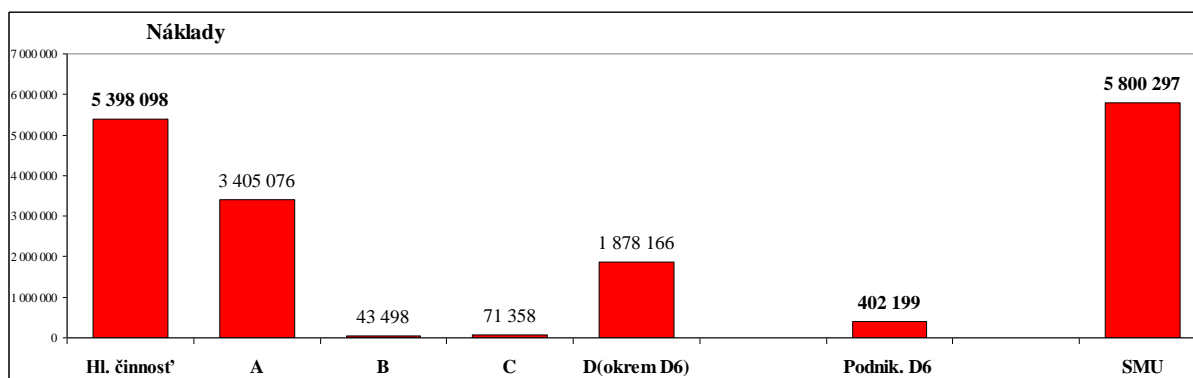
- služby Podnikateľská činnosť Prenájmy majetku dosiahli objem 324 245 €.

### III. Výnosy ostatné

Ostatné výnosy dosiahli hodnotu **216 425 €** a predstavujú 3,7 % z celkových výnosov. Pozostávali najmä z rozpustenia vytvorených rezerv na mzdy 198 876 €, ďalej z ostatných výnosov; (napr. z prijatých penále 381 € a predaja dlhodobého majetku 289 €).

### Náklady

Podrobne pozri tabuľku Príloha III.



Náklady k 31. 12. 2010 dosiahli hodnotu **5 800 297 €**. Dosiahnuté náklady k 31. 12. 2010 sú nižšie oproti r. 2009 o - 62 228 € t.j. o - 1,1 %.



31.12.2010 Prehľad hospodárenia podľa činností a kategórií	Hlavná činnosť					Podnikateľ. činnosť iba D6	SMU SPOLU
	A až D (okrem D6)	Uchovávanie a rozvoj NE A	Orgán štát. správy B	Projekty C	Metro.služby + Réžia D(okrem D6)		
<b>Náklady spolu</b>	<b>5 398 098</b>	<b>3 405 076</b>	<b>43 498</b>	<b>71 358</b>	<b>1 878 166</b>	<b>402 199</b>	<b>5 800 297</b>
<i>Náklady spolu v %</i>	<i>93,1%</i>	<i>58,7%</i>	<i>0,7%</i>	<i>1,2%</i>	<i>32,4%</i>	<i>6,9%</i>	<i>100,0%</i>

Náklady boli adresne rozpísané do úloh s ktorými súviseli vrátane odpisov z dlhodobého majetku DM. Výnimku tvoria iba nasledovné náklady, u ktorých bola uplatnená osobitná metodika rozpisu nákladov:

- náklady na energiu boli rozpísané na jednotlivé kategórie A, B, C, D vrátane D6 podľa plochy m<sup>2</sup>, ktorú jednotlivé kategórie užívali,
- rovnakou metodikou boli rozpísané aj dane z nehnuteľností,
- náklady a výnosy tvorby a čerpania rezerv boli rozpísané podľa % dosiahnutých na mzdových nákladoch (účet 521).

Na základe kvalifikovaného rozhodnutia vedenia SMU, náklady evidované účtovne na podporných režijných úlohách D7 top manažment, D8 riadenie kvality, D9 ekonomika a D10 správa areálu boli v manažérskom účtovníctve rozpísané na ťarchu kategórie A nasledovne:

- spotreba materiálu a najmä náklady na služby boli rozpísané v objeme cca 40 % na kategóriu A,
- osobné náklady boli rozpísané v objeme cca 20 % na kategóriu A.

Ostatné náklady zaevidované na podporných režijných úlohách D7, D8, D9, D10 neboli rozpísané a zostali na ťarchu Kategórie D.

#### a) Náklady vstupujúce do pridanej hodnoty

(Spotrebované nákupy - účt. skupina 50 a Služby - účt. skupina 51)

VZS Výkaz ziskov a strát (v EUR)	Činnosti		31.12.2010 SMU Spolu	2010 - 2009		Činnosti		31.12.2009 SMU Spolu
	Hlavná	Podnikateľ.		SMU Spolu	SMU Spolu	Hlavná	Podnikateľ.	
	<b>1 350 789</b>	<b>217 393</b>	<b>1 568 182</b>	<b>-341 857</b>	<b>-17,9%</b>	<b>1 403 527</b>	<b>506 512</b>	<b>1 910 039</b>
501 Spotreba materiálu	293 295	5 036	298 331	-39 326	-11,6%	334 941	2 716	337 657
502 Spotreba energie	370 340	13 242	383 582	26 736	7,5%	345 868	10 978	356 846
504 Predaný tovar		121 475	121 475	-315 241	-72,2%		436 716	436 716
511 Opravy a udržiavanie	199 362	18 611	217 973	40 992	23,2%	171 613	5 368	176 981
512 Cestovné	118 206		118 206	34 283	40,9%	83 923		83 923
513 Náklady na reprezentáciu	3 444		3 444	-3 996	-53,7%	7 440		7 440
518 Ostatné služby	366 142	59 029	425 171	-85 305	-16,7%	459 742	50 734	510 476

Náklady týkajúce sa pridanej hodnoty dosiahli k 31. 12. 2010 hodnotu **1 568 182 €**, čo predstavuje pokles o **- 341 857 € (-17,9 %)** oproti roku 2009. Najvýznamnejší medziročný pokles zaznamenali náklady za predaný tovar - **315 241 € (-72,2 %)**.

Uvedené náklady boli čerpané v nasledovných oblastiach:

#### 1) Hlavná činnosť:

Celkové náklady vstupujúce do pridanej hodnoty dosiahli objem **1 350 789 €**.

#### 2) Podnikateľská činnosť:

V podnikateľskej činnosti náklady vstupujúce do pridanej hodnoty dosiahli objem 217 393 €.

## b) Osobné náklady

(Osobné náklady - účt. skupina 52)

VZS Výkaz ziskov a strát (v EUR)	Činnosti		31.12.2010 SMU Spolu	2010 - 2009		Činnosti		31.12.2009 SMU Spolu
	Hlavná	Podnikateľ.		SMU Spolu		Hlavná	Podnikateľ.	
	<b>2 631 153</b>	<b>83 356</b>	<b>2 714 509</b>	<b>230 699</b>	<b>9,3%</b>	<b>2 418 787</b>	<b>65 023</b>	<b>2 483 810</b>
521 Mzdové náklady	1 883 485	60 220	1 943 705	138 772	7,7%	1 757 000	47 933	1 804 933
524 Záonné sociálne poistenie	608 612	22 145	630 757	54 345	9,4%	560 265	16 147	576 412
527 Záonné sociálne náklady	139 056	991	140 047	37 582	36,7%	101 522	943	102 465

V oblasti osobných nákladov bolo spolu vyčerpaných **2 714 509 €**, čo predstavuje oproti roku 2009 nárast o 230 699 € (+ 9,3 %). Na nárast osobných nákladov vplývalo najmä organizačné zrušenie odboru 400 Legálna metrológia.

### Stav zamestnancov

Priemerný prepočítaný počet zamestnancov SMU za rok 2010 bol 159,42 čo predstavuje oproti r. 2009 nárast o 1,96 zamestnanca (+ 1,2 %). Evidenčný stav zamestnancov k 31.12.2010 bol v nasledovnej štruktúre:

výskumní zamestnanci	81
osobitní zamestnanci	1
ostatní zamestnanci	75
Spolu zamestnanci	157 (fyzický stav)

## c) Náklady z odpisov dlhodobého majetku

(Odpisy dlhodobého nehmotného a hmotného majetku - č. účtu 551)

VZS Výkaz ziskov a strát (v EUR)	Činnosti		31.12.2010 SMU Spolu	2010 - 2009		Činnosti		31.12.2009 SMU Spolu
	Hlavná	Podnikateľ.		SMU Spolu		Hlavná	Podnikateľ.	
	<b>1 205 156</b>	<b>81 694</b>	<b>1 286 850</b>	<b>79 369</b>	<b>6,6%</b>	<b>1 140 815</b>	<b>66 666</b>	<b>1 207 481</b>
551 Odpisy dlho.majetku DNM, DHM	1 205 156	81 694	1 286 850	79 369	6,6%	1 140 815	66 666	1 207 481
551 Odpisy DM kryté ú.682	606 173	80 999	687 172	-2 390	-0,3%	627 691	61 871	689 562
551 Odpisy DM nekryté ú.682= Zdroje vlastné	598 983	695	599 678	81 759	15,8%	513 124	4 795	517 919

Náklady z odpisov dlhodobého majetku dosiahli hodnotu 1 285 850 €. S porovnaním k 31. 12. 2009 ide o nárast o + **79.369 €** (+ 6,6%). Náklady z odpisov pozostávajú z dvoch typov:

- náklady z odpisov s právom krytia nákladov z nepenažných kapitálových transferov v objeme 687 172 €,
- náklady z odpisov dlhodobého majetku obstaraného z vlastných zdrojov SMU v objeme 599 678 €.

**d) Ostatné (rôzne) náklady**

VZS Výkaz ziskov a strát (v EUR)	Činnosti		31.12.2010		2010 - 2009		Činnosti		31.12.2009
	Hlavná	Podnikateľ.	SMU Spolu	SMU Spolu			Hlavná	Podnikateľ.	SMU Spolu
<b>Spolu</b>	<b>211 000</b>	<b>19 756</b>	<b>230 756</b>	<b>-30 439</b>	<b>-11,7%</b>		<b>234 578</b>	<b>26 617</b>	<b>261 195</b>
531 Daň z motorových vozidiel	2 415	23	2 438	450	22,6%		1 935	53	1 988
532 Daň z nehnuteľností Σ	33 479	16 104	49 583	8 910	21,9%		19 056	21 617	40 673
538 Ostatné dane a poplatky	7 182	382	7 564	-2 836	-27,3%		10 220	180	10 400
544,545,546 pokuty, penále a odpis.pohľadávky	13 197		13 197	13 197					
548 Ostatné náklady na PČ	39 919		39 919	28 640	253,9%		11 279		11 279
552,553 Tvorba zákon+ost. rezerv z PČ	72 244	3 051	75 295	-104 217	-58,1%		174 745	4 767	179 512
558 Tvorba ost.opravných položiek PČ				-1 992			1 992		1 992
563 Kurzové straty	775		775	411	112,9%		364		364
568 Ostatné finančné náklady	41 788	197	41 985	26 998	180,1%		14 987		14 987

Spolu ostatné (rôzne) náklady dosiahli objem 230 756 €. V porovnaní s 31. 12. 2009 ide o pokles o - 30 439 € (- 11,7 %). Štruktúra ostatných nákladov je uvedená v tabuľke. Náklady na účte 568 Ostatné finančné náklady v rozsahu 99 % predstavujú náklady za poistenie majetku.

**Výsledok hospodárenia účtovného obdobia**

SMU k 31. 12. 2010 dosiahol kladný výsledok hospodárenia (zisk) + 6 274 €. Z toho:

Hlavná činnosť zisk + 421 €  
 Podnikateľská činnosť zisk + 6 274 €

**a) Prehľad výsledkov hospodárenia celého SMU**

31.12.2010 Prehľad hospodárenia podľa činností a kategórií	Hlavná činnosť					Podnikateľ. činnosť iba D6	SMU SPOLU
	A až D (okrem D6)	Uchovávanie a rozvoj NE A	Orgán štát. správy B	Projekty C	Metro.služby + Réžia D(okrem D6)		
<b>Náklady spolu</b>	<b>5 398 098</b>	<b>3 405 076</b>	<b>43 498</b>	<b>71 358</b>	<b>1 878 166</b>	<b>402 199</b>	<b>5 800 297</b>
<i>Náklady spolu v %</i>	<i>93,1%</i>	<i>58,7%</i>	<i>0,7%</i>	<i>1,2%</i>	<i>32,4%</i>	<i>6,9%</i>	<i>100,0%</i>
<b>Výnosy spolu</b>	<b>5 398 519</b>	<b>2 989 343</b>	<b>44 474</b>	<b>72 175</b>	<b>2 292 527</b>	<b>409 425</b>	<b>5 807 944</b>
<i>Výnosy spolu v %</i>	<i>93,0%</i>	<i>51,5%</i>	<i>0,8%</i>	<i>1,2%</i>	<i>39,5%</i>	<i>7,6%</i>	<i>100,0%</i>
<b>VH. Výsledok hospodárenia pred zdanením</b>	<b>421</b>	<b>-415 733</b>	<b>975</b>	<b>817</b>	<b>414 361</b>	<b>7 226</b>	<b>7 647</b>
Daň z príjmu (DzP)						1 373	1 373
<b>VH. Výsledok hospodárenia po zdanení</b>	<b>421</b>					<b>5 853</b>	<b>6 274</b>

**b) Podrobný prehľad výsledkov hospodárenia kategórie iba D z Hlavnej činnosti (bez podnikateľskej činnosti D6)**

Prehľad hospodárenia	D Spolu (okrem D6)	Týka sa celej D	D 1, D 3 (MC)	D1 (LM)	D 2	D 4	D 5	D 7 až 10
	Poskytovanie metrolog. služieb + úlohy podporné (režijné)		služby (MC 210-270)	služby (LM)	Komerčné porovnávacie merania (LM)	Vzdelávanie - Prenos poznatkov, školenia, semináre	Certifikácia, posudzovanie zhody - výrobkov, meradiel, certifikačný orgán osôb	Podporné (režijné) činnosti
<b>5 NÁKLADY spolu</b>	<b>1 878 166</b>	<b>119 122</b>	<b>271 680</b>	<b>256 525</b>	<b>5 691</b>	<b>82 253</b>	<b>26 167</b>	<b>1 116 729</b>
% Nákladov	32,4%	2,1%	4,7%	4,4%	0,1%	1,4%	0,5%	19,3%
<b>+/- Kompenzácia VH. s VI.výnosmi</b>	<b>2 081</b>		<b>-817 030</b>		<b>5 532</b>		<b>17 814</b>	<b>795 765</b>
<b>6 VÝNOSY spolu</b>	<b>2 292 527</b>		<b>737 282</b>	<b>358 092</b>	<b>5 935</b>	<b>107 073</b>	<b>27 289</b>	<b>1 056 856</b>
% Výnosy	39,5%		12,7%	6,2%	0,1%	1,8%	0,5%	18,2%
<b>VH. Výsledok hospodárenia pred zdanením</b>	<b>414 361</b>	<b>-119 122</b>	<b>465 601</b>	<b>101 567</b>	<b>244</b>	<b>24 820</b>	<b>1 122</b>	<b>-59 873</b>

Poznámka:

- 1) Vo výnosoch celej skupiny úloh D je uvedený stĺpec "Týka sa celej D". Ide o náklady za energie a dane z nehnuteľností, ktoré z dôvodu komplikovaných prepočtov neboli detailne rozpísané medzi úlohy D1 až D10. Celkový výsledok hospodárenia skupiny úloh kategórie D sa tým nezmenil.
- 2) Vo výnosoch celej skupiny úloh D je uvedený riadok +/- kompenzácia Hlavnej činnosti. Uvedené znamená, že v rámci úloh D boli navyše výnosy z D1,3 presunutú ako kompenzácia v prospech úloh D2, D5 ale najmä v prospech réžie D7 až D10. Celkový výsledok hospodárenia skupiny úloh kategórie D sa tým nezmenil.

**c) Medziročné porovnanie výsledkov hospodárenia celého SMU k 31.12.2010 a k 31.12.2009**

	Činnosti		31.12.2010	2010 - 2009		Činnosti		31.12.2009
	Hlavná	Podnikateľ.	SMU Spolu	SMU Spolu		Hlavná	Podnikateľ.	SMU Spolu
<b>5 Náklady spolu</b>	<b>5 398 098</b>	<b>402 199</b>	<b>5 800 297</b>	<b>-62 228</b>	<b>-1,1%</b>	<b>5 197 707</b>	<b>664 818</b>	<b>5 862 525</b>
% Nákladov	93,1%	6,9%	100,0%			89,6%	11,5%	101,1%
<b>6 Výnosy spolu</b>	<b>5 398 519</b>	<b>409 425</b>	<b>5 807 944</b>	<b>-61 241</b>	<b>-1,0%</b>	<b>5 197 707</b>	<b>671 478</b>	<b>5 869 185</b>
% Výnosy	93,0%	7,0%	100,0%			89,5%	11,6%	101,1%
<b>59 Dane z príjmov (DzP = náklad)</b>		<b>1 373</b>	<b>1 373</b>	<b>-387</b>	<b>-22,0%</b>		<b>1 760</b>	<b>1 760</b>
<b>VH. Výsledok hospodárenia po zdanení</b>	<b>421</b>	<b>5 853</b>	<b>6 274</b>	<b>1 374</b>	<b>22,0%</b>	<b>0</b>	<b>4 900</b>	<b>4 900</b>

## Vyhodnotenie vybraných súvahových výsledkov

### Finančné účty

VÝKAZ SÚVAHA vybrané ukazovatele v EUR	SMU	Rozdiel		SMU
	31.12. 2010	2010 - 2009		31.12. 2009
		absolútne	v %	

#### FINANČNÉ ÚČTY

<b>Finančné účty spolu</b>	<b>2 695 679</b>	<b>-1 809 662</b>	<b>-40,2%</b>	<b>4 505 341</b>
z toho iba:				
211 Pokladnica	259	-234	-47,5%	493
213 Ceniny	1 460	-486	-25,0%	1 946
221 Bankové účty	2 693 960	-1 808 942	-40,2%	4 502 902

### Zúčtovacie vzťahy Pohľadávky - Závazky

#### Pohľadávky

VÝKAZ SÚVAHA vybrané ukazovatele v EUR	SMU	Rozdiel		SMU
	31.12. 2010	2010 - 2009		31.12. 2009
		absolútne	v %	

#### POHĽADÁVKY

<b>Dlhodobé pohľadávky</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>
<b>Krátkodobé pohľadávky</b>	<b>227 170</b>	<b>-469 657</b>	<b>-67,4%</b>	<b>696 827</b>
z toho iba:				
311 Pohľadávky k odberateľom	214 743	54 360	33,9%	160 383
314 Pohľadávky za poskytnuté preddavky	150	-532 660	-100,0%	532 810
Ostatné krátkodobé pohľadávky	12 277	8 643	237,8%	3 634

#### Dlhodobé pohľadávky spolu

SMU neviduje dlhodobé pohľadávky.

#### Krátkodobé pohľadávky spolu

Krátkodobé pohľadávky spolu k 31. 12. 2010 dosiahli hodnotu **227 170 €**, čo predstavuje pokles o - 469 657 € (-67,4 %) oproti začiatku obdobia 1. 1. 2010 (resp. 31. 12. 2009). Z toho v priebehu roka k 31. 12. 2010 došlo k prechodnému nárastu pohľadávok k odberateľom na **214 743 €**, čo predstavuje nárast o +54 3602 € (o +33,9 %). Nárast k 31. 12. 2010 predstavuje prechodný stav spôsobený vyfakturovaním všetkých výnosov k odberateľom.

**Závazky**

<b>VÝKAZ SÚVAHA</b> vybrané ukazovatele v EUR	<b>SMU</b> <b>31.12.</b> <b>2010</b>	<i>Rozdiel</i> <i>2010 - 2009</i> <i>absolútne v %</i>		<b>SMU</b> <b>31.12.</b> <b>2009</b>
---	--	--	--	--

**ZÁVAZKY**

<b>Dlhodobé záväzky</b>	<b>10 868</b>	<b>3 836</b>	<b>54,6%</b>	<b>7 032</b>
z toho iba:				
472 Sociálny fond SMU	10 868	3 836	54,6%	7 032
Ostatné dlhodobé záväzky				

<b>Krátkodobé záväzky</b>	<b>474 714</b>	<b>73 618</b>	<b>18,4%</b>	<b>401 096</b>
z toho iba:				
321 Záväzky k dodávateľom	189 527	30 806	19,4%	158 721
324 Záväzky za prijaté preddavky		-14 934	-100,0%	14 934
Ostatné krátkodobé záväzky	285 187	57 746	25,4%	227 441

**Dlhodobé záväzky spolu**

Dlhodobé záväzky pozostávajú iba zo Sociálneho fondu SMU a k 31. 12. 2010 dosiahli hodnotu **10 868 €**, čo predstavuje nárast o +3 836 € (+54,6 %) oproti začiatku obdobia 1. 1. 2010 (resp. 31. 12. 2009).

**Krátkodobé záväzky spolu**

Krátkodobé záväzky spolu dosiahli k 31. 12. 2010 hodnotu **474 714 €**, čo predstavuje nárast o +73 618 € (+18,4 %) oproti začiatku obdobia 1. 1. 2010 (resp. 31. 12. 2009). Z toho k 31. 12. 2010 došlo k nárastu záväzkov k dodávateľom o +30.806 € (+19,4 %). Nárast predstavuje prechodný stav spôsobený zvýšením prijatím faktúr k 31. 12. 2010 a objektívnou nemožnosťou ich uhradenia ešte v roku 2010.

**Vyhodnotenie procesov verejného obstarávania**

Podkladom pre voľbu postupu a následnú realizáciu verejného obstarávania bol schválený plán obstarania investícií (na obstaranie dlhodobého hmotného a nehmotného majetku) a schválené žiadanky predložené v stanovenom termíne pre bežný rok (na obstaranie vybraného sortimentu tovarov nakupovaného hromadne pre všetky centrá a úseky). Ostatné nákupy tovarov a služieb operatívne zabezpečovali požiadavky metrologických centier, odboru Legálnej metrológie a metrologických služieb a úseku prevádzky a spadajú do kategórie zákazky s nízkou hodnotou.

Odbor pre ekonomiku a prevádzku ako gestor procesu verejného obstarávania v SMU realizoval v roku 2010 zadávanie zákaziek nasledovnými postupmi v zmysle zákona č. 25/2006 Z. z. v znení neskorších zmien a doplnkov:

- a) zákazky s nízkou hodnotou (§ 102 zákona) - spolu zadané 25 zákaziek - napríklad dodatočné obstaranie motorového vozidla Škoda Octavia, obstaranie výpočtovej

- techniky, prístroje a zariadenia pre vybavenie laboratórií MC, poistenie majetku SMU, poistenie motorových vozidiel, atď.),
- b) podprahové zákazky (§ 99 zákona) – spolu 2 zákazky - rekonštrukcia trafostanice SMU, sekundárny etalón dĺžky,
- c) podlimitné zákazky (§ 91 zákona) - spolu 8 zákaziek - prístroje a zariadenia pre vybavenie laboratórií MC (6 zákaziek), strážna služba, zabezpečenie leteníek.

### **Vývoj obstarávania dlhodobého majetku**

V priebehu roku 2010 bol obstaraný dlhodobý majetok v celkovom objeme 806 562 €. Z toho bol obstaraný:

Dlhodobý nehmotný majetok v objeme	8 227 €
Dlhodobý hmotný majetok v objeme	786 765 €
Technické zhodnotenie Dlhodobého majetku v objeme	11 570 €

Názov obstarania DM	útvár	ks	cena 1 ks	ks	vstupná cena	dátum
<b>Spolu obstaraný Dlhodobý majetok DM</b>					<b>806 562 €</b>	
<b>DNM Dlhodobý nehmotný majetok</b>		<b>Spolu</b>			<b>8 227 €</b>	
SW ANGLE B-32	250	1	4 629,10 €	1	4 629 €	31.12.10
SW SPIN Aplikácia modulu mzdy	700	1	3 597,80 €	1	3 598 €	31.12.10
<b>DHM Dlhodobý hmotný majetok</b>		<b>Spolu</b>			<b>786 765 €</b>	
Digi kopírovací stroj SHARP MX M 260	200	1	3 679,48 €	1	3 679 €	31.12.10
Záznamník kvality el. siete Fluke 1760Tr	200	1	17 195,50 €	1	17 196 €	31.12.10
Digit precision multimeter Fluke 8846A/C	200	1	1 869,55 €	1	1 870 €	31.12.10
Teplotný kalibrátor Fluke 724 s prísl.	200	1	2 048,99 €	1	2 049 €	31.12.10
Laserový interferometer Renishaw XL 80	210	1	35 669,06 €	1	35 669 €	31.12.10
Etal. komparátorové váhy XP604KM+Levelmatic 100	220	1	27 965,00 €	1	27 965 €	31.01.10
Automat. zariad. na kalibr. závaží 20 kg	220	1	41 531,00 €	1	41 531 €	31.01.10
Vozidlo Peugeot Boxer FT 333 L1H1	220	1	22 676,88 €	1	22 677 €	28.02.10
Závažie 500 kg, trieda M1	220	30	3 082,10 €	30	92 463 €	31.07.10
Vozidlo Peugeot Bipper Tepee	220	1	13 818,30 €	1	13 818 €	31.05.10
Etalónový teplomer MKT 50	220	1	2 320,50 €	1	2 321 €	30.11.10
Kopírovací stroj SHARP MXM-200D	220	1	2 569,21 €	1	2 569 €	31.12.10
Vozidlo Mercedes Sprinter	230	1	59 203,86 €	1	59 204 €	31.05.10
Sada odmerných nerezových nádob	230	1	21 360,50 €	1	21 361 €	30.04.10
Sek. etalón prietoku plynu	230	1	12 578,24 €	1	12 578 €	31.07.10
Elektronický výkonový zdroj EVZ2K	240	1	14 994,00 €	1	14 994 €	31.01.10
Kvapalinový scint. spektrometer Hidex	250	1	103 411,00 €	1	103 411 €	31.12.10
Ionizačná komora microlion	250	1	6 373,64 €	1	6 374 €	31.12.10
RT-30N Spektrometer identifikátor gama žiaričov	250	1	10 115,00 €	1	10 115 €	31.12.10
zariadenie na invaz. meranie napätia na mammo lampe	250	1	2 867,60 €	1	2 868 €	31.12.10
SFD mamograf. ioniz. komora 6 cm <sup>3</sup>	250	1	3 164,30 €	1	3 164 €	31.12.10
SFD diagnost. ioniz. komora 75 cm <sup>3</sup>	250	1	2 661,94 €	1	2 662 €	31.12.10
Univerz. mnohokan. analyzátor Osprey	250	1	15 648,50 €	1	15 649 €	31.12.10
Merací prístroj Almemo 2590-4S s prísl.	250	1	1 743,89 €	1	1 744 €	31.12.10
Automat na overovanie analyzátorov alkoholu v dychu	260	1	134 669,92 €	1	134 670 €	31.10.10
Analyzátor vlhkosti so sondou	260	1	18 492,60 €	1	18 493 €	31.12.10
Platinový odporový teplomer Tinsley	270	1	4 164,44 €	1	4 164 €	31.01.10
Platinový odporový teplomer Tinsley	270	1	4 164,43 €	1	4 164 €	31.01.10
Digi precision multimeter 24P	270	1	1 728,70 €	1	1 729 €	31.05.10
Digi multimeter HP 34587A	270	1	5 926,20 €	1	5 926 €	31.12.10
Digi multimeter HP 34587A	270	1	5 926,20 €	1	5 926 €	31.12.10
Motor. vozidlo Peugeot Partner	700	1	17 551,32 €	1	17 551 €	31.01.10
Mot. vozidlo Škoda Octavia Combi 1,8TDi	700	1	21 419,23 €	1	21 419 €	28.02.10
Vozidlo Peugeot Boxer FT 333 L1H1	700	1	22 676,88 €	1	22 677 €	28.02.10
Vozidlo Peugeot Boxer FT 333 L1H1	700	1	22 676,88 €	1	22 677 €	28.02.10
Vozidlo Peugeot Boxer FT 333 L1H1	700	1	22 676,88 €	1	22 677 €	28.02.10
vyradenie prevodom na Slov. metrologický inšpektorát					-22 677 €	30.11.10
Traktor XX220 HDE 14/25 s prísluž.	700	1	9 439,22 €	1	9 439 €	30.09.10
<b>TZ Technické zhodnotenie majetku</b>		<b>Spolu</b>			<b>11 570 €</b>	
Modernizácia mikroskopu Zeiss	210	1	3 775,49 €	1	3 775 €	31.03.10
Monitorovací systém na sledovanie analógových veličín	220	1	422,00 €	1	422 €	28.02.10
Teleso piestového tlakomera	220	1	860,00 €	1	860 €	30.04.10
Zariadenie pre životnostné skúšky vodomerov	230	1	3 332,00 €	1	3 332 €	31.12.10
Referenčný kalibračný systém	240	1	2 400,00 €	1	2 400 €	31.07.10
Laboratorny objekt "H" zlucenie	700	1	780,40 €	1	780 €	31.03.10