

## O B S A H

<b>I.</b>	<b>Identifikácia Slovenského metrologického ústavu .....</b>	<b>2</b>
<b>II.</b>	<b>Poslanie a strednodobý výhľad SMU .....</b>	<b>3</b>
<b>III.</b>	<b>Kontrakt s ÚNMS SR .....</b>	<b>4</b>
<b>IV.</b>	<b>Činnosti SMU.....</b>	<b>5</b>
4.1	Rozvoj, uchovávanie a medzinárodné porovnanie národných a referenčných etalónov .....	5
4.2	Medzinárodná spolupráca pri plnení záväzných úloh .....	17
4.3	Prenos veličín a metrologické služby .....	19
4.3.1	Overovanie určených meradiel a kalibrácia meradiel .....	19
4.3.2	Tvorba a certifikácia referenčných materiálov .....	19
4.3.3	Certifikačný orgán osôb v oblasti metrologie.....	19
4.4	Výkon funkcií orgánu štátnej správy v oblasti metrologie .....	20
4.4.1	Schvaľovanie typu meradla .....	20
4.4.2	Posudzovanie splnenia odborných predpokladov žiadateľov o autorizáciu .....	22
4.4.3	Preverovanie a uznávanie výsledkov skúšok a iných úkonov vzťahujúcich sa na metrologickú kontrolu vykonanú v zahraničí.....	22
4.4.4	Overovanie spôsobilosti v oblasti metrologie.....	22
4.5	Predpisová základňa slovenského metrologického systému .....	24
4.6	Publikačná činnosť zamestnancov SMU .....	24
4.7	Systém manažérstva kvality SMU .....	25
<b>V.</b>	<b>Rožpočet.....</b>	<b>26</b>
5.1	Základná charakteristika hospodárenia v roku 2003 .....	26
5.2	Výnosy.....	27
5.3	Náklady.....	28
5.4	Výsledky hospodárenia.....	28
5.5	Investičná výstavba .....	29
5.5.1	Tvorba a čerpanie Fondu reprodukcie v roku 2003 .....	29
5.5.2	Investičná výstavba .....	30
5.5.3	Priebeh realizácie plánu investícií v r. 2003.....	31
5.6	Kontrolná činnosť.....	32
<b>VI.</b>	<b>Personálne otázky .....</b>	<b>33</b>
<b>VII.</b>	<b>Ciele a prehľad ich plnenia .....</b>	<b>35</b>
<b>VIII.</b>	<b>Hodnotenie a analýza vývoja SMU v roku 2003 .....</b>	<b>36</b>
<b>IX.</b>	<b>Hlavné skupiny užívateľov výstupov .....</b>	<b>37</b>
<b>X.</b>	<b>Záver .....</b>	<b>38</b>
10.1	Vyhodnotenie opatrení z roku 2003 .....	38
10.2	Plnenie záväzkov vyplývajúcich z kolektívnej zmluvy.....	38
10.3	Stanovisko Dozornej rady k vyhodnoteniu činnosti SMU za rok 2003 .....	39

### **Prílohy:**

1. *Organizačná schéma SMU*
2. *Zoznam etalónov uchovávaných v SMU*
3. *Prehľad účasti centier v medzinárodných porovnávaníach v r. 2003*
4. *Prehľad vykonaných kurzov vzdelávacím strediskom*
5. *Publikačná činnosť zamestnancov SMU*
6. *Výkaz ziskov a strát, súvaha*
7. *Zoznam použitých skratiek*

## I. Identifikácia Slovenského metrologického ústavu

**Názov:** Slovenský metrologický ústav  
**Sídlo:** Karloveská 63, 842 55 Bratislava 4  
**Rezort:** Úrad pre normalizáciu, metrologiu a skúšobníctvo SR  
**Generálny riaditeľ:** prof. Ing. Matej Bílý, DrSc.

### Členovia vedenia:

Ing. Stanislav Ďuriš, PhD.	- štatutárny zástupca generálneho riaditeľa, - námestník generálneho riaditeľa pre výskum
Ing. Stanislav Musil, PhD.	- námestník generálneho riaditeľa pre kvalitu
RNDr. Anna Nemečková	- námestníčka generálneho riaditeľa pre certifikáciu
Ing. Ján Frišták	- námestník generálneho riaditeľa pre ekonomiku
Ing. Michal Kavecký	- námestník generálneho riaditeľa pre prevádzku
Ing. Pavol Doršic	- riaditeľ centra dĺžky, času
Ing. Robert Spurný, PhD.	- riaditeľ centra hmotnosti a tlaku, - vedecký tajomník ústavu
Ing. Miroslava Benková	- riaditeľka centra prietoku
Ing. Peter Vrabček, PhD.	- riaditeľ centra elektriny
Ing. Jozef Dobrovodský, PhD.	- riaditeľ centra ionizujúceho žiarenia a akustiky
Ing. Viliam Pätoprstý, PhD.	- riaditeľ centra chémie
RNDr. Peter Nemeček, PhD.	- riaditeľ centra termometrie, fotometrie a rádiometrie
RNDr. Darina Podhorská	- riaditeľka úseku generálneho riaditeľa

**Kontakty:** tel.: 02/602 94 113 - ústredňa, 02/654 26 208 - sekretariát GR  
fax: 02/654 29 592, e-mail: [priezvisko@smu.gov.sk](mailto:priezvisko@smu.gov.sk)  
URL: <http://www.smu.gov.sk>

**Forma hospodárenia:** príspevková organizácia s príspevkom zo štátneho rozpočtu prostredníctvom kapitoly svojho zriaďovateľa Úradu pre normalizáciu, metrologiu a skúšobníctvo SR (ÚNMS SR).

Slovenský metrologický ústav (SMU) ako národná metrologická inštitúcia pôsobí v zmysle zákona č. 142/2000 Z. z. o metrologii (§ 30) ako orgán štátnej správy pre metrologiu.

Štatutárnym orgánom SMU je generálny riaditeľ.

SMU má od r. 2002 zavedený systém manažérstva kvality podľa ISO 9001: 2000, certifikovaný certifikačným orgánom LGA InterCert, Norimberg, Nemecko (v r. 2003 prešiel úspešne certifikačným dohľadom).

V r. 2003 sa úspešne ukončila akreditácia metrologických laboratórií podľa normy STN EN ISO/IEC 17025, akreditácia centra chémie prebiehala aj v rámci slovensko-holandskej bilaterálnej spolupráce v projekte PSO 99/SK/9/1. Akreditačnými orgánmi boli SNAS a RvA, Holandsko.

Vzťahy organizačných útvarov SMU znázorňuje organizačná schéma v prílohe č. 1.

### Hlavné činnosti

Činnosti SMU sa vykonávajú v rámci kompetencií orgánu štátnej správy, vedecko-výskumných činností, normotvorných činností i priamych služieb spojených s odovzďávaním jednotky fyzikálnych veličín a výrobou certifikovaných referenčných materiálov (CRM).

V súlade s dlhodobým poslaním SMU aj v r. 2003 sa hlavná pozornosť sústredila na riešenie úloh spojených s rozvojom, zdokonaľovaním a udržiavaním národných etalónov (NE) a na harmonizáciu ich kvality s etalónmi ostatných národných metrologických ústavov (NMI).

Významný podiel na činnostiach SMU má poskytovanie metrologických služieb, ktoré vykonáva na vysokej odbornej úrovni, zodpovedajúcej postaveniu ústavu ako národnej metrologickej inštitúcie, zaručujúcej kvalitu meraní na národnej i medzinárodnej úrovni.

Svojou príkladnou medzinárodnou spoluprácou zabezpečuje priebežný odborný dialóg so zahraničnými metrologickými inštitúciami a ich medzinárodnými združeniami, čím sa dlhodobo prakticky pripravuje na odborný medzinárodný dialóg a spoluprácu v EÚ.

Hlavné činnosti a povinnosti, ako aj oprávnenia SMU vyplývajú zo zákona č. 142/2000 Z. z. o metrologii a o zmene a doplnení niektorých zákonov, ako aj zo zákona č. 264/1999 Z. z. o technických požiadavkách na výrobky a o posudzovaní zhody.

V zmysle uvedeného zákona o metrologii spočíva hlavné poslanie SMU v nasledujúcich činnostiach:

- rozpracúva koncepciu rozvoja metrologie, uskutočňuje výskum a vývoj v oblasti metrologie, zastupuje SR v medzinárodných metrologických organizáciách, zabezpečuje úlohy vyplývajúce z tohto členstva a medzinárodné uznávanie NE a certifikovaných referenčných materiálov (CRM),
- zabezpečuje uchovávanie a medzinárodné porovnávanie národných etalónov jednotiek a ich stupníc a v súčinnosti s určenou organizáciou a akreditovanými kalibračnými laboratóriami odovzdávanie ich hodnôt na etalóny a iné meradlá používané v hospodárstve,
- koordinuje postup schvaľovania NE a certifikuje RM,
- schvaľuje typy určených meradiel, overuje určené meradlá a vykonáva úradné merania,
- vydáva doklady o spôsobilosti v oblasti metrologie,
- posudzuje splnenie odborných predpokladov žiadateľa o autorizáciu podľa zákona o metrologii,
- zabezpečuje tvorbu slovenských technických noriem a predpisov pre oblasť metrologie,
- zabezpečuje doktorandské štúdium vo vednom odbore metrologia.

Uvedené činnosti zabezpečuje SMU trvale a preto aj strednodobá perspektíva sa odvíja od týchto činností.

## II. Poslanie a strednodobý výhľad SMU

**Hlavný prínos SMU pre hospodárstvo SR je v zabezpečení jednotnosti a presnosti merania fyzikálnych a technických veličín používaním overených a kalibrovaných meradiel, resp. certifikovaných referenčných materiálov. Ide pritom predovšetkým o meranie v obchode a pri meraniach súvisiacich s platbami, pri ochrane zdravia, bezpečnosti, majetku a životného prostredia, v technológii výroby a v iných oblastiach, kde môžu vzniknúť konfliktné záujmy na výsledkoch merania.**

Ďalší zásadný prínos činnosti SMU pre svojich klientov spočíva vo vytváraní technických predpokladov pre budovanie systémov manažérstva kvality (SMK). Výrobcovia, obchodníci, ochrancovia zdravia a životného prostredia pochopili, že bez presného merania nemožno hovoriť o kvalite výroby, ekvivalentnej výmeny, ani hodnovernosti výsledkov úradných meraní.

Strednodobý výhľad vychádza z hlavných cieľov štátnej politiky v oblasti metrologie v SR, ktorá bola v roku 2003 rozpracovaná pre obdobie vstupu do EÚ. **SMU je zodpovedný v štáte za zabezpečovanie jednotnosti a správnosti meraní, ako aj zabezpečovanie plnej zlučiteľnosti metrologického systému SR so systémami vyspelých krajín, predovšetkým EÚ.** SMU musí garantovať vývoj a uchovávanie národných etalónov. Musí presadzovať záujmy SR pri globalizácii trhu, pri vzájomnom uznávaní certifikátov a výsledkov meraní a pri ochrane verejných záujmov.

**Metrológia je nevyhnutná v procese vstupu SR nielen do EÚ, ale aj do NATO, kde sa vyžaduje harmonizovaná oblasť meraní v armáde.**

V uplynulom období došlo v oblasti metrológie k zásadným zmenám. Tieto zmeny súvisia predovšetkým s uplatňovaním novej metrologickej legislatívy, t. j. zákona č. 142/2000 Z. z. o metrológii, a vykonávacích vyhlášok, ktoré nadobudli účinnosť 1. júla 2000. Zákon je plne kompatibilný so smernicami EÚ starého prístupu v oblasti metrológie a spotrebiteľsky balených výrobkov a vytvoril rámec pre zavedenie ďalších smerníc EÚ týkajúcich sa jednotlivých druhov určených meradiel formou vyhlášok ÚNMS SR k tomuto zákonu.

Hlavnou úlohou v oblasti legislatívy v nastávajúcom období je prevzatie smernice EC nového prístupu o meradlách (MID – Measuring Instruments Directive) do právneho poriadku SR.

Pri budovaní NE sa finančné prostriedky budú používať v súlade s potrebami ekonomiky SR. V oblasti prenosu fyzikálnych jednotiek a stupníc, t. j. v oblasti kalibrácie a overovania meradiel sa zvýši dôraz na zvýšenie príjmov za metrologické služby, predovšetkým zavedením služieb do nepokrytých oblastí a zvýšením efektivity práce zavedením automatizácie meraní.

Rozširovanie metrologických služieb SMU sa bude orientovať najmä na tieto oblasti:

- a) obchodný styk,
- b) merania vyplývajúce z právnych predpisov,
- c) životné prostredie,
- d) zdravotníctvo,
- e) národná obrana.

V oblasti vzdelávania sa vo vyššej miere využije vzdelávacie stredisko SMU - vzdelávanie personálu SMU a organizovanie kurzov pre externých účastníkov.

V oblasti zapojenia sa do nových trendov v oblasti metrológie v Európe a vo svete sa bude SMU orientovať na zabezpečenie činností spojených s metrológiou urýchľovačových technológií.

### **III. Kontrakt s ÚNMS SR**

Kontrakt medzi ÚNMS SR a SMU na rok 2003<sup>1</sup> sa vypracoval v zmysle uznesenia vlády č. 1067/2000 k „Návrhu opatrení na vypracovanie kontraktov medzi ústrednými orgánmi a im podriadenými rozpočtovými a príspevkovými organizáciami v súlade s dokumentom Audit“ a bol podpísaný oboma stranami 22. januára 2003. Kontrakt obsahuje deväť výstupov pozostávajúcich z trvalých úloh SMU vyplývajúcich zo zákona č. 142/2000 Z. z. o metrológii a zo zriaďovacej listiny SMU. Výstup č. 8 zameraný na dobudovanie a implementáciu SMK podľa ISO 9001: 2000 sa plánoval ako dlhodobý výstup. Finančné prostriedky pridelené SMU prostredníctvom Kontraktu sa využívali v zmysle stanovených cieľov ako aj štruktúry schválených nákladov na jednotlivé činnosti<sup>2</sup>:

- |                    |   |
|--------------------|---|
| <b>Výstup č. 1</b> | <b>Uchovávanie a rozvoj národných a ďalších etalónov v SR</b>     |
| <b>Výstup č. 2</b> | <b>Medzinárodná spolupráca SMU</b>                                |
| <b>Výstup č. 3</b> | <b>Plnenie funkcií orgánu štátnej správy v oblasti metrológie</b> |
| <b>Výstup č. 4</b> | <b>Certifikačný orgán osôb v metrológii</b>                       |
| <b>Výstup č. 5</b> | <b>Prenos poznatkov, školenia, semináre</b>                       |
| <b>Výstup č. 6</b> | <b>Publikovanie dosiahnutých výsledkov</b>                        |
| <b>Výstup č. 7</b> | <b>Predpisová základňa slovenského metrologického systému</b>     |
| <b>Výstup č. 8</b> | <b>Systém manažérstva kvality</b>                                 |

<sup>1</sup> Úplne znenie Kontraktu 2003 medzi SMU a ÚNMS SR na rok 2003 vrátane príloh je zverejnené na domovskej stránke SMU: <http://www.smu.gov.sk>

<sup>2</sup> Pozri V. Rozpočet

## Výstup č. 9 Optimalizácia priestorov SMU

Hodnotenie plnenia úloh stanovených v Kontrakte sa vykonávalo priebežne v súlade so stanovenými pravidlami. Počas r. 2003 sa nevyskytli žiadne závažné problémy v súvislosti s plnením úloh Kontraktu, bolo však potrebné vykonať určité úpravy v obsahu niektorých výstupov ako aj v ich financovaní, čo sa vyriešilo podpísaním Dodatku č. 1 a č. 2 ku Kontraktu.

Záverečné hodnotenie splnenia úloh stanovených v Kontrakte vykonala Dozorná rada SMU na svojom zasadnutí dňa 24.2.2004 a jej stanovisko je uvedené v článku 10.3 tejto správy.

## IV. Činnosti SMU

SMU vykonával v roku 2003 činnosti v súlade so zákonom č. 142/2000 Z. z. o metrológii, zriaďovacou listinou a Kontraktom s ÚNMS SR na rok 2003. Pre všetky činnosti na jednotlivé úlohy boli vypracované plánovacie listy, definujúce ciele riešenia, etapy s termínom plnenia, pracovné kapacity, priestorové požiadavky, finančné náklady bežné a kapitálové. SMU tak v r. 2003 pokračoval v realizácii koncepcie štátnej politiky schválenej vládou SR do obdobia vstupu do EÚ, v rámci ktorej zabezpečoval:

- udržanie sústavy národných etalónov SR na medzinárodne akceptovateľnej úrovni a optimalizáciu jej štruktúry s rozvíjajúcimi sa potrebami SR v procese prístupu do EÚ,
- zabezpečenie trvalého udržania metrologickej a vedeckotechnickej úrovne národných a ostatných referenčných etalónov uchovávaných v SMU,
- udržanie a upevnenie medzinárodného postavenia SMU v rámci štruktúr EUROMET s perspektívou plnenia úlohy spojovacieho článku medzi európskymi metrologickými štruktúrami a rozvíjajúcimi sa metrologickými ústavmi v krajinách strednej a východnej Európy v súlade s potrebami a požiadavkami SR,
- aktívne zapojenie sa do kľúčových porovnávacích meraní v rámci dohody MRA a celosvetového metrologického systému koordinovaného BIPM,
- prenos veličín na referenčné etalóny a meradlá používané v hospodárstve SR prostredníctvom skúšok typu, overovaním a kalibráciou týchto meradiel.

V oblasti metrologických služieb bolo snahou SMU maximálne zabezpečiť priemyselnú metrológiu, transfer surovín, energie a tovarov, ochranu zdravia, životného prostredia, národnú obranu, zavedenie nových metrologických služieb v súlade s požiadavkami zákona o metrológii a súvisiacich predpisov.

SMU udržiaval odborné kontakty s mnohými vedecko-výskumnými, vývojovými, pedagogickými a priemyselnými pracoviskami. V rámci rezortu úzko spolupracoval so svojim zriaďovateľom ÚNMS SR, ako aj s ďalšími rezortnými pracoviskami: SLM, SÚTN, SMI, MT-Technocentrom a CC SR.

### 4.1 Rozvoj, uchovávanie a medzinárodné porovnanie národných a referenčných etalónov

V rámci záväzných úloh SMU na rok 2003 sa predovšetkým udržiaval, rozvíjal a budoval systém národných etalónov (NE) SR s približovaním sa potrebám praxe. Vzhľadom na podpísanú dohodu MRA<sup>3</sup> sa ďalej zabezpečovalo medzinárodné uznávanie NE.

Úspešne sa ukončil proces akreditácie vybraných činností všetkých metrologických centier SMU. Pre účely akreditácie sa upravili pracovné postupy a softvér automatických zariadení na kalibráciu<sup>4</sup>.

V oblasti odovzdávania fyzikálnych jednotiek sa kládol maximálny dôraz na uspokojovanie potrieb zákazníkov.

<sup>3</sup> Pozri 4.2 Medzinárodná spolupráca

<sup>4</sup> Pozri 4.7 Systém manažérstva kvality

Tab. 1: Prehľad záväzných výskumných úloh SMU v r. 2003

MC	Úloha č.	Názov výskumnej úlohy	Zodpovedný riešiteľ
Centrum dĺžky a času (210)	210 011	Uchovávanie a zdokonaľovanie NE dĺžky a jeho prenosových zariadení	Mgr. Anna Fodreková
	210 012	Uchovávanie a zdokonaľovanie NE rovinného uhla, etalónu drsnosti a indexu lomu	Ing. Peter Toman
	210 030	Časová služba UTC(SMU), rozvoj a uchovávanie etalónu času a frekvencie, odovzdávanie jednotky a stupnice pre veličiny čas, frekvenciu a rýchlosť.	Ing. Pavol Doršic
Centrum hmotnosti a tlaku (220)	220 021	Primárna a sekundárna etalonáž hmotnosti a hustoty	Ing. Robert Spurný, PhD.
	220 023	Primárna a sekundárna etalonáž viskozity kvapalín	Ing. Dušan Trochta
	220 025	Primárna a sekundárna etalonáž tlaku	Ing. Miroslav Chytil
	220 026	Primárna a sekundárna etalonáž vákua	Ing. Ján Krč-Turba, PhD.
Centrum prietok (230)	230180	Etalóny prietoku a pretečeného množstva plynov	Ing. Štefan Makovník
	230 181	Zvýšenie presnosti merania množstva tlakom skvapalnených uhlíkovdioxidov pri prevádzkových tlakoch do 2 MPa zabezpečením metrologickej nadväznosti meradiel v rámci SR	Ing. Miroslava Benková
	230 190	Etalóny prietoku kvapalín	Ing. Miroslava Benková
	230 190	Realizácia a prenos jednotky prietoku a pretečeného množstva technických kvapalín	RNDr. Milan Mišovich
Centrum elektriny (240)	240 040	Kvantové etalóny elektrických veličín	Ing. Peter Vrabček, PhD.
	240 081	Uchovávanie a zdokonaľovanie národných etalónov elektrického odporu a elektrickej kapacity	Ing. Ľubomír Harich
	240 082	Uchovávanie a zdokonaľovanie primárneho etalónu výkonu a práce striedavého prúdu	Ing. Ján Hanák
	240 083	Uchovávanie národného etalónu vysokofrekvenčného napätia a vyhlásenie národného etalónu vysokofrekvenčného výkonu	Ing. Ivan Petráš
Centrum ionizujúceho žiarenia a akustiky (250)	250 160	Uchovávanie národného etalónu akustického tlaku	RNDr. Ján Šebok
	200 231	Uchovávanie a zdokonaľovanie národného etalónu aktivity rádionuklidov	Doc. Ing. Anton Švec, PhD.
	250 232	Uchovávanie, zdokonaľovanie a rozvoj etalónov dozimetrických veličín žiarenia gama, rtg. žiarenia a vysokoenergetických elektrónov a fotónov	Ing. Jozef Dobrovodský, PhD.
	250 235	Uchovávanie a zdokonaľovanie národného etalónu neutrónov	RNDr. Jozef Zeman
	250 236	Odborná metrologická spolupráca s Cyklotrónovým centrom SR	Ing. Jozef Dobrovodský, PhD.
Centrum chémie (260)	260 061	Primárne etalóny látkového množstva, pH a elektrolytickej konduktivity	Ing. Leoš Vyskočil
	260 062	Národný etalón vybraných zmesí plynov a vlhkosti vzduchu	Ing. Stanislav Musil, PhD.
	260 063	Uchovávanie a zdokonaľovanie národného etalónu spektrálnej transmitancie	Ing. Viliam Pätoprstý, PhD.
	260 064	Zabezpečenie nadväznosti fyzikálno-chemických meraní prostredníctvom referenčných materiálov	Ing. Viliam Pätoprstý, PhD.
Centrum termometrie, fotometrie a rádiometrie (270)	270 051	Realizácia teplotnej stupnice so sadou definičných pevných bodov, rozšírenie teplotnej stupnice do $-180\text{ }^{\circ}\text{C}$ a výroba novej otvorenej banky definičného pevného bodu	Ing. Stanislav Ďuriš, PhD.
	270 052	Uchovávanie, zdokonaľovanie národných etalónov žiarivého toku, intenzity ožarovania a vysokých teplôt	RNDr. Peter Nemeček, PhD.
	270 070	Uchovávanie a rozvoj NE svietivosti, rozšírenie sekundárnej etalonáže intenzity osvetlenia do vysokých hodnôt	RNDr. Jozef Krempaský, PhD.

## **Uchovávanie a zdokonaľovanie NE dĺžky a jeho prenosových zariadení (Mgr. Anna Fodreková)**

V laboratórium dĺžky sa úspešne realizovala stavebne náročná rekonštrukcia (objekt „H“ 131) pre interferometrické merania mier a meradiel dĺžky s celkovou rekonštrukciou klimatizácie laboratória vrátane strojovne klimatizácie. Požadované parametre boli splnené a SMU môže vykonávať náročné merania v rozsahu stability teploty do 0,35 °C.

Pri budovaní nového laboratória dĺžky a pri realizácii ďalších meraní materializovaných mier a meradiel dôležitú úlohu hrá meranie povrchovej teploty. Za týmto účelom sa vykonala analýza a realizácia meracieho reťazca pozostávajúca zo striedavého mostíka výrobcu ASL a miniatúrnych snímačov teploty na báze sklenených vinutých Pt odporových teplomerov. Realizácia snímačov bola ukončená a koncom roka bola nakúpená meracia technika. V rámci rekonštrukcie zariadenia CLC 20 sa úspešne uviedla do činnosti elektronická časť zariadenia a vykonala sa celková repasáž mechanickej časti 2000 mm pohybového mechanizmu. Taktiež sa pripravili časti na montáž lasera HP.

Práce na NE dĺžky boli zamerané hlavne na oblasť merania metrologických charakteristík etalónu SMU 4 a porovnaniam s etalónom SMU B3.

Na kalibračnom zariadení pre meranie automatických hladinomerov sa vykonala úprava odčítania etalónovej hodnoty dĺžky. Nahradenie zastaralého typu snímačovej kamery sa nerealizovalo z dôvodu neúspešného výberového konania: na riešenie tejto časti zadania sa nikto neprihlásil.

V časti úlohy APVT-51-012102 „*Výskum stabilizácie optickej frekvencie diódových laserov*“ (grant s SAV Bratislava) sa vykonali merania vlnovej dĺžky v závislosti od teploty diódy s cieľom určenia stabilných parametrov.

## **Uchovávanie a zdokonaľovanie NE rovinného uhla, etalónu drsnosti a indexu lomu (Ing. Peter Toman)**

V rámci rozvoja etalónu a rozšírenia možností merania sa vyvinulo zariadenie spolu s programovým vybavením na kalibráciu horizontálnej uholmernej stupnice geodetických totálnych staníc.

Na základe vyhodnotenia meraní sa uskutočnila rekonštrukcia mechanickej snímačovej časti dvoch páčkových indukčných snímačov zariadenia na kalibráciu uholníkov NME 90 °. Vyvinula sa nová snímacia časť. Rekonštruované snímače boli kalibrované na špeciálnej zostave laserinterferometra. Ich metrologické vlastnosti sú potvrdené skúšobnými meraniami a kalibračnými meraniami pre zákazníkov. Následne boli snímače úspešne použité v záverečnej fáze porovnávacích meraní projektu EUROMET č. 570. SMU ukončil účasť na danom projekte vypracovaním a zaslaním návrhu A (v anglickom jazyku), ktorá bola prezentovaná na zasadnutí EUROMET. Problém objektivizácie merania v oblasti indexu lomu na goniometri Askania pomocou CCD kamier sa riešil prostredníctvom vypísania verejnej súťaže, ktorá zatiaľ neprebehla úspešne. V oblasti indexu lomu sa vykonala rekalkibrácia pracovného etalónu 1. rádu Pulfrichovho refraktometra PR-2 a rekalkibrácia CRM - etalónov 2. rádu v počte 8 ks na overovanie a kalibráciu pracovných meradiel.

Rekalibrovali sa etalóny drsnosti povrchu a dotykový profilometer Talysurf 6. Laboratórium drsnosti povrchu obdržalo z PTB Nemecko (pilotné laboratórium medzinárodného porovnávacieho merania EUROMET č. 600) čiastkové výsledky nameraných hodnôt parametrov etalónov drsnosti povrchu. Po analýze porovnávacích meraní parametrov etalónov SMU voči čiastkovým referenčným hodnotám etalónov EUROMET je možné skonštatovať, že 80 % referenčných (pracovných) etalónov používaných ako porovnávacie etalóny pri kalibrácii sú vyhovujúce.

V rámci rekalkibrácie etalónov rovinného uhla sa rekalkibrovali elektronické libely Talysurf a VEB a uhlové kombinačné mierky Hilger&Watts.

**Časová služba UTC (SMU), rozvoj a uchovávanie etalónu času a frekvencie, odovzdávanie jednotky a stupnice pre veličiny čas, frekvencia a rýchlosť  
(Ing. Pavol Doršič)**

Etalón času a frekvencie, céziové atómové hodiny HP sa pravidelne porovnávali s BIPM Paríž cez družicový systém GPS a tým sa plnila funkcia riadneho člena tvorby svetového času UT. Generovala sa časová stupnica UT (SMU) pre odovzdávanie jednotky a stupnice. Súčasne sa merali a vyhodnocovali ďalšie kvantové hodiny za účelom získania informácií pre možnosť korekcie etalónovej hodnoty frekvencie. Po odskúšaní a overení systému v súčasnosti prebieha kontinuálne meranie a vyhodnotenie s UT BIPM. Programové zabezpečenie systému zostalo nezmenené – zodpovedá programovému systému merania etalónov času podľa BIPM.

**Primárna a sekundárna etalonáž hmotnosti a hustoty  
(Ing. Robert Spurný, PhD.)**

V r. 2003 sa v oblasti metrologie hmotnosti vykonala kalibrácia stupnice hmotnosti na etalonážnych zariadeniach NE hmotnosti (váhy SMU 10 kg, mikrováhy Mettler UMX5) a ďalších etalonážnych zariadeniach laboratória hmotnosti (váhy Mettler AT 1006 so zariadením na meranie hustoty vzduchu Klimet a automatické zariadenia s váhami Mettler AT 1005, Mettler AT 106, Sartorius CC20, Sartorius CC 10000).

Kalibrovali sa etalóny hmotnosti 1 kg primárneho etalonážneho rádu (N2, E1, E4, E7) a súpravy etalónov e1, e2, 016, 017, P6 a P5 v rozsahu 1 g až 1 kg, súprava P7, P6 v rozsahu 1 kg až 10 kg, etalóny SMU 20 kg a 50 kg, etalóny Mettler mgIV v rozsahu 1 mg až 1 g a PtIII a PtI v rozsahu 1 g až 100 mg.

V rámci spolupráce s ČMI ČR sa vykonala kalibrácia troch PtIr etalónov 65, 67, 41 a ocelového etalónu E1 na váhach Mettler AT 1006 v laboratóriu hmotnosti SMU.

V júni 2003 sa vykonala kalibrácia SMU 1kg PtIr etalónu č. 65 v BIPM, čím sa získala nová hodnota etalónu  $1 \text{ kg} + 0,224 \text{ mg}$ ,  $u_C = 0,005 \text{ mg}$  (predchádzajúca hodnota z r.1992 bola  $1 \text{ kg} + 0,208 \text{ mg}$ ,  $u_C = 0,0025 \text{ mg}$ ).

Vyhodnotilo sa medzinárodné porovnávacie meranie EUROMET č. 445 – závažia 10 kg, 500 g, 20 g, 2 g, 100 mg a výsledky sa poslali pilotnému laboratóriu.

Vykonalo sa a vyhodnotilo medzinárodné porovnávacie meranie CIPM, organizované NMIJ Japonsko – projekt CCM.M-K5 – závažia 2 kg, 200 g, 50 g, 1 g a 200 mg a výsledky taktiež boli zaslané pilotnému laboratóriu.

Na zasadnutí kontaktných osôb EUROMET sa prezentovali výsledky porovnávacích meraní projektov č. 509 a č. 510 (ocelové závažia 1 kg a PtIr etalóny 1 kg). V rámci COOMET SMU organizuje porovnávacie meranie pre závažia 1 kg.

V r. 2003 sa zlepšilo prístrojové vybavenie laboratória hmotnosti o mikrováhy Mettler UMX5, predvážky Mettler 6 kg (indikátor pre 1000 kg váhy), ploché závažia 1 g až 100 mg, 4 ks 5 kg etalónov a 4 ks 100 g etalónov.

V spolupráci s MT-Technocentrum sa dodalo do NMi Holandsko automatické zariadenie pre váženie v procese prípravy zmesí plynov. Dodávka a justáž na mieste sa uskutočnila v januári 2003. Taktiež do NPL Veľká Británia sa dodalo zariadenie pozostávajúce z časti určenej pre meranie objemov závaží a z časti pre kalibráciu sklenených areometrov a meranie hustoty kvapalín. MT-Technocentrum sa pri výrobe a dodávke poskytla technická konzultácia.

V oblasti metrologie hustoty sa vykonala rekalibrácia kremenného ponorného telesa pre meranie hustôt kalibračných kvapalín pre vibračné hustomery. Vykonala sa modifikácia zariadenia pre kalibráciu vibračných hustomerov a jeho softvéru s cieľom vykonávania súčasnej kalibrácie dvoch vibračných hustomerov. Uviedol sa do užívania platinový odporový teplomer s dvomi snímačmi pre vibračné hustomery a pre sklenené areometre. Vykonaný sa konštrukčný návrh zariadenia pre použitie etalónu na báze pevných telies pre meranie hustôt kvapalín.

Z PTB Nemecko sa zakúpili tri silikónové guľôčky – etalóny na báze pevných telies o menovitej hodnote objemu  $100 \text{ cm}^3$ , hmotnosti 235 g. Guľôčky boli v PTB kalibrované na neistotu  $0,0005 \text{ cm}^3$ .



### **Primárna a sekundárna etalonáž viskozity kvapalín (Ing. Dušan Trochta)**

Prebehla I. etapa kalibrácie štyroch súprav viskozimetrov NE viskozity metódou postupných krokov, v rámci čoho sa vykonalo vzájomné porovnanie viskozimetrov s nepárnym poradovým číslom s dĺžkou kapiláry 400 mm a 500 mm v automatickom režime s optoelektronickým snímaním výtokového času.

V rámci medzinárodného projektu ASTM D.02.07.A "*ASTM Cooperative Kinematic Viscosity Program*" sa vykonalo porovnávacie meranie etalónov viskozity prostredníctvom referenčných kvapalín za účasti 30 laboratórií. Dosiahla sa zhoda výsledkov v rámci deklarovanej neistoty vo všetkých meraných rozsahoch.

Dokončila sa mechanická a elektronická časť automatického zariadenia na kalibráciu viskozimetrov typu Hoppler. Automatické zariadenie umožňuje automatickú kalibráciu uvedených prístrojov bez zásahu obsluhy. Vyvinula sa prvá verzia riadiaceho softvéru na ovládanie otáčacieho motora a snímanie prechodu padajúcej guľky cez snímacie roviny.

Vykonalo sa testovanie a rekalkibrácia 13 CRM pre viskozimetriu v rozsahu od 2 mPa·s do 30000 mPa·s a súčasne sa rozšíril rozsah ponúkaných CRM o kalibráciu pri teplote 40 °C.

### **Primárna a sekundárna etalonáž tlaku (Ing. Miroslav Chytil)**

V r. 2003 sa realizoval konštrukčný návrh a vybudovanie etalónového piestového tlakomera na etalonáž tlaku v režime absolútneho tlaku. Pri konštrukcii piestového tlakomera sa vychádzalo z doterajšieho spôsobu uchytenia menších tlakových mierok a dôraz sa kládol hlavne na maximálnu účelnosť a jednoduchosť. Riešenie SMU umožňuje použitie niekoľko- násobne väčšej hmotnosti závaží (až do 100 kg) oproti iným firmám.

Rozšíril sa NE tlaku do 100 Pa v kvapalnom médiu a 7 MPa v plynnom médiu prostredníctvom zabezpečenia kalibrácie tlakomerov do 7 MPa - konštrukčná úprava etalónového piestového tlakomera a úprava tlakových rozvodov, kde namiesto objemového regulátora bola použitá dvojica precíznych ihlových ventilov. Pri olejových piestových tlakomerov sa zabezpečila etalonáž do 100 MPa, kde sa zrekonštruoval objemový regulátor tlaku, v tlakových rozvodoch sa použili hrubostenné trubky z vysokopevnej ocele. Zväčšila celková hmotnosť etalónovej sady kotúčových závaží zo 100 kg na 200 kg.

Rekonštrukcia tlakových rozvodov pre tlaky do 200 MPa dáva predpoklad na ďalšie rozširovanie hornej hranice tlakového rozsahu, v ktorom je SMU schopný zabezpečiť kalibrácie. Hlavným záujemcom o kalibráciu vysokotlakých tlakomerov je skúšobníctvo a priemysel spracovania ropy pri vysokom tlaku.

V spolupráci s TaSUS prebehlo určenie materiálových konštánt, hlavne medze pevnosti volfrámkarbidu, z ktorého sú zhotovené vysokotlaké mierky. Merala sa mechanická deformácia pomocou 3D tenzometrov pri statickom zaťažení. Výsledky budú publikované v r. 2004 a predpokladá sa ich využitie aj v rámci projektu EUROMET č. 463.

### **Primárna a sekundárna etalonáž vákua (Ing. Ján Krč-Turba, PhD.)**

V r. 2003 sa urobila rekonštrukcia vákuového rozvodu pre pripojenie troch kusov meracích hlavíc MKS Baratron súčasne za účelom zvýšenia efektívnosti merania – odstránenia štvorhodinovej čakacej doby pri termostatacii v prvej fáze merania. Pre tento účel bolo nevyhnutné prestavať aj čerpací systém zariadenia, úpravu a opravu vodného chladenia.

Baratronové hlavice s rozsahom 0,01 torr a 10 torr sa nadviazali na NE Mac-Leodov vákuometer.

Uskutočnili sa obe časti II. etapy medzinárodného porovnania v rámci projektu COOMET č. 235/RU/01.

Urobila sa prestavba a čistenie etalónovej časti aparatúry pre dynamickú expanziu s cieľom montáže kontrolného vákuometra, vymeniteľného bez prerušenia čerpania za zdroj hélia ako

testovacieho plynu. Namontoval sa analyzátor hmotnostného vákuového spektrometra QMG 111 a odskúšala sa funkčnosť všetkých jeho častí. Z technických príčin oživovanie zariadenia zatiaľ nie je dokončené.

Vzhľadom na poškodenie laboratória malých prietokov vodou a nutnosť jeho opravy sa nedokročila statická expanzia, čerpací agregát ktorej sa použil ako náhradný pre dynamickú expanziu.

Urobila sa montáž a funkčné odskúšanie združovača hlavíc, oprava vodného chladenia čerpacích agregátov, nastavenie analyzátoru QMG 511, výmena čerpacích agregátov aparatúry AV-60.

### **Etalóny prietoku a pretečeného množstva plynov (Ing. Štefan Makovník)**

V r. 2003 sa v laboratóriu prietoku plynov vykonali práce, ktoré sa zameriavali hlavne na vylepšovanie parametrov primárneho etalónu prietoku a pretečeného množstva plynov (implementácia poznatkov získaných z prvého bilaterálneho porovnávacieho merania s PTB Nemecko) a na zabezpečenie zdroja prietoku v objekte „L“<sup>5</sup>. Vyhodnotenie súťaže je naplánované na február 2004.

V oblasti zlepšovania parametrov primárneho etalónu sa realizovali konštrukčné práce na prenosnom zariadení a revízia metodiky prípravných krokov. Vykonali sa všetky potrebné merania pre vyhodnotenie parametrov primárneho etalónového zariadenia, ktoré budú podkladom v procese vyhlasovania primárneho etalónu prietoku plynov za NE.

### **Zvýšenie presnosti merania množstva tlakom skvapalnených uhl'ovodíkov pri prevádzkových tlakoch do 2 MPa zabezpečením metrologickej nadväznosti meradiel v rámci SR (Ing. Miroslava Benková)**

V mesiacoch marec až august 2003 sa vypracovali zmluvné vzťahy s dodávateľskými organizáciami – vybranými verejným zaobstarávaním na dodávku jednotlivých komponentov. Vykonali sa prvé čiastočné merania samostatných meradiel na plničke LPG v spolupráci s ČMI ČR. Zariadenia sa skompletizovali, pokračujú práce spojené s dodávkou softvérového vybavenia.

### **Etalóny prietoku kvapalín (Ing. Miroslava Benková)**

Začiatkom r. 2003 sa zrealizovala skúšobná prevádzka na zariadení pre kalibráciu meracích zostáv na cisternových prepravníkoch. Skúšobnou prevádzkou boli jednoznačne určené parametre zariadenia, vypracovali sa inštrukcie - požiarne a prevádzkový poriadok a pracovný postup pre kalibráciu, overovanie a skúšky schválenia typu. Práce na zariadení sa vykonávali s cieľom implementovať zariadenie do systému kvality a medzi akreditované činnosti SMU.

K zariadeniu referenčného etalónu prietoku vody sa doplnili komponenty pre komunikáciu medzi senzorom a prenosným počítačom cez servisný port. Interface umožňuje tak logrovanie parametrov počas merania a tým jednoznačné určenie stability meraných veličín a podstatným spôsobom zefektívňuje spôsob určenia rozšírenej neistoty kalibrovaných zariadení.

V r. 2002 sa riešila analýza softvéru a úprava záznamov z meraní na NE prietoku a pretečeného množstva vody. Začiatkom r. 2003 sa uskutočnilo odladenie softvéru zariadenia, nového archivačného programu a automatickej tlače protokolu z merania.

Vyhodnotili sa a odoslali výsledky medzinárodných porovnaní NE prietoku a pretečeného množstva vody v rámci projektu EUROMET č. 669. Vykonali sa merania medzinárodného porovnania v rámci EUROMET č. 671 a 672 s objemovou 5 l nádobou a pycnometrom.

---

<sup>5</sup> Ponuka sa uverejnila vo *Vestníku pre verejné obstarávanie* č.160 zo dňa 17. 12. 2003

## **Realizácia a prenos jednotky prietoku a pretečeného množstva technických kvapalín (RNDr. Milan Mišovich)**

Úloha v r. 2003 sa riešila hlavne v oblasti výstavby zariadenia na realizáciu a prenos jednotky prietoku a pretečeného množstva technických kvapalín. Po vypracovaní zmluvných vzťahov s dodávateľskými organizáciami sa vykonala kompletizácia zariadenia. S použitím reálnej kvapaliny sa realizovali prvé čiastočné merania samostatných meradiel v priestoroch firmy Slovnaft, a. s. Naďalej pokračujú práce na softvérovom a hardvérovom vybavení transportovateľného zariadenia.

## **Kvantové etalóny elektrických veličín (Ing. Peter Vrabček, PhD.)**

Spracovali sa doplnkové materiály k správam dvoch medzinárodných porovnávacích meraní v rámci EUROMET: projekt č. 429 (NE 20-tich krajín a primárny etalón BIPM Paríž s nominálnou hodnotou napätia 10 V) a projekt č. 449 (stupnica napätia do 1000 V). Záverečná správa projektu č. 429 preukazuje veľmi dobrú medzinárodnú ekvivalenciu NE jednotky jednosmerného napätia SR.

V rámci previerky NE jednosmerného napätia sa vykonal interný audit, počas ktorého neboli zistené žiadne nedostatky NE, t. j. etalón spĺňa vnútroústavné požiadavky a požiadavky dohovoru MRA.

Kalibrovali sa elektronické referenčné etalóny jednosmerného napätia Fluke a Datron na NE na báze Josephsonovho javu. Z ekonomických dôvodov bol potom čip etalónu ohriaty na izbovú teplotu. Rekalibrovali sa všetky súčasti etalónu stupnice jednosmerného napätia. Vykonalo sa vyhodnotenie dlhodobej stability deliacich pomerov etalónového deliča jednosmerného napätia ako aj dlhodobej stability hodnoty napätia zdroja referenčného napätia Datron. Vykonala sa validácia softvéru pre kalibráciu deliča napätia.

V rámci vývoja primárneho etalónu odporu na báze kvantového Hallovhovho javu sa spracovala správa o výskume a vývoji etalónu. Medzinárodné porovnanie etalónu sa zatiaľ nepodarilo uskutočniť z dôvodu poruchy kryogénneho prúdového komparátora. Charakterizovala sa vzorka kvantového Hallovhovho odporu LEP získaná z BIPM Paríž. Vzorka preukázala veľmi dobré parametre pre použitie v primárnom etalóne. Diagnostikovala sa príčina nefunkčnosti kryogénneho prúdového komparátora pri deliacom pomere porovnávaných rezistorov väčšom ako 10 : 1 – išlo o poruchu systému ohrievania SQUID.

## **Uchovávanie a zdokonaľovanie NE elektrického odporu a elektrickej kapacity (Ing. Ľubomír Harich)**

V priebehu roka sa sledovali, justovali a kalibrovali základné etalónové zariadenia.

Uskutočnilo sa krížové porovnanie skupinových etalónov menovitej hodnoty 1  $\Omega$ , náhradnej skupiny hodnoty 1  $\Omega$ , nadväzovacích etalónov hodnoty 1  $\Omega$  a skupiny etalónov hodnoty 10 k $\Omega$ . Tieto porovnania zostáv referenčných a pracovných etalónov sa uskutočnili pri teplote 20 °C. V nadväznosti na referenčné etalóny sa uskutočnilo porovnanie zostáv pracovných etalónov menovitých hodnôt 0,001  $\Omega$ ; 0,01  $\Omega$ ; 0,1  $\Omega$ ; 1  $\Omega$ ; 10  $\Omega$ ; 100  $\Omega$ ; 1 k $\Omega$ ; 10 k $\Omega$ ; 100 k $\Omega$ , pracovných a nadväzovacích etalónov hodnôt 1  $\Omega$  a 10 k $\Omega$  pri teplote 23 °C. Uskutočnila sa analýza neistôt odvodených hodnôt, ktorá v plnom rozsahu potvrdila metrologické parametre deklarované pre NE elektrického odporu.

V oblasti elektrickej kapacity boli sledované etalónové meracie zostavy na meranie kapacity General Radio typov 1621 a 1616, ktorými boli potvrdené a spresnené ich metrologické parametre a následne prehodnotený ich vplyv na neistoty meraných hodnôt. Uskutočnili sa porovnania etalónov hodnôt 10 pF a 100 pF (vychádzajúc z hodnoty referenčného kondenzátora 10 pF bola pri frekvencii 1 kHz odvodená stupnica kapacity v rozsahu hodnôt od 1 pF do 100  $\mu$ F). Analýza neistôt odvodených hodnôt potvrdila zachovanie parametrov garantovaných pre NE.

Spresnili sa merania elektrického odporu v oblasti hodnôt 1 M $\Omega$  a 10 M $\Omega$  s pomocou meracieho systému MI 6000B, pri ktorých sa realizovala automatizácia meraní prostredníctvom prepínača

meracích miest s malými termonapäťami. Súčasne sa zahájili spresnenia v rozsahu vysokoohmových hodnôt od 100 M $\Omega$  do 1 T $\Omega$ .

V rámci DUNAMET laboratórium pripravovalo medzinárodné porovnávacie merania v oblasti veľkých odporov. Realizácia meraní sa uskutoční v najbližších rokoch.

### **Uchovávanie a zdokonaľovanie primárneho etalónu výkonu a práce striedavého prúdu (Ing. Ján Hanák)**

V priebehu r. 2003 sa kalibrovali meracie časti etalónov s kompletnou analýzou ich chýb a neistôt. Analýza ukázala, že nový referenčný kalibračný systém umožňuje vykonávať plnoautomatizované merania elektrického výkonu a práce v rozšírených napäťových rozsahoch do 600 V a prúdových do 120 A so základnou neistotou dva krát menšou ( $5 \cdot 10^{-5}$ ) oproti pôvodnému etalónu. Navyše koncepcia etalónu umožňuje aj etalonáž výkonu a práce pri neharmonických signáloch, čo je veľmi významné pre hodnotenie a zlepšovanie kvality dodávky energie.

Začali sa prípravné práce na medzinárodných porovnávacích meraniach elektrického výkonu pri frekvencii 50 Hz v rámci projektu EUROMET č. 687. V súčasnosti sa pripravujú práce s danými meraniami a kompletizuje sa dokumentácia pre vyhlásenie etalónu výkonu a práce za NE.

### **Uchovávanie NE vysokofrekvenčného napätia a vyhlásenie NE vysokofrekvenčného výkonu (Ing. Ivan Petráš)**

Pre uchovávanie NE vysokofrekvenčného napätia a referenčného etalónu vysokofrekvenčného výkonu na medzinárodne akceptovateľnej úrovni sa v priebehu r. 2003 vykonávali rekalibrácie etalónov a kalibrácie prístrojov a zariadení. Výsledky preukázali, že nie je potrebné korigovať výsledky merania CCEM.RF-K8.CL (termistorové hlavice pre meranie vysokofrekvenčného výkonu), ktorého sa zúčastnilo laboratórium v obmedzenom frekvenčnom rozsahu od 50 MHz do 12 GHz. V nadväznosti na uvedené porovnávanie laboratórium sa zúčastnilo porovnávania EUROMET č. 633 v plnom frekvenčnom rozsahu od 10 MHz do 18 GHz s výsledkom rádovo lepším ako v predchádzajúcom porovnávanom meraní.

Záverečná správa z porovnávania HF-5 činiteľa odrazu (vysokofrekvenčnej impedancie), preukazuje, že merania činiteľa odrazu s využitím NE vysokofrekvenčného napätia a PE vysokofrekvenčného výkonu sú na medzinárodne akceptovateľnej úrovni. V tejto oblasti sa zaviedla nová metrologická služba.

### **Uchovávanie NE akustického tlaku (RNDr. Ján Šebok)**

Vykonala sa rekalibrácia zariadení etalónu: zistil sa posun hodnôt citlivosti mikrofónu B&K 4160 zo zostavy NE v celom frekvenčnom rozsahu takmer o hodnotu neistoty 0,03 dB. Dosahovaná rozšírená neistota kalibrácie mikrofónov typu LS1 v celom deklarovanom pracovnom frekvenčnom rozsahu sa však zachovala.

Vykonala sa analýza a oprava výsledkov meraní, ktoré sa získali počas kľúčového medzinárodného porovnávacieho merania etalónových kondenzátorových mikrofónov nominálneho priemeru 24 mm v rámci projektu COOMET č. 226/DE/01 CCAUV COOMET.UV.A-K1. Korekcie hodnôt citlivosti mikrofónov v celom meranom frekvenčnom pásme sa zaslali pilotnému laboratóriu ešte pred uzavretím vyhodnotenia.

V rámci rozvoja etalónu sa odskúšali zariadenia na meranie ekvivalentného objemu meracích mikrofónov nominálneho priemeru 12 mm, na základe čoho sa určila rezonančná frekvencia a stratový činiteľ mikrofónu a následne stanovila akustická poddajnosť, akustická hmotnosť a akustický odpor 12 mm mikrofónu. Zahájila sa príprava na medzinárodné porovnávacie meranie v oblasti akustickej impedancie.

Vykonala sa modernizácia (upgrade) kalibračného zariadenia na báze Pulzu a začala sa implementácia systému na zefektívnenie overovania vybraných metrologických služieb zariadení v súlade s normami IEC 61672-1a IEC 61672-2.

Spracovala sa štúdia obsahujúca požiadavky na metrologické zabezpečenie meradiel v oblasti akustiky v SR, popis súčasného stavu metrologického zabezpečenia meradiel a návrh na ďalší rozvoj a uchovávanie NE.

#### **Uchovávanie a zdokonaľovanie NE aktivity rádionuklidov (Doc. Ing. Anton Švec, PhD.)**

V rámci účasti na kľúčových medzinárodných porovnaníach sa vykonali merania vzorky  $^{54}\text{Mn}$  a vyhodnotilo sa meranie vzorky  $^{241}\text{Am}$ . BIPM Paríž oficiálne zverejnilo výsledky porovnania  $^{152}\text{Eu}$  z r. 2000 ( $\text{SMU} + 0,95 \pm 1,6 \%$ ) a predbežné výsledky porovnaní z r. 1992  $^{192}\text{Ir}$  ( $\text{SMU} \sim - 1,1 \pm 1,1 \%$ ) a  $^{65}\text{Zn}$  ( $\text{SMU} \sim - 2,4 \pm 2,5 \%$ ).

Zodpovedný riešiteľ sa zúčastnil Medzinárodnej konferencie o metrologii rádionuklidov a jej aplikáciách *ICRM 2003* s príspevkom, ktorý sa zverejní v zborníku konferencie vo zvláštnom čísle časopisu *Applied Radiation and Isotopes*. SMU sa stal členom Medzinárodného výboru pre metrologiu rádionuklidov (zástupca SMU sa zúčastnil zasadnutia výboru, ktoré sa konalo v rámci konferencie).

Skonštruovalo sa nové etalónové meradlo plošnej aktivity na báze plastových scintilačných detektorov, ktoré sa kalibráciou nadviazalo na podobný etalón plošnej aktivity v PTB Nemecko. Meradlo a hlavne merací postup sa ďalej zdokonaľujú a predstavujú významný prínos pre odberateľov metrologických služieb.

Vypracoval sa návrh projektu rozvoja metrologie, ktorý sa pod názvom „*Development and application of standardisation technique based on liquid scintillation counting*“ predložil Medzinárodnej agentúre pre atómovú energiu vo Viedni s návrhom na spolu-financovanie projektu.

#### **Uchovávanie, zdokonaľovanie a rozvoj etalónov dozimetrických veličín žiarenia gama, rtg, žiarenia a vysokoenergetických elektrónov a fotónov (Ing. Jozef Dobrovodský, PhD.)**

Sledovali sa metrologické parametre jednotlivých dozimetrických etalónov: premerali sa referenčné profily zväzkov rtg. žiarenia, rekalibrovali sa referenčné gama zväzky a príslušné etalónové elektrometre. Z dôvodu zvýšenej prašnosti (prestavby časti budovy „I“) sa venovala zvýšená starostlivosť udržiavaniu parametrov ovplyvňujúcich veličín v medziach normálnych skúšobných podmienok.

Zaviedol sa nový postup pre stanovenie absorbovanej dávky vo vode pre rádioterapeutický  $^{60}\text{Co}$ , odvádzaný z veličiny kerma vo vzduchu, v súlade s protokolom TRS 398.

Bol modernizovaný (upgrade) softvér a časť hardvéru na diaľkové ovládanie pohybu polohovacej lavice v gama  $^{137}\text{Cs}$  a rtg. ožarovni. Pre diagnostickú oblasť sa inštalovala a odskúšala (ako zdroj referenčného napätia) nová rtg. hlavica VARIAN typ Emerald 125 s rtg. trubicou RAD-8.

Pokračovalo sa vo vývoji grafitového kalorimetra, primárneho etalónu absorbovanej dávky pre rádioterapeutickú oblasť. Hlavná pozornosť sa venovala riešeniu problému dlhodobej stability elektrických kontaktov meracích mikrotermistorov.

Implementoval sa simulačný program Monte Carlo, ktorý umožňuje modelovo riešiť oblasť interakcie gama žiarenia, rtg. fotónov, urýchlených elektrónov a pozitronov s hmotným prostredím. Zahájila sa jeho aplikácia na spresnenie parametrov etalónov dozimetrických veličín - výpočet stenových korekčných faktorov ionizačnej komory etalónu kermy vo vzduchu.

## **Uchovávanie a zdokonaľovanie NE neutrónov (RNDr. Jozef Zeman)**

V priebehu roka sa sledovali základné technické a metrologické parametre etalónu: časová stabilita, merací rozsah a neistota v rozsahu schváleného NE a kontrolovali sa najvýznamnejšie metrologické parametre etalónu pomocou rádionuklidového zdroja.

Bola vykonaná revízia pracovného postupu na kalibráciu a overovanie meradiel dávkového ekvivalentu neutrónov č. PP 11/250/02 a jeho zosúladenie s normou ISO 5829-2. V rámci validácie generalizovanej metódy sa uskutočnilo medzinárodné porovnanie kalibrácie neutrónového dozimetra SMU s ČMI IIZ Praha. Z VÚZ Bratislava bol získaný neutrónový generátor NA-3.

## **Odborná metrologická spolupráca s Cyklotrónovým centrom SR (CC SR) (Ing. Jozef Dobrovodský, PhD.)**

Úloha zahŕňa štyri hlavné oblasti spolupráce CC SR s SMU.

V rámci úlohy sa riešili otázky dozimetrického zabezpečenia elektrónovej sterilizácie. Zahájil sa vývoj metódy sterilizácie lariev škodlivého hmyzu pomocou ožarovania urýchlenými 9 MeV elektrónmi. Realizovalo sa overovanie efektívnosti procesu studenej sterilizácie jednorazových injekčných striekačiek a vzoriek potravín (čajov a korenín).

Z analýzy možných zdrojov neutrónov počas prevádzky urýchľovačov CC SR vyplýva nutnosť kalibrácie/overovania neutrónových dozimetrov pre vyššie príkony. Danú skutočnosť je možné zabezpečiť prostredníctvom využitia neutrónového generátora na metrologické účely.

V rámci spolupráce s CC SR sa spracoval projekt metrologickej aplikácie neutrónového generátora. Taktiež sa spracoval návrh riešenia metrologického zabezpečenia pozitronových rádionuklidov s krátkou dobou polpremeny. Optimálnym riešením tejto úlohy je vybudovanie etalónu na báze kvapalinovej scintilačnej spektrometrie, ktorý by perspektívne riešil metrológiu aj ďalších rádionuklidov, v budúcnosti produkovaných v CC SR.

Preverili sa kalibračné mriežky rastrovacieho sondového mikroskopu (SPM). Pomocou kalibračnej mriežky dĺžky sa uskutočnila rekalkulácia SPM v smere osi X aj osi Z. Výsledky merania driftovali od nominálnej hodnoty v malých odchýlkach, čo umožňuje uvedený rastrovací sondový mikroskop využiť na metrologické účely - meranie drsnosti povrchov v nanometrovej oblasti.

V rámci aplikácie SPM na modifikáciu povrchov metódou nanolitografie, lokálnym oxidovaním povrchu s cieľom vytvoriť nanoštruktúry metrologických parametrov, boli pripravené tenké 10 nm titánové povrchy. Overila sa možnosť vytvárania oxidačných čiar do šírky 100 nm.

## **Primárne etalóny látkového množstva, pH a elektrolytickej konduktivity (Ing. Leoš Vyskočil)**

Ukončil sa vývoj metódy na stanovenie tris(hydroxymetyl)aminometánu, potenciálneho materiálu na zabezpečenie prenosu jednotky látkového množstva v alkalimetrii, a uskutočnili sa analýzy východiskového materiálu, ktoré ukázali, že materiál nie je možné použiť bez prepracovania. Analýzy východiskového materiálu po spracovaní zatiaľ nie sú ukončené.

V rámci kľúčového porovnaní CCQM-K29 „Aniónové kalibračné roztoky“, ktoré sa začalo na jeseň 2003 sa ukončili coulometrické merania aniónov (chloridy, fosforečnany). Analýza interferujúcich nečistôt sa uskutočnila začiatkom r. 2004.

Ukončil sa vývoj nového CRM s hodnotou pH = 4,00 na báze glykolátového tlmivého systému. CRM bol zaradený do skupiny primárnych CRM a v súčasnosti sa používa pri prenose jednotky pH. Informácia o danom CRM bola publikovaná v časopise *Metrológia a skúšobníctvo* č. 4/2003. Na báze karbonátového tlmivého systému sa pripravil tlmivý roztok s hodnotou pH = 10,00.

V rámci CCQM sa v r. 2003 začalo medzinárodné porovnanie elektrolytickej konduktivity (pilotné laboratórium – NMI Holandsko). Porovnanie bude pokračovať a výsledky budú zverejnené v priebehu r. 2004.

V rámci CCQM sa SMU podujalo organizovať medzinárodné kľúčové porovnanie K18, ktoré sa v priebehu príprav zmenilo na štúdiu P52 s termínom ukončenia v januári 2004. Zo strany SMU je všetko pripravené a v r. 2004 sa začne s rozosielením vzoriek.

### **NE vybraných zmesí plynov a vlhkosti vzduchu (Ing. Stanislav Musil, PhD.)**

Prepracovala a zdokonalila sa schéma prípravy primárnych RM zmesí plynov.

Pripravili sa primárne RM pre CO, CO<sub>2</sub> a propán v dusíku v nízkych koncentráciách jednotlivých komponentov podľa nových schém. Taktiež sa pripravila nová sada primárnych RM mólového zlomku vody v dusíku, umožňujúca nadviazanie etalónu vlhkosti vzduchu na národný etalón hmotnostného zlomku zmesí plynov a primárne RM pre skúšky detektorov úniku plynov a vypracoval sa návrh postupu pre skúšky detektorov úniku plynu (CO a metán).

Vyvinuli sa metódy stanovenia čistoty plynov s využitím databázy HITRAN (CO, CO<sub>2</sub>, propán a voda v dusíku). Metódy umožňujú kvantitatívne vyhodnocovanie nameraných fourrierovských infračervených spektier ich porovnaním so simulovanými spektrami rovnakých zložiek. Metóda sa aplikovala na meranie čistoty dusíka ako nosného média.

Uskutočnilo sa meranie stability štvor-zložkových plynných zmesí (CO, CO<sub>2</sub> a propán v dusíku) a zmesí etanolu v dusíku.

### **Uchovávanie a zdokonaľovanie NE spektrálnej transmitancie (Ing. Viliam Pätoprstý, PhD.)**

Uskutočnila sa kalibrácia roztoku oxidu neodymu, ktorý sa z kandidujúcich materiálov ukázal ako najvýhodnejší pre kalibráciu stupnice vlnovej dĺžky nad 678 nm. Jeho spektrum vykazuje vhodné absorpčné pásy pri hodnotách vlnovej dĺžky 731,6 nm, 740,0 nm, 794,1 nm (865,1 nm). V súlade s požiadavkami novely ISO Guide 35<sup>6</sup> (vydanie v r. 2004), uskutočnilo sa testovanie krátkodobej i dlhodobej stability roztoku. Krátkodobá stabilita sa testovala v určitých podmienkach (imitácia podmienok počas prepravy CRM, t. j. pri teplotách v rozsahu (- 15 ÷ + 50) °C) počas 48 hodín. Výsledky potvrdili krátkodobú stabilitu kandidujúceho CRM.

Zdokonalilo sa meranie teploty roztoku CRM konštrukčnou úpravou, umožňujúcou umiestnenie senzora priamo do meracej kvety, čo vedie k zníženiu neistoty odhadu teploty, prispievajúcej k celkovej neistote hodnoty vlnovej dĺžky, resp. absorbancie predmetných CRM zabezpečujúcich prenos hodnôt do praxe.

### **Zabezpečenie nadväznosti fyzikálno-chemických meraní prostredníctvom RM (Ing. Viliam Pätoprstý, PhD.)**

V priebehu roka sa rozšírila ponuka pre zákazníkov v podobe udávania kalibrovaných hodnôt jednotlivých členov sád CRM pre viskozitu a hustotu pri dvoch, resp. štyroch rôznych teplotách. V prípade CRM hustoty sa z praktických dôvodov jeden člen sady (vysoká viskozita, sťažujúca jeho aplikáciu) nahradil novou látkou s podstatne nižšou hodnotou viskozity.

Zrealizovali sa recertifikácie súboru CRM priemyselných hnojív, súboru CRM aromatických uhľovodíkov a CRM hovädzí sval. Recertifikačné analýzy potvrdili stabilitu jednotlivých materiálov a umožnili ich distribúciu počas ďalšieho obdoba.

Zabezpečovala sa koordinácia projektu IMEP- 20 „*Stopové prvky v mäse tuniaka*“, ktorého sa zúčastnili 29 laboratórií zo SR.

Priebežne sa zabezpečovala činnosť Komisie pre CRM hlavne v oblastiach uznania zahraničných RM v súlade s požiadavkami zákona č. 142/2000 Z. z. Taktiež Komisia spolupracovala s ÚNMS SR na príprave dokumentu „*Uznávanie RM vyrobených v zahraničí*“.

---

<sup>6</sup> ISO Guide 35: Certification of reference materials. General and statistical principles, 1989

## **Realizácia teplotnej stupnice so sadou definičných pevných bodov, rozšírenie teplotnej stupnice do – 180 °C a výroba novej otvorenej banky definičného pevného bodu (Ing. Stanislav Ďuriš, PhD.)**

Vykonala sa recalibrácia NE teploty v rozsahu od 0 °C do 962 °C a opätovná realizácia bodu Hg vytvárajúca možnosť realizovať teplotnú stupnicu od – 39 °C do 962 °C.

V oblasti nízkych teplôt sa zrealizoval zámer prípravy a výroby kryostatu na realizáciu bodu Ar. Zároveň sa ihneď pristúpilo k realizácii baniek Ar, čím sa urýchlil proces zavedenia realizácie teplotnej stupnice v oblasti nízkych teplôt. Z dôvodu akcelerácie prác na bankách trojného bodu Ar sa oddialila výroba otvorenej banky definičného pevného bodu (DPB) naplneného čistým kovom. Zatiaľ sa zabezpečili možnosti výroby grafitového téglíka a jeho zapuzdrenia do kremenného skla.

Ukončil sa vývoj zariadenia na realizáciu teplotnej stupnice s využitím otvorených baniek DPB. Aparatúra sa oživila a realizovala sa teplotná stupnica s využitím otvorených baniek DPB. Realizované zariadenie je vhodné aj na plnenie baniek DPB čistých kovov a banky DPB argónu.

Laboratórium termometrie sa zúčastňovalo porovnávacích meraní v rámci CCT BIPM ako aj EUROMET pre trojné body vody (projekt CCT K7 a projekt EUROMET č. 549) a v rámci EUROMET pre porovnanie realizácií teplotnej stupnice od – 39 °C do 420 °C (projekt EUROMET č. 552) ako pilotné laboratórium.

V súlade s potrebami praxe sa aktualizovali pracovné postupy v rámci systému kvality. Pre zvýšenie efektívnosti prác v oblasti prenosu teplotnej stupnice sa vykonali práce spojené s automatizáciou procesu snímania a spracovania dát pri meraní EOST<sup>7</sup> a termoelektrických snímačov teploty.

## **Uchovávanie, zdokonaľovanie NE žiarivého toku, intenzity ožarovania a vysokých teplôt (RNDr. Peter Nemeček, PhD.)**

V rámci pravidelnej revízie NE č. 020/B stupnice teploty v rozsahu 962 °C až 2200 °C bol etalónový fotoelektrický pyrometer FEP 1 okalibrovaný etalónovým modelom čierneho telesa M 380 Au. Vykonala sa recalibrácia pyrometrických žiaroviek C 806 a C 811. Porovnanie výsledkov kalibrácie týchto žiaroviek preukázalo stabilitu uchovávaných teplotných stupníc na týchto žiarovkách v rámci štandardných neistôt 0,2 K až 1 K s minimom na teplote 1064 °C (definičný pevný bod zlata) pre rozsah teploty 900 °C až 2200 °C.

Stupnica spektrálnej intenzity ožarovania (súčasť NE č. 005) sa doplnila o filterový monochromátor, ktorý rozširuje túto stupnicu vo výkonovom rozsahu približne o 2 až 3 rády a realizuje ju v spektrálnom obore 300 nm až 800 nm s krokom 50 nm. Zmerala sa spektrálna vonkajšia priepustnosť týchto filtrov a na jej základe bola určená vlnová dĺžka maximálnej priepustnosti a spektrálna pološírka.

Zostava referenčných etalónov spektrálneho žiarivého toku sa doplnila o spektorradiometer s využitím GaP fotodiódy pre spektrálnu oblasť 250 nm až 550 nm a o spektorradiometer s použitím GaAsP fotodiódy pre spektrálnu oblasť 900 nm až 1600 nm.

V r. 2003 sa na zasadnutí CCPR pri BIPM Paríž uzavreli kľúčové porovnávacie merania spektorradiometrických stupníc v spektrálnom rozsahu 300 nm až 1000 nm (CCPR K 2.b) a v spektrálnom rozsahu 950 nm až 1600 nm (CCPR K 2.a), ktorých sa zúčastnilo aj laboratórium optickej radiometrie SMU. Výsledky porovnávacích meraní preukázali, že stupnica spektrálneho žiarivého toku realizovaná v SMU je v spektrálnom rozsahu 400 nm až 1600 nm zrovnateľná so svetovými metrologickými laboratóriami.

Uskutočnili sa porovnávacie merania spektorradiometrických stupníc v rozsahu 260 nm až 400 nm s ČMI Praha s cieľom analýzy systematickej chyby v spektrálnom obore 300 nm až 400 nm.

V rámci rozširovania metrologických služieb poskytovaných laboratóriom sa pripravili podklady pre konštrukciu zariadení na meranie emisivity. Návrh sa zakladá na zhodnotení existujúcich

---

<sup>7</sup> EOST – etalónový odporový snímač teploty



technických možností laboratória. Ďalej sa navrhli dve technické konfigurácie pre meranie emisivity na základe odraznosti a na základe komparácie žiarenia zo vzorky so žiarením čierneho telesa.

Skonstruoval sa pyrometer FEP 3 GS, ktorý umožňuje realizovať teplotnú stupnicu na báze fotometra od teploty 200 °C. Pyrometrická realizácia teplotnej stupnice umožňuje vylúčiť chyby vznikajúce u zdrojov typu čierne teleso v dôsledku teplotných gradientov v dutinách.

**Uchovávanie a rozvoj NE svietivosti,  
rozšírenie sekundárnej etalónáže intenzity osvetlenia do vysokých hodnôt  
(RNDr. Jozef Krempaský, PhD.)**

Vykonala sa recalibrácia pracovných etalónov svietivosti za účelom pokrytia najčastejšie používaných rozsahov pri kalibrácii, resp. overovaní luxmetrov, prípadne jasomerov. Pre každý etalón sa nastavili nové teploty spektrálneho zloženia a vytvorili sa krivky na prenos teploty. Recalibračné hodnoty spĺňajú požiadavky a nelíšia sa od pôvodných hodnôt o viac ako 0,3 %.

Navrhol sa a technicky zrealizoval prototyp jasomera SMU. Technický stav NE svietivosti sa nezmenil. V rámci investičného zámeru sa v budúcnosti plánuje zakúpenie jednej fotometrickej hlavice a obstaranie predpísaných artefaktov na porovnávacie merania svietivosti a svetelného toku.

Porovnávacie meranie stupníc svietivosti v rámci EUROMET (projekt č. 569) sa pripravilo a čaká sa na rozhodnutie pilotného laboratória PTB Nemecko.

Uskutočnilo sa výberové konanie na nákup napájacieho zdroja pre potreby fotometrického laboratória. Zdroj sa dodal na konci roka.

#### **4.2 Medzinárodná spolupráca pri plnení záväzných úloh**

V oblasti medzinárodnej spolupráce sa SMU zamerával v r. 2003 predovšetkým na plnenie tých úloh, ktoré mu, ako signatárovi Dohovoru MRA<sup>8</sup>, vyplývajú z jeho diktie. V tejto súvislosti možno hodnotiť ako najvýznamnejšiu aktivitu účasť na medzinárodných porovnávacích meraniach (prehľad pozri v prílohe č. 3), výsledky ktorých sa deklarujú v databáze spravovanej BIPM ako meracie možnosti každého účastníckeho laboratória. Na určovaní kalibračných a meracích schopností (CMC<sup>9</sup>) sa NMI zúčastňujú prostredníctvom regionálnych metrologických organizácií. SMU na tejto časti participuje hlavne cez EUROMET. Tabuľky CMC spracované SMU sú na dobrej úrovni s preukázanou medzinárodnou nadväznosťou.

V sledovanom období sa SMU zúčastnil na 12 kľúčových porovnávacích meraniach a 29 doplnkových porovnávacích meraniach organizovaných v rámci EUROMET, DUNAMET, COOMET či v rámci poradných výborov CIPM, prípadne cez BIPM alebo ako bilaterálne porovnávanie.

Zamestnanci SMU sa v r. 2003 zúčastnili:

- zasadnutí Generálnej konferencie pre váhy a miery,
- zasadnutí Poradných výborov BIPM pre termometriu (CCT), látkové množstvo (CCQM) a pre fotometriu a rádiometriu (CCPR),
- zasadnutí pracovných skupín WG poradných výborov BIPM pre plyny (CCQM), pre látkové množstvo (CCQM) a pre dĺžku (CCL),
- zasadnutí Spojeného výboru regionálnych metrologických organizácií a BIPM – JCRB,
- zasadnutí Generálneho zhromaždenia EUROMET,
- zasadnutí technických výborov (TC) a pracovných skupín (WG) EUROMET pre termometriu, hmotnosť a pridružené veličiny, fotometriu a rádiometriu, interdisciplinárnu metrológiu, elektrinu, ionizujúce žiarenie, látkové množstvo, prietok,
- zasadnutí kontaktných osôb projektov v rámci EÚ (RegMet, Evitherm, MERA),
- zasadnutí Generálneho zhromaždenia COOMET,

<sup>8</sup> Dohovor o vzájomnom uznávaní národných etalónov a kalibračných a meracích certifikátov, vydávaných národnými metrologickými ústavmi (z angl. Mutual Recognition Arrangement - MRA)

<sup>9</sup> z angl.: Calibration Measurement Capability (CMC). Ide o kalibračné a meracie schopnosti NMI. CMC sú časťou databázy kľúčových porovnaní BIPM v súlade s Prílohou C Dohody MRA

- zasadnutí TC a WG COOMET pre legálnu metrológiu, ionizujúce žiarenie a rádioaktivitu, Fóra kvality.

Na Slovensku SMU poriadal:

- zasadnutie pracovnej skupiny EUROMET pre jednosmerný prúd a kvantovú metrológiu,
- úvodné rokovanie k projektom v rámci programu PRAQ III,
- rokovanie o novoprijatých projektoch PSO<sup>10</sup>,
- prehliadku laboratórií SMU pri príležitosti konania Valného zhromaždenia ILAC/IAF v Bratislave,
- zoznamovaciu pracovnú návštevu čínskej vládnej delegácie,
- bilaterálne rokovania s ČMI ČR,
- zasadnutie organizačno-programového výboru Konferencie „Teplota-2004“.

SMU sa uchádzal o riešenie troch projektov v rámci PSO a uspel v dvoch z nich: v príprave procesu implementácie európskej smernice MID do slovenskej legislatívy prostredníctvom vyhlášky (zavedenie skúšobných a kalibračných postupov v skúšobných laboratóriách) a v oblasti zlepšenia monitoringu znečisťovateľov vzduchu na území SR (nové metódy merania znečisťovateľov a príprava normatívnej základne).

V sledovanom období SMU sa zúčastnil na riešení projektu EUROMET v rámci 5. RP MERA „*Plánovanie európskeho výskumu v metrológii*“, ktorý sa zameriava na zintenzívnenie súčasnej spolupráce medzi európskymi NMI a projektu Evitherm „*Európsky virtuálny ústav pre metrológiu teploty*“. Projekt Evitherm má formu komplexnej webovskej stránky s možnosťou rýchleho a ľahkého prístupu k dôležitým informáciám a expertízam z oblasti teploty a termofyzikálnych vlastností materiálov v súlade s potrebami európskeho priemyslu. V súčasnosti je táto stránka prístupná na [www.evitherm.org](http://www.evitherm.org) a umožňuje získať viac informácií o predmetnom projekte.

SMU sa aktívne podieľal na činnostiach QS-Fóra EUROMET a COOMET, kde SMU je pilotným ústavom, s cieľom zavedenia SMK v NMI podľa dohody MRA.

V sledovanom období SMU pokračoval v riešení projektu RegMet č. 200808-G7RT-CT2000-05005 "*Zlepšenie dialógu medzi ústrednými orgánmi EÚ a národnými metrologickými ústavmi*". Najdôležitejšie výsledky projektu sa prezentovali na workshope RegMet v BIPM Paríž (19. 09. 2003) za účasti zástupcov regulačných orgánov jednotlivých sektorov, notifikovaných orgánov a užívateľov. Spracovala sa sektorová analýza v oblastiach EMC (elektromagnetická kompatibilita), legálnej metrológie a medicínskych zariadení.

V súvislosti s členstvom SR v Medzinárodnej organizácii pre legálnu metrológiu OIML, ktorej poslaním je harmonizácia administratívnych a technických predpisov pre meranie a meracie prístroje, vykonáva SMU funkciu riadiacej krajiny v technickom výbore TC 4 OIML „*Etalóny. Kalibračné a overovacie zariadenia*“:

- P 2 Princípy pre stanovovanie schém nadväznosti pre meradlá (D 5), kde v sledovanom období sekretariát TC4 OIML vypracoval 3 CD a tento je pripravený na distribúciu;
- P 5 Rekalibračné intervaly pre etalóny a kalibračné zariadenia (D 10), v rámci tohto projektu sa v priebehu roku 2003 ukončil proces hlasovania dokumentu D 10 a vypracoval sa návrh DD tohto dokumentu a pripravuje sa na hlasovanie cez ILAC;
- P 7 Etalóny. Výber, uznávanie, používanie, uchovávanie a dokumentácia (D 6 + D 8), kde sa v rámci revízie OIML dokumentov D 6 + D 8 vypracoval návrh DD a ten je pripravený na distribúciu členom.

Okrem toho SMU plní funkciu pozorovateľa, resp. participanta na činnosti ostatných 66 technických výborov a podvýborov OIML.

Bilaterálna spolupráca SMU sa sústreďovala na zdokonaľovanie etalónov a etalónových zariadení a na vzdelávanie zamestnancov. V rámci spolupráce medzi SMU a PTB Nemecko sa uskutočnilo bilaterálne porovnanie etalónu aktivity. V novembri 2004 sa zrealizovali bilaterálne rokovania na

---

<sup>10</sup> Projekty podporované holandskou vládou

najvyššej úrovni medzi predstaviteľmi SMU a ČMI ČR, na ktorých sa zaktualizovali oblasti vzájomnej spolupráce podľa jednotlivých veličín.

V r. 2004 sa v SMU uskutočnila stáž špecialistky z Turecka a špecialistov z Lotyšska v oblasti ionizujúceho žiarenia. Stáže boli sprostredkované medzinárodnou agentúrou pre atómovú energiu (IAEA). V rámci spolupráce s postsovietskymi republikami SMU vyhovel požiadavke a prijal v tomto roku piatich stážistov z Kazachstanu na dvojtzýdňovú stáž do laboratórií chémie, elektriny a termometrie a rádiometrie.

### 4.3 Prenos veličín a metrologické služby

#### 4.3.1 Overovanie určených meradiel a kalibrácia meradiel

V zmysle § 32 ods. 2 zákona č. 142/2000 Z. z. a zriaďovacej listiny SMU vykonáva overovanie určených meradiel a kalibráciu meradiel. Organizačne je táto činnosť v SMU upravená interným dokumentom OS/24 „Poskytovanie metrologických služieb a ich evidencia“. Pri registrácii, sledovaní a vyhodnocovaní procesu poskytovania metrologických služieb sa používa databáza SMU, ktorá je súčasťou automatizovaného systému SPIN. Odborné činnosti pri overovaní a kalibrácii sa vykonávajú v zmysle schválených postupov systému manažérstva kvality metrologických centier SMU.

Tab. 2: Oblasti poskytovaných služieb v jednotlivých metrologických centrách

Centrum dĺžky a času	Meradlá dĺžky, uhol, refraktometria, čas, frekvencia, cestné rýchlomery
Centrum hmotnosti a tlaku	Váhy s neautomatickou činnosťou, závažia, váhy s automatickou činnosťou, odmerné sklo, aerometre, hustomery, tlakomery, prevodníky tlaku, vákuum, viskozita
Centrum prietoku	Technické kvapaliny, vodomery, nádrže, sudy, plynomery
Centrum elektriny	Jednosmerné napätie a prúd, striedavé nízkofrekvenčné napätie a prúd, výkon a práca el. prúdu, multifunkčné el. prístroje, elektrický odpor, elektrická kapacita, vysokofrekvenčné napätie, vysokofrekvenčný výkon
Centrum ionizujúceho žiarenia a akustiky	Akustika, aktivita, gama, neutróny
Centrum chémie	Elektrolytická konduktivita, vlhkosť vzduchu, spektrálna transmitancia, výfukové plyny, analyzátory dychu
Centrum termometrie, fotometrie a rádiometrie	Termometria, pyrometria, rádiometria, fotometria

#### 4.3.2 Tvorba a certifikácia referenčných materiálov

Certifikované referenčné materiály (CRM) sa v SMU pripravujú v centre chémie v zmysle § 32 ods. 2 zákona č. 142/2000 Z. z. a zriaďovacej listiny SMU.

Tab. 3: Prehľad základných druhov CRM

Anorganická analýza	Analýza potravín a poľnohospodárstvo
pH	Metalurgia
Konduktivita	Viskozita
Spektrálne vlastnosti	Index lomu
Plyny	Jodová stupnica farebnosti
Organická analýza	RM hustoty

#### 4.3.3 Certifikačný orgán osôb v oblasti metrologie

Certifikačný orgán osôb pôsobí pri SMU a jeho činnosť je v súlade s kritériami a požiadavkami kontroly dodržiavania stanovených zásad v súlade s kritériami normy STN EN ISO/IEC 17024 "Posudzovanie zhody. Všeobecné požiadavky na orgány vykonávajúce certifikáciu osôb".

Úroveň znalostí a praktických schopností potrebných na vykonávanie špecifikovaných činností žiadateľov/kandidátov je posudzovaná nezávislým a nestranným subjektom. Trvalé udržiavanie a

preukazovanie profesionálnej úrovne a nezávislosť vykonávaných činností zabezpečujú periodické kontroly ich činnosti vykonávané certifikačným orgánom.

Tab. 4: Rozsah certifikácie osôb pre oblasť metrologie vykonávaný certifikačným orgánom

Položka č.	Oblasť akreditácie	Rozsah akreditácie/spôsobilosti		Predpis
		odbor	kvalifikačný stupeň	
1	Metrologia	riadenie metrologie	I	CP/04/03
2		riadenie metrologie	II	CP/05/03
3		dĺžka	I	CP/02/03; CP/06/03
4		dĺžka	II	CP/03/03; CP/07/03
5		elektrické veličiny	I	CP/02/03; CP/08/03
6		elektrické veličiny	II	CP/03/03; CP/09/03
7		teplota	I	CP/02/03; CP/10/03
8		teplota	II	CP/03/03; CP/11/03
9		tlak	I	CP/02/03; CP/12/03
10		tlak	II	CP/03/03; CP/13/03

V apríli 2003 sa schválila a prijala nová norma ISO IEC 17024 "Všeobecné požiadavky na orgány vykonávajúce certifikáciu osôb". Na základe rokovania zástupcov SMU s riaditeľom SNAS sa vykonalo posúdenie certifikačného orgánu podľa EN ISO/IEC 17024. Zmluva o akreditácii č. 42/2003 k žiadosti s reg. č. P 143/2002 sa podpísala 18. 6. 2003.

V nadväznosti na zmeny požiadaviek na orgány vykonávajúce certifikáciu pracovníkov sa vykonala zmena organizačnej štruktúry certifikačného orgánu a následne sa prepracovala dokumentácia (príručka kvality, certifikačné schéma a súvisiace predpisy a pracovné postupy).

Posudzovanie na mieste posudzovacou skupinou akreditačného orgánu vrátane svedeckého posudzovania sa vykonalo dňa 17. 12. 2003. Pripomienky posudzovacej skupiny sa akceptovali zástupcami certifikačného orgánu a nezhody boli v stanovenom termíne odstránené.

Zabezpečila sa certifikácia - zatiaľ neakreditovaná činnosť - pracovníkov SLM (spolu 11 vydaných certifikátov) a pracovníkov SMI (spolu 27 vydaných certifikátov, resp. revízií certifikátov).

#### 4.4 Výkon funkcií orgánu štátnej správy v oblasti metrologie

SMU ako orgán štátnej správy v oblasti metrologie koordinoval a zabezpečoval v rozsahu vymedzenom zákonom č. 142/2000 Z. z. činnosti súvisiace s:

- metrologickou kontrolou určených meradiel,
- preverovaním a uznávaním výsledkov skúšok a iných úkonov vzťahujúcich sa na metrologickú kontrolu vykonanú v zahraničí (podľa § 37 ods. 3),
- overovaním spôsobilosti v oblasti metrologie skúškou a vydávanie dokladov o spôsobilosti v oblasti metrologie (podľa § 29),
- posudzovaním splnenia odborných predpokladov žiadateľa o autorizáciu (podľa § 23).

##### 4.4.1 Schvaľovanie typu meradla

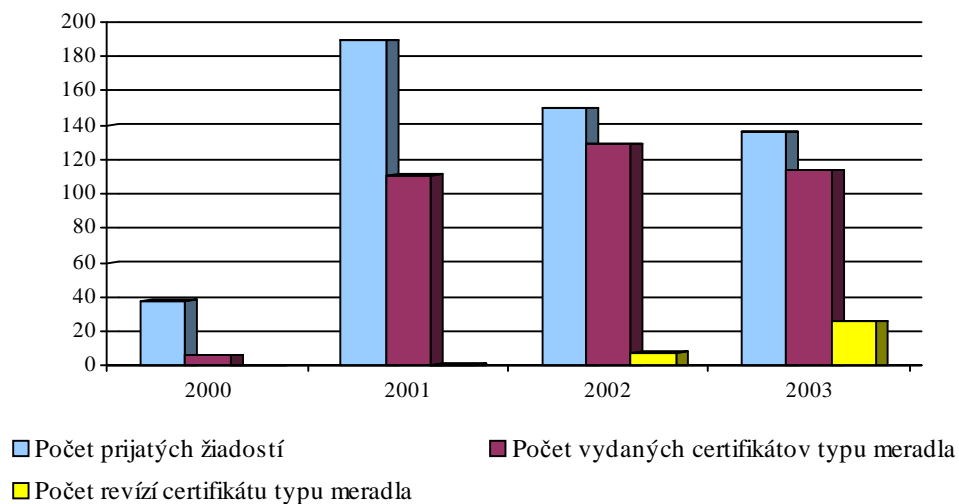
V roku 2003 sa v SMU prijalo 136 žiadostí o schválenie typu meradla (resp. revíziu typu meradla) a 9 žiadostí o vydanie rozhodnutia, že meradlo schváleniu typu nepodlieha. Ukončených spolu vydaním rozhodnutia o schválení typu a certifikátu typu meradla bolo 114 žiadostí a v 26 prípadoch bola vykonaná revízia certifikátu typu meradla.

Tab. 5: Prehľad počtu vydaných certifikátov schválenia typu, rozhodnutí o zamietnutí schválenia typu a rozhodnutí, že meradlo schváleniu typu nepodlieha za rok 2003

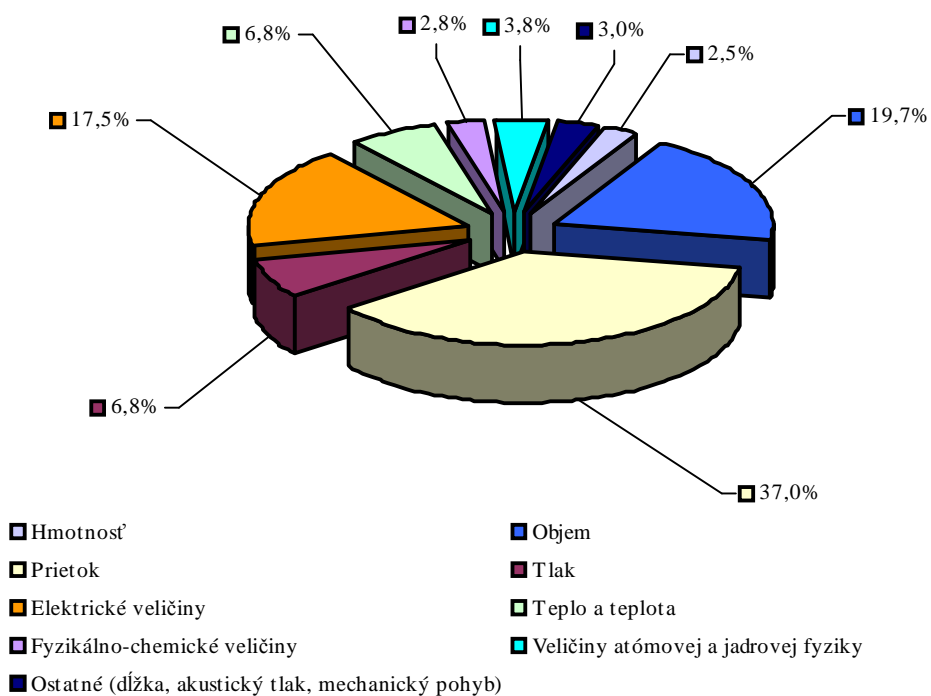
Certifikát typu meradla	Certifikát typu meradla - revízia	Rozhodnutie o zamietnutí schválenia typu meradla	Rozhodnutie, že meradlo schváleniu typu nepodlieha
114	26	1	8

Prehľad certifikátov je zverejňovaný na domovskej stránke SMU (aktualizované každý kvartál).

Počet prijatých, vydaných certifikátov typu meradla, resp. revízií certifikátov za obdobie od 1.7.2000 do 31.12.2003



Prehľad certifikátov typu meradla, resp. revízií certifikátov vydaných za obdobie od 1.7.2000 do 31. 12.2003 podľa odboru merania



Tab. 6: Prehľad vydaných certifikátov typu meradla a revízií certifikátov v závislosti od odboru merania za obdobie od 1. 7. 2000 až 31. 12. 2003

Odbor merania	2000		2001		2002		2003	
	Certifikát typu meradla	Certifikát - revízia	Certifikát typu meradla	Certifikát - revízia	Certifikát typu meradla	Certifikát - revízia	Certifikát typu meradla	Certifikát - revízia
Dĺžka - 11			0		0		3	0
Hmotnosť - 12	1		2		6		1	0
Objem - 13			45		14	3	16	0
Prietok - 14	1		25		58	3	50	10
<b>Mechanický pohyb - 16</b>			0		2		1	0
<b>Tlak - 17</b>			3		14		10	0
Akustický tlak - 18	1		2		0		3	0
Elektromery - 221	2		10	1	13	3	11	10
Meracie transformátory -212	1		12		2		3	1
Teplo a teplota - 31			3		9		2	4
Teplo a teplota - 32			2		2		5	0
Veličiny atómovej a jadrovej fyziky - 44			4		2		9	0
Fyzikálno-chemické veličiny - 45			4		6		0	1
<b>Spolu</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>112</b>	<b>1</b>	<b>128</b>	<b>9</b>	<b>114</b>	<b>26</b>

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

Splnenie podmienok autorizácie preverovali u žiadateľa pracovné skupiny menované generálnym riaditeľom ústavu v rozsahu podmienok autorizácie stanovených v § 23 zákona č. 142/2000 Z. z. Každý člen posudzoval určitú vymedzenú oblasť, za činnosť pracovnej skupiny a záver hodnotenia zodpovedal vedúci pracovnej skupiny. Požiadavky na odborné predpoklady žiadateľa o autorizáciu podľa § 23 ods. 2 písm. a) až e) sú v súlade s MPM 05-0202 "Autorizácia na výkon overovania určených meradiel a na výkon úradného merania" hodnotené podľa kritérií vzťahujúcich sa na odbornú činnosť stanovených v STN EN ISO/IEC 17 025.

V r. 2003 sa z ÚNMS SR postúpilo 20 žiadostí o autorizáciu a z týchto bolo ukončené posúdenie 18 žiadateľov.

#### 4.4.3 Preverovanie a uznávanie výsledkov skúšok a iných úkonov vzťahujúcich sa na metrologickú kontrolu vykonanú v zahraničí

SMU v súlade s ustanovením § 37 ods. 3 zákona č. 142/2000 Z. z. a s prihliadnutím na ustanovenie § 15 zákona č. 142/2000 Z. z. vydáva rozhodnutie o uznaní overenia určeného meradla vykonaného v zahraničí na základe dokumentu (certifikátu o overení) vydaného zahraničným subjektom alebo prvotné overenie určených meradiel na základe žiadosti a posúdenia splnenia podmienok, za ktorých zahraničný subjekt vykonáva skúšky. Podmienkou uznania prvotného overenia je splnenie podmienok špecifikovaných v rozhodnutí o uznaní prvotného overenia (pri dovoze určených meradiel).

V roku 2003 sa prijalo 113 žiadostí a bolo vydaných 136 rozhodnutí, ktorým sa uznalo prvotné a následné overenie meradla vykonané v zahraničí. Zahraničným subjektom, ktorým bolo vykonané overenie určeného meradla boli ČR a Nemecko.

#### 4.4.4 Overovanie spôsobilosti v oblasti metrologie

Overovanie spôsobilosti je založené na medzinárodnej norme pre certifikáciu pracovníkov STN EN 45013, resp. STN EN ISO/IEC 17024 a osobitná pozornosť sa venuje prijatým postupom overovania spôsobilosti, menovite, aby boli nestranné, preukazné a uplatňované nediskriminačných

spôsobom.

Základné informácie o podmienkach a postupoch overovania spôsobilosti v oblasti metrológie podľa § 29 zákona č. 142/2000 Z. z. sa pre potreby žiadateľov uverejnili na domovskej stránke SMÚ a sú priebežne aktualizované.

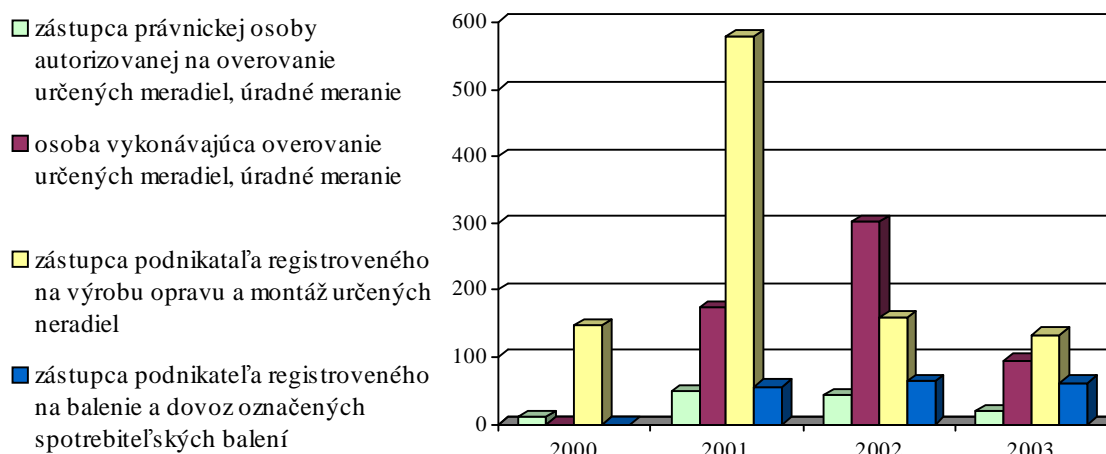
V r. 2003 sa prijalo 343 žiadostí o overenie spôsobilosti v oblasti metrológie a bolo vydaných 308 certifikátov. V 23 prípadoch sa overenie spôsobilosti ukončilo bez vydania certifikátu (dôvodom bol nezáujem žiadateľa ukončiť skúšku).

V r. 2003 sa vykonávalo overovanie spôsobilosti pre doposiaľ nezabezpečené oblasti merania - akustický tlak, mechanické skúšky materiálu, fyzikálno-chemické veličiny, veličiny atómovej a jadrovej fyziky a z oblasti prietoku pre meradlá pretečeného objemu vody s voľnou hladinou a hladinomery. Pre tieto oblasti sa spracovali požiadavky a skúšobné otázky na odborné vedomosti a znalosť predpisov v oblasti metrológie pre autorizované a registrované osoby, osoby vykonávajúce overovanie meradiel pre nové druhy určených meradiel.

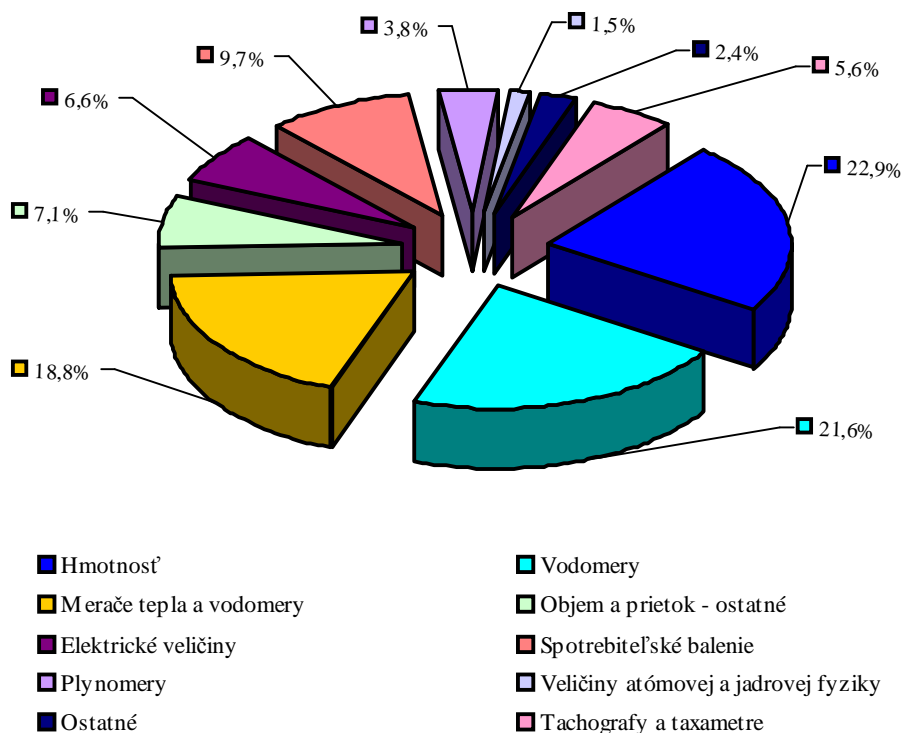
Tab. 7: Prehľad počtu vydaných certifikátov za rok 2003 podľa predmetu činnosti

Predmet činnosti	Počet certifikátov
zástupca právnickej osoby autorizovanej na overovanie určených meradiel a úradné meranie	19
osoba, vykonávajúca overovanie určených meradiel, určené úradné meranie	94
zástupca podnikateľa registrovaného na výrobu, opravu a montáž určených meradiel	134
zástupca podnikateľa registrovaného na balenie a dovoz označených spotrebiteľských balení	61
Spolu:	<b>308</b>

Prehľad počtu vydaných certifikátov spôsobilosti za obdobie 1.7.2000 až 31.12.2003 podľa predmetu činnosti



Prehľad certifikátov spôsobilosti vydaných od 1.7.2000 do 31.12.2003  
podľa špecifikácie rozsahu činnosti, stanovenej druhom meradla, resp. odborom merania



#### 4.5 Predpisová základňa slovenského metrologického systému

V r. 2003 sa spracovali podklady pre návrh novelizácie vyhlášky č. 427/2003 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení neskorších predpisov. Prijala sa kompletne prepracovaná príloha č. 13 „Plynometry“, ktorá sa doplnila o vírové a ultrazvukové plynometry. Vykonala sa revízia a v rámci vyhlášky ÚNMS SR č. 427/2003 Z. z. sa vydalo nové znenie príloh č. 40 „Meradlá tlaku krvi – tonometre“ a č. 57 „Luxmetre“. Vypracovali sa a boli odovzdané konečné návrhy príloh č. 68 „Automatické hladinometry“, č. 69 „Prepočítavače množstva kvapalín“ a č. 70 „Laboratórne hustometry, cukrometry a muštomery“ a č. 71 „Vibračné hustometry na kvapaliny, k vyhláške ÚNMS SR č. 427/2003 Z. z.

Vypracoval sa preklad Smernice Európskeho parlamentu a Rady EÚ o meracích prístrojoch<sup>11</sup>, ktorý bol uverejnený na domovskej stránke SMU.

V rámci prípravy PSO projektu č. PPA 03/SK/9/2 „Implementácia MID v SR“ sa spracoval rámcový návrh na *Postup implementácie MID v SR* a *Postup prípravy SMU na notifikáciu*.

#### 4.6 Publikačná činnosť zamestnancov SMU

Do publikačnej činnosti v r. 2003 sa zapojilo 49 zamestnancov SMU, ktorí spracovali spolu 199 titulov.

V odborných časopisoch sa opublikovalo 13 článkov, z toho dva v currentovaných časopisoch. Na odborných podujatiach sa prednieslo 53 príspevkov, z toho 10 v zahraničí a 8 v SR v cudzom jazyku. V zborníkoch z odborných podujatí sa uverejnilo 50 z týchto príspevkov.

<sup>11</sup> Text sa prijal Radou EÚ dňa 22. júla 2003



V rámci školení a kurzov poriadaných vzdelávacím strediskom SMU sa spracovalo 7 učebných textov a bolo prednesených 79 prednášok, z toho jeden text a 12 prednášok v rámci kurzov akreditovaných MŠ SR.

Zamestnanci v r. 2003 spracovali 34 výskumných správ a štúdií. Z toho jednu ako správu PTB Nemecko z medzinárodného porovnávania.

V r. 2003 vyšlo tlačou 7 noriem spracovaných zamestnancami. Z toho dve preložené normy IEC a EN a päť pôvodných STN.

#### 4.7 Systém manažerstva kvality SMU

V metrologických centrách sa uskutočnili posúdenia na mieste a následne sa odstránili nedostatky a zistenia. Dokumentácia SMK sa zosúladiť s požiadavkami normy STN ISO/IEC 17025. Všetky metrologické centrá SMU získali osvedčenie o akreditácii (1/3 kalibračných činností) od SNAS a centrum chémie od Holandskej akreditačnej služby RvA.

Tab. 8: Prehľad externých posudzovaní v r. 2002 - 2003

Číslo auditu	Organizácia	Preverovaný útvar	Mená audítorov	Dátum auditu	Dátum vydania certifikátu
1	LGA	SMU	H. Kohl (GE), A. Odin (GE)	15.-16.9.2002	11.10.2002
2	SNAS	210	M. Bažantová (SR), K. Karovič (SR), I. Baláž (SR)	1.-2.10.2002	3.2.2003
3	SNAS	220	M. Weidlich (SR), R. Davis (BIPM USA), J. Synáč (CZ)	26.-27.8.2002	5.5.2003
4	SNAS	230	M. Linder (SR), J. Tesař (CZ), M. Sochor (SR)	26.9.2002	18.2.2003
5	SNAS	240	M. Weidlich (SR), J. Horský (CZ), R. Honig (CZ), L. Grňo (SR)	29.-30.10.2002	5.5.2003
6	SNAS	250	J. Labuda (SR), Z. Škvor (CZ), P. Dryák (CZ)	30.-31.10.2002	3.2.2003
7	RvA	260	J. H. M. Van den Berg (NL), D. Kordík (SR)	22.-23.10.2002	18.12.2002
8	SNAS	260	J. Labuda (SR), T. Czocher (SR), Ferstl (SR), D. Kordík (SR)	23.-24.10.2002	30.1.2003
9	SNAS	270	M. Weidlich (SR), K. Karovič (SR), A. I. Pochodun (RF)	4.-5.9.2002	5.5.2003

V septembri 2003 na QS-Fóre v rámci EUROMET prezentoval SMU záverečnú správu o implementovaní SMK podľa ISO 17025 v plnom rozsahu pre všetky CMC tabuľky uvedené v databáze BIPM (aj pre tie, ktoré sú v pripomienkovom konaní) - požiadavky dohody MRA boli SMU splnené, čo bude uvedené aj v záverečnej správe EUROMET pre JCRB na konci prechodného obdobia MRA.

V dňoch 16. a 17. októbra úspešne prebehol v SMU certifikačný dohľad nemeckou organizáciou LGA, InterCert.

Preskúmanie manažmentom SMU sa uskutočnilo 10.10.2003. Závery sú uvedené v *Zázname z preskúmania manažmentom SMU*. Na základe preskúmania manažmentom sa prijali preventívne činnosti.

V r. 2003 sa uskutočnili plánované interné audity (v súlade s RGR/05/2003<sup>12</sup>). V rámci auditu úseku generálneho riaditeľa sa uskutočnil audit BOZP a ŽP. Interné audity podľa STN EN/ISO 9001:2001 sa vykonali súčasne s auditmi podľa STN EN ISO/IEC 17025 na požiadavky na manažment<sup>13</sup> v súlade s plánom auditov uvedených RGR/05/2003.

<sup>12</sup> Postup pri udržovaní a zlepšovaní systému manažerstva kvality

<sup>13</sup> Norma STN ISO/IEC 17025, kapitola 4

Na základe požiadaviek SMK sa vypracovali plány vzdelávania jednotlivých organizačných útvarov a celouštavný plán vzdelávania zamestnancov (časť povinných vzdelávacích aktivít a časť výberových školení). Pri realizácii plánov sa dôraz kladie najmä na povinné časti. Taktiež sa zaviedlo sledovanie účinnosti školení na základe spätnej väzby od školených zamestnancov.

V r. 2003 sa priebežne školili interní audítori SMU, noví interní audítori sa zúčastňovali interných auditov ako pozorovatelia. Dvaja zamestnanci SMU sa vyškolili v oblasti zavedenia modelu výnimočnosti EFQM.

Vytvorila sa centrálna databáza interných auditov a nápravných opatrení. Databáza umožňuje sledovať efektívnosť procesov v rámci interných auditov a plnenia nápravných opatrení. Vypracovala sa celouštavná záverečná správa z interných auditov. Vykonala sa revízia kľúčových interných organizačných smerníc a intranetovej stránky SMK.

SMU urobil posúdenie zhody požiadaviek normy OHSAS 18001 „BOZP“ a posúdenie zhody požiadaviek normy STN EN ISO 14001 „Enviromentálne manažérstvo“ s dokumentáciou SMU.

Spokojnosť zákazníkov sa vyhodnocovala pravidelne v kvartálnych správach, ktoré sú uvedené na intranete (podstránka: úsek výskumu). Návratnosť dotazníkov o spokojnosti zákazníkov sa v r. 2003 pohybovala od 20 do 30 %, pričom zákazníci vyjadrujú hlavne nespokojnosť s termínmi fakturácie a dobou výkonu kalibračných služieb.

SMU pravidelne monitoruje spokojnosť svojich zamestnancov. V roku 2003 sa uskutočnili dva prieskumy, výsledky ktorých sú uvedené na intranete SMU.

V rámci COOMET sa uskutočnili tri zasadnutia QS-Fóra (v júni, septembri a novembri 2003), kde SMU vedie sekretariát. COOMET vyjadril dôveru systémom kvality ôsmich ústavov z RF, Ukrajiny a Bieloruska.

## V. Rozpočet

### 5.1 Základná charakteristika hospodárenia v roku 2003

Hospodárenie v r. 2003 sa riadilo Kontraktom 2003<sup>14</sup>. Finančné krytie výstupov 1 až 9 vyplývajúcich z Kontraktu sa zabezpečovalo finančnými zdrojmi v objeme 75 800 tis. Sk. V priebehu r. 2003 sa finančné krytie upravilo na 82 906 tis. Sk a to prostredníctvom nasledovných piatich rozpočtových opatrení.

Por. č.	Dátum	Názov	Ukazovateľ	tis. Sk	Poznámka
1.	21.1.2003	rozpis záväzných ukazovateľov	PO (641 001), v tom na výskum a vývoj	75 800	základné RO
2.	11.3.2003	RO č.1 - viazanie	PO (641 001), v tom na výskum a vývoj	-1 137	na investície v Trnave
3.	9.4.2003	RO č. 3 - povolenie prekročenia	PO (641 001), v tom na výskum a vývoj	7 824	na osobitné stupnice platových taríf
4.	22.8.2003	RO č. 7 - povolenie prekročenia	PO (641 001), v tom na výskum a vývoj	33	na osobitné stupnice platových taríf a limit osobného príplatku zamestnancov verejnej služby
5.	4.11.2003	RO č. 7 - povolenie prekročenia dodatok	PO (641 001), v tom na výskum a vývoj	386	na osobitné stupnice platových taríf a limit osobného príplatku zamestnancov verejnej služby
<b>Spolu:</b>				<b>82 906</b>	

Finančné zdroje z Kontraktu pokryli celoročnú potrebu peňažných zdrojov SMU iba do výšky 71 %. Ostatné potrebné finančné zdroje si SMU zabezpečoval predovšetkým realizáciou metrologických a ostatných služieb v rozsahu a v súlade so Zriaďovacou listinou.

<sup>14</sup> Pozri III. Kontrakt s ÚNMS SR

Významnou zmenou v oblasti hospodárenia sa stalo v máji 2003 prevedenie objektu „I“ so zabudovanými inžinierskymi zariadeniami v obstarávacej hodnote 330,3 mil. Sk do správy ÚNMS SR (z toho obstarávacia hodnota objektu je 245,2 mil. Sk a inžinierskeho vybavenia - 85,2 mil. Sk). Následkom tohto sa podstatne zmenila nielen hodnota dlhodobého majetku SMU, ale čiastočne prevod mal vplyv aj na režim hospodárenia - SMU sa stál nájomníkom časti daného objektu.

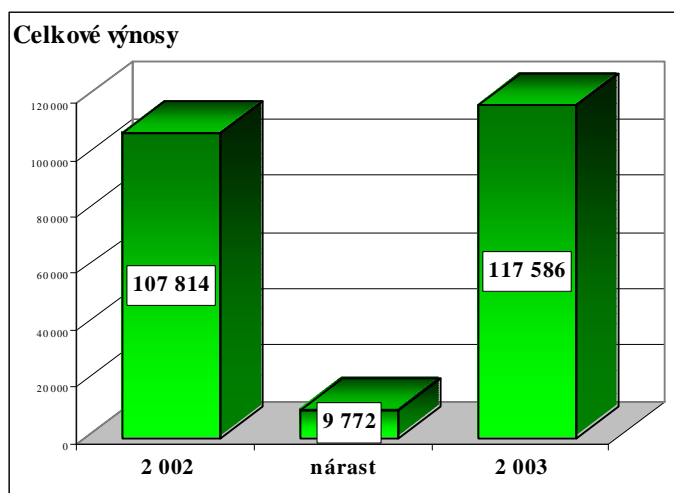
V záujme zvýšenia preukaznosti ekonomickej efektívnosti jednotlivých výstupov z Kontraktu a v nadväznosti na cieľové plánovanie od roku 2004, od začiatku r. 2003 sa v skúšobnej účtovno-informačnej prevádzke zaviedlo sledovanie hospodárenia u každej organizačnej úlohy a to v členení na:

1. Predaj výrobkov a služieb (na úrovni výnosov a nákladov pridanej hodnoty).
2. Uchovávanie a rozvoj etalónov a plnenie bežných úloh.

Podmienkou úspešného zabezpečenia likvidity a efektívneho využitia finančných zdrojov sa uplatňovala stratégia maximálneho šetrenia nákladov. Výnosy, tržby a náklady, vrátane interných vnútroústavných výnosov a nákladov sa sledovali v r. 2003 ešte dôslednejšie, napr. každá požiadavka na výdavok sa schvaľovala vedením SMU, čo sa pozitívne prejavilo v minimalizácii nákladov.

V priebehu r. 2003 uskutočnila Správa finančnej kontroly (SFK Bratislava) plánovanú kontrolu zameranú na hospodárenie s prostriedkami ŠR SR a uplatňovanie príslušných ustanovení zákona č. 502/2001 o finančnej kontrole a vnútornom audite za obdobie od 1. 1. 2001 do 30. 6. 2003. Bolo preukázané, že 98,5 % všetkých zistených nedostatkov vzniklo v r. 2001, ktorý bol rokom transformácie SMU z rozpočtovej formy hospodárenia na príspevkovú. Daná skutočnosť sa zohľadnila aj v záverečnom stanovisku MF SR, ktoré čiastočne akceptovalo žiadosť SMU na zamedzenie postihov za porušenie rozpočtovej disciplíny.

## 5.2 Výnosy



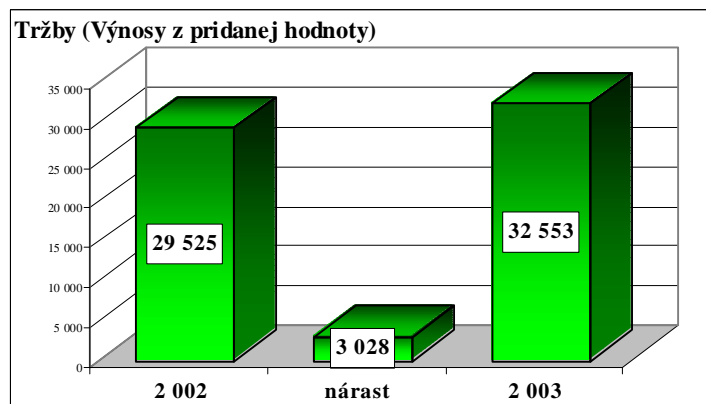
Výnosy z Kontraktu na r. 2003 sa plánovali vo výške 75 800 tis. Sk (spresnené na 82 906 tis. Sk)<sup>15</sup>. V priebehu roka pozoruhodným rozpočtovým opatrením bolo pridelenie zdrojov v objeme 7 824 tis. Sk na osobné náklady súvisiace s uplatnením tarifnej stupnice výskumných zamestnancov podľa Prílohy č. 4 k zákonu č. 313/2001 Z. z.

Čerpanie výnosov k 31. 12. 2003 bolo v súlade s plánom.

Celkové výnosy k 31. 12. 2003 dosiahli hodnotu 117 586 tis. Sk, čím vzrástli oproti

r. 2002 o 9 %. Dynamika vývoja výnosov bola vo veľkej miere ovplyvnená pozitívnym vývojom ukazovateľa *krytia celkových nákladov tržbami z predaja vlastných výkonov*.

Tržby z predaja výrobkov a služieb (výnosy) dosiahli objem 32 553 tis. Sk, predaj vzrástol oproti r. 2002 o 10 %. Najdynamickejší nárast zaznamenal predaj metrologických výrobkov (RM) a metrologických služieb - rast o 22 % oproti r.



<sup>15</sup> - <sup>16</sup> Pozri 5.1 Základná charakteristika hospodárenia v roku 2003

2002, ktorý pokryl pokles výnosov u ostatných poskytovaných služieb (pokles o 25 % výnosov z predaja nájomného<sup>16</sup>).

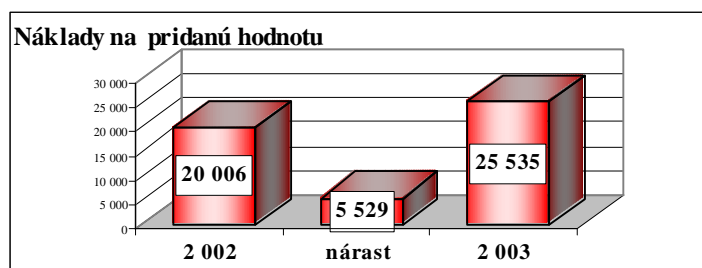
### 5.3 Náklady

Náklady (bez vnútroústavných nákladov) v r. 2003 dosiahli objem 117 586 tis. Sk, čo bol 9 % nárast oproti r. 2002. Plánovaný objem celkových nákladov sa dodržal s zanedbateľným prekročením o 0,3 % oproti Dodatku č. 2 Kontraktu.

Celkové náklady týkajúce sa *pridanej hodnoty* (materiál, energie, opravy a udržiavanie, cestovné náklady, reprezentačné náklady a služby) dosiahli k 31. 12. 2003 hodnotu 25 535 tis. Sk (97,1 % plánovaných nákladov).

Najvyšší relatívny medzročný nárast bol plánovaný v opravách a udržiavaní areálu (112 %). Skutočné náklady na opravy a udržiavanie dosiahli hodnotu 5 088 tis. Sk a predstavujú nárast o 2 672 tis. Sk oproti r. 2002. Prekročenie nákladov bolo očakávané a súviselo s plnením úloh z výstupu Kontraktu č. 9 *Optimalizácia priestorov*.

Napriek celkovej úspore finančných zdrojov plánovaných na rok 2003 došlo vo vnútornej štruktúre k prekročeniu plánovaných nákladov v položke *Reprezentačné náklady* o 172 tis. Sk. Prečerpanie bolo spôsobené vydaním publikácií k príležitosti 10. výročia vzniku SMU.



V oblasti *Osobných nákladov* sa plánoval medzročný nárast o 11 % následkom prechodu položky odmeňovania vedecko-výskumných pracovníkov do skupiny osobitných tarifných stupníc. Priemerná mzda bez OON (Ostatné osobné náklady) v r. 2003 dosiahla výšku 17 929 Sk (rast o 14,8 % oproti r. 2002). Napriek tomu sa

kvalitatívne zlepšila relácia ukazovateľa *krytie osobných nákladov tržbami z vlastných výkonov*. Medzročné zlepšenie výsledku ukazovateľa indikuje, že osobné náklady sa efektívne využívali.

V oblasti nákladov z *Odpisov dlhodobého majetku* sa plánoval medzročný pokles odpisov. V skutočnosti odpisy dosiahli hodnotu 40 270 tis. Sk, čo predstavuje pokles o 5 % oproti roku 2002.

V dôsledku legislatívnych a ekonomických zmien došlo k prekročeniu plánovaných nákladov v rámci položiek *Daň z nehnuteľností* a *Kurzové rozdiely*. Taktiež negatívne ovplyvnila položku *Ostatných nákladov* pokuta uplatnená Správou finančnej kontroly.

### 5.4 Výsledky hospodárenia

Plán na r. 2003 stanovoval vyrovnaný hospodársky výsledok v objeme 0 tis. Sk.

Tab. 10: Výsledky hospodárenia SMU v roku 2003

Spolu SMU výstupy 1 až 9	1. Predaj výrobkov a služieb v rozsahu	2. Uchovávanie a rozvoj etalónov a úloh	Spolu
náklady celkom	6 186	111 400	117 586
výnosy celkom	32 553	85 033	117 586
z toho výnosy z Kontraktu		82 906	82 906
<i>podiel tržieb na celkových výnosoch</i>			28%
<i>podiel výnosov z Kontraktu na celkových výnosoch</i>			71%
<i>podiel iných výnosov (zdroje EÚ, MŠ SR a vlastné ostatné)</i>			2%
<b>Pridaná hodnota</b>	<b>29 039</b>	<b>-22 021</b>	<b>7 018</b>
<b>Výsledok hospodárenia nezatažený réžiami</b>	<b>26 367</b>	<b>-26 367</b>	<b>0</b>
<b>Výsledok hospodárenia s rozpísalom réžií</b>	<b>26 367</b>	<b>-26 367</b>	<b>0</b>

## Vývoj vybraných ukazovateľov

### 1. Príjmy súvisiace s plnením funkcie orgánu štátnej správy

V rámci plnenia funkcie orgánu štátnej správy SMU dosiahol príjmy v objeme 807 tis. Sk (plnenie plánu na 81 %). Dané príjmy vyplývajú zo zákonných ustanovení a ich rast nie je možné ovplyvniť komerčnými opatreniami. Príjmy netvoria súčasť výsledku hospodárenia SMU, ale priamo sa odvádzajú do ŠR SR.

### 2. Pohľadávky z obchodného styku

Stav pohľadávok z obchodného styku k 31. 12. 2003 dosiahol hodnotu 5 526 tis. Sk (nárast o 45 % oproti r. 2002). Viac ako polovica všetkých pohľadávok SMU je k odberateľovi MT-Technocentrum. Vykazovaný nárast pohľadávok u ostatných odberateľov súvisí so zvýšeným objemom predaja v závere roka. SMU aj naďalej je pripravený pokračovať v intenzívnom vymáhaní svojich pohľadávok.

### 3. Závazky z obchodného styku

Stav záväzkov z obchodného styku k 31. 12. 2003 dosiahol hodnotu 2 764 tis. Sk (nárast o 5,6 % oproti r. 2002). Závazky sú výsledkom bežného obratu a zatiaľ pre SMU nevyplývajú z nich žiadne sankcie.

Celkové výsledky za r. 2003 sú pozitívne. Pre zabezpečenie stability SMU v budúcich obdobiach je nevyhnutné pokračovať vo vývoji sortimentu ponúkaných produktov a v dôslednom presadzovaní regulačných opatrení zameraných na úsporu energií, cestovného, ale aj osobných nákladov a nákladov z odpisov.

## 5.5 Investičná výstavba

### 5.5.1 Tvorba a čerpanie Fondu reprodukcie v roku 2003

V rámci investičnej výstavby a s pomocou odpisov v celkovom objeme 47 849 tis. Sk sa v r. 2003 vytvoril Fond reprodukcie. Fond tvoria vlastné zdroje SMU vo výške 40 270 tis. Sk, zdroj refundovaných nákladov z odpisov prenajatého majetku a zdroje z MŠ SR. Čerpanie z Fondu v r. 2003 predstavovalo 34 229 tis. Sk.

Tab. 11: Fond reprodukcie SMU

	Skutočnosť r. 2003		
	01.01.03	tvorba	čerpanie
<b>Stav Fondu reprodukcie k 1.1.2003</b>	<b>28 988</b>		
<b>Tvorba Fondu reprodukcie spolu</b>		<b>47 849</b>	
z toho:			
1. z odpisov majetku SMU		40 270	
2. z iných zdrojov (MŠR SR, nájomníci)		7 579	
<b>Čerpanie z Fondu reprodukcie spolu</b>			<b>-34 229</b>
1. investičná výstavba pre SMU			-34 229
2. investičná výstavba pre organizácie v prenájme			0
<b>Stav Fondu reprodukcie k 31.12.2002</b>			
<b>Obraty na Fonde reprodukcie</b>		<b>47 849</b>	<b>-34 229</b>

## 5.5.2 Investičná výstavba

V rámci investičnej výstavby v r. 2003 sa preinvestovalo 34 229 tis. Sk.

Tab. 12: Oblasti investovania v roku 2003

	Skutočnosť	
	r. 2002	r. 2003
<b>Absolútne preinvestovaný objem financií</b>	<b>33 747</b>	<b>29 397</b>
<i>medziročný vývoj v %</i>	100,0%	87,1%
stavebné investície a pozemky	1 326	5 395
investície do laboratórnej a ostatnej technológie	32 421	24 002
investičné akcie rozpracované v r. 2003 – čerpanie z Fondu reprodukcie bude v r. 2004	<b>4 832</b>	

Ťažisko investičnej výstavby zrealizovanej v r. 2003 tvorili stroje, prístroje a zariadenia v objeme 24 002 tis. Sk.

Tab. 13: Obstaranie investícií v r. 2003 a ich štruktúra

	skutočnosť 2003 (v tis. Sk)	štruktúra
nehmotný investičný majetok	263	0,9%
pozemky, budovy, stavby	5 395	18,4%
stroje, prístroje a zariadenia	21 513	73,2%
inventár	903	3,1%
dopravné stroje (vozidlá) <sup>17</sup>	830	2,8%
drobný hmotný majetok	493	1,7%
<b>Spolu preinvestované</b>	<b>29 397</b>	<b>100,0%</b>

Ťažisko investičnej výstavby zrealizovanej v roku 2003 tvorili dodávky laboratórnej techniky pre laboratóriá metrologických centier v objeme 21 513 tis. Sk.

Do vybavenia a udržania areálu (obstarania pozemkov, stavieb) sa preinvestovalo 5 395 tis. Sk. Ostatné investície predstavovali 2 489 tis. Sk.

Tab. 14: Umiestnenie obstaraných investícií

	Skutočnosť 2003 (v tis. Sk)	štruktúra
MC 210 Centrum dĺžky a času	478	1,6%
MC 220 Centrum hmotnosti a tlaku	2 668	9,1%
MC 230 Centrum prietoku	7 045	24,0%
MC 240 Centrum elektriny	3 507	11,9%
MC 250 Centrum ionizujúceho žiarenia a akustiky	1 177	4,0%
MC 260 Centrum chémie	6 083	20,7%
MC 270 Centrum termometrie, fotometrie a rádiometrie	1 446	4,9%
<b>Spolu metrologické centrá</b>	<b>22 404</b>	<b>76,2%</b>
Ostatné investície správy a prevádzky areálu	6 993	23,8%
<b>Spolu preinvestované</b>	<b>29 397</b>	<b>100,0%</b>

<sup>17</sup> Dopravné stroje (vozidlo) bolo obstarané prostredníctvom centrálného štátneho systému

### 5.5.3 Priebeh realizácie plánu investícií v r. 2003

Podkladom pre realizáciu investičných akcií na obstaranie dlhodobého hmotného a nehmotného majetku v r. 2003 bol plán investícií schválený generálnym riaditeľom SMU dňa 17. 4. 2003. V nadväznosti na schválený plán investícií sa v súlade so zákonom NR SR č. 263/1999 Z. z. o verejnom obstarávaní v znení neskorších predpisov uskutočnil výber metód a postupov obstarávania – verejné súťaže, rokovacie konanie, podprahové obstarávanie s vyššou cenou a podprahové obstarávanie s nižšou cenou.

Tab. 15: Súťaže na obstaranie prístrojov a zariadení vyhlásené v r. 2003

<b>1. Verejná súťaž (vrát. spoloč. obstarávania - SOVO):</b>		
Iónový chromatograf	fakturovaná cena	1 999 832,00 Sk
Klimatická komora	fakturovaná cena	1 881 597,20 Sk
Kompenzátor JS prúdu a delič napätia	fakturovaná cena	3 052 079,63 Sk
Zar. na automatiz. overovania analyzátorov dychu (1. súťaž zrušená, 2. súťaž vyhod. r. 2004)	<i>predpokl. cena<sup>18</sup></i>	2 000 000,00 Sk
CCD kamery s prísl. ( <i>súťaž zrušená</i> )	<i>predpokl. cena</i>	700 000,00 Sk
Zar. na ošetrov. mat. pomocou elektr. zväzku ( <i>súťaž zrušená</i> )	<i>predpokl. cena</i>	12 000 000,00 Sk
Napáj. zdroj js prúdu, pikoampérm. (d.l. I/2004)	zmluvná cena	477 197,00 Sk
Zar. na prípravu čistej vody	fakturovaná cena	296 072,40 Sk
Zariadenia pre labor. termometrie	fakturovaná cena	689 024,00 Sk
Zdroj prietoku vzduchu v obj. "L" ( <i>vyhodnotenie v r. 2004</i> )	<i>predpokl. cena</i>	500 000,00 Sk
Škoda OCTAVIA COMBI (SOVO)	fakturovaná cena	674 971,60 Sk
<b>Spolu verejná súťaž:</b>		<b>24 270 773,83 Sk</b>
<b>2. Rokovacie konanie bez zverejnenia (RKBZ):</b>		
2x mostíkový teplomer F300 (dod. leh. I/2004)	zmluvná cena	960 000,00 Sk
Stabiliz. HeNe laser ( <i>dod. leh. I/2004</i> )	<i>predpokl. cena</i>	1 324 000,00 Sk
Striedavý nf mostík F700	zmluvná cena	1 042 000,00 Sk
Úprava priestorov pre etalon dĺžky	fakturovaná cena	2 540 516,80 Sk
<b>Spolu RKBZ:</b>		<b>5 866 516,80 Sk</b>
<b>3. Podprahové obstarávanie s vyššou cenou:</b>		
Analytické váhy	fakturovaná cena	149 520,00 Sk
SW a HW vybav. k skúš. zar. (skvap. plyny)	zmluvná cena	109 800,00 Sk
SW a HW vybav. k skúš. zar. (tech. kvap.)	zmluvná cena	115 128,00 Sk
Skúšobné zariadenie (skvap. plyny)	fakturovaná cena	497 280,00 Sk
Skúšobné zariadenie (tech. kvap.)	fakturovaná cena	594 360,00 Sk
<b>Spolu podprahové obstarávanie s vyššou cenou:</b>		<b>1 466 088,00 Sk</b>

Ostatné investičné akcie sa realizovali metódou podprahového obstarávania s nižšou cenou – výber dodávateľov sa realizoval na základe výsledkov z prieskumu trhu.

<sup>18</sup> Predpokladaná cena – cena určená SMU na začiatku verejnej súťaže

Tab. 16: Investičné akcie k 31. 12. 2003 z hľadiska financovania a termínu realizácie

Investičné akcie financované zo zdrojov z r. 2001 v úhrnnej hodnote	53 200,00 Sk
Investičné akcie financované zo zdrojov z r. 2002 v úhrnnej hodnote	3 758 214,90 Sk
Investičné akcie financované zo zdrojov MŠ SR	5 289 134,80 Sk
Investičné akcie financované zo zdrojov z r.2003, fakturované v r. 2003	20 296 060,72 Sk
<b>Investičné akcie realizované v r. 2003 spolu:</b>	<b>29 396 610,42 Sk</b>
Investičné akcie rozpracované v r.2003, zmluvne dohodnutá dodávka v r. 2004	<b>4 831 945,58 Sk</b>
<b>Spolu obstaranie dlhodobého majetku (investície)</b>	<b>34 228 556,00 Sk</b>
<i>Všetky ceny sú vrátane DPH</i>	

## 5.6 Kontrolná činnosť

Kontrolná činnosť v SMU v r. 2003 pozostávala z nasledovných kontrol:

- interná kontrolná činnosť vykonávaná na základe plánu,
- kontrola prostredníctvom nadriadeného orgánu a externých kontrolných orgánov,
- kontrola dodržiavania SMK prostredníctvom externých posudzovateľov.

### Vykonané interné kontroly

1. 05. 05. 2003 Priebežná kontrola vecného a formálneho spracovania dodávateľských a odberateľských faktúr
2. 14. 05. 2003 Stav pohľadávok SMU k 31. 3. 2003
3. 02. 06. 2003 Dodržiavanie zákona o verejnom obstarávaní č. 263/1999
4. 24. 07. 2003 Stav pohľadávok SMU k 30. 6. 2003
5. 31. 10. 2003 Priebežná kontrola dodržiavania zákona č. 263/1999 o verejnom obstarávaní
6. 07. 11. 2003 Stav pohľadávok SMU k 30. 9. 2003
7. 20. 11. 2003 Vecné a formálne spracovanie dodávateľských a odberateľských faktúr

Interné kontroly nezistili závažné porušovanie predpisov, zistené nedostatky sa riešili prijatými opatreniami na ich odstránenie.

Kontrola vývoja pohľadávok ukazuje na systematické znižovanie počtu neuhradených faktúr, nepriaznivým javom však je trvalý nárast úhrad odoslaných faktúr po termíne ich splatnosti. Vecné a formálne spracovanie faktúr je na veľmi dobrej úrovni, frekvencia kontrol v tejto oblasti bude znížená.

V oblasti verejného obstarávania sa nepreukázali žiadne zavinenia, problémom je však výber najvhodnejšieho partnera pre obstarávanie leteniek na zahraničné pracovné cesty, čo znemožňuje využívať niektoré výrazné zľavy.

Ako neplánovaná kontrola bola vykonaná dňa 7. 2. 2003 dychová skúška na požitie alkoholu v oddelení vnútornej správy úseku prevádzky SMU, ktorá nepreukázala požitie alkoholických nápojov u žiadneho z ôsmich kontrolovaných zamestnancov.

### Kontroly nariadené nadriadeným orgánom ÚNMS SR

1. 22. 4. – 12. 5. 2003 Poverenie č. 04/2003 na vykonanie kontroly dodržiavania zákona č. 263/1999 Z. z. o verejnom obstarávaní v podmienkach SMU Bratislava a TSÚ Piešťany v II. polroku 2002.

Správa o výsledku kontroly doručená 25. 6. 2003 konštatovala, že v kontrolovanom subjekte nebolo zistené žiadne porušenie všeobecne záväzných právnych noriem ani interných predpisov.



## Externé kontroly

1. Kontrola Správy finančnej kontroly Bratislava na základe poverenia č. 475/FB-PZ/18-02/2003 z 10. júla 2003 (uzavretá 20. 10. 2003). Následná finančná kontrola hospodárenia s prostriedkami štátneho rozpočtu SR a uplatňovania príslušných ustanovení zákona č. 502/2001 Z. z. o finančnej kontrole a vnútornom audite a o zmene a doplnení niektorých zákonov za obdobie od 1. 1. 2001 do 30. 6. 2003 v SMU.  
Správa o výsledku kontroly bola zaslaná na ÚNMS SR. V záujme odstránenia zistených nedostatkov, ako aj príčin ich vzniku bol prijatý SMU č. PGR/06/2003<sup>19</sup>.
2. Kontrola Okresného riaditeľstva Hasičského a záchranného zboru v Bratislave, číslo príkazu: ORHZ-2811-1/OPK-2003.  
Predmet kontroly: protipožiarna kontrola podľa § 25 ods.1, písm. a) zákona č. 314/2001 Z. z. o ochrane pred požiarimi v znení neskorších predpisov. Termín kontroly: 22. – 24.07.2003. Zápisnica o výsledkoch kontroly zo dňa 25. 7. 2003 zaviazala SMU prijať nápravné opatrenia, čo bolo vykonané PGR/04/2003<sup>20</sup>.
3. Dňa 29. 10. 2003 sa vykonala následná kontrola tým istým subjektom, číslo príkazu: ORHZ-4183-1/OPK-2003 s cieľom preverenia odstraňovania nedostatkov (konštatovalo sa plnenie v súlade s príkazom GR) a dňa 15. 12. 2003 ďalšia následná kontrola číslo príkazu: ORHZ-4944-1/OPK-2003, ktorá konštatovala odstránenie zistených nedostatkov v plnom rozsahu.

## Kontrola dodržiavania systému manažérstva kvality

1. Recertifikačný audit firmy LGA InterCert, konaný v dňoch 16.-17. 10. 2003, ktorý preveril a potvrdil platnosť certifikácie SMK podľa ISO 9001: 2000.
2. Činnosť SMU po vecnej a po ekonomickej stránke kontrolovala aj Dozorná rada SMU, ktorá v roku 2003 zasadala dvakrát, a to v termínoch 12. 2. 2003 a 19. 8. 2003.

## VI. Personálne otázky

Činnosť SMU zabezpečuje sedem metrologických centier (pozri organizačnú štruktúru v prílohe č. 1), zaradených v úseku výskumu, úsek certifikácie, úsek ekonomiky, úsek prevádzky a úsek generálneho riaditeľa.

Prevažná časť zamestnancov ústavu má vysokoškolské vzdelanie technického alebo prírodovedného smeru. Títo zabezpečujú spoločne so stredoškolsky vzdelanými technickými pracovníkmi odborné činnosti ústavu.

Pomerne početná skupina zamestnancov so základným vzdelaním zabezpečuje prevádzku a údržbu rozsiahleho areálu, pozostávajúceho z 13 objektov, prevažne budov s laboratórnymi a kancelárskymi priestormi, v ktorých okrem SMU sídlia aj ďalšie organizácie rezortu ÚNMS SR. Starostlivosť o celý areál zabezpečuje SMU.

Tab. 17: Počty zamestnancov v organizačných útvaroch

Organizačný útvar	Evidenčný počet	Prepočítaný počet	Priemerný počet	Priemerný vek
Úsek generálneho riaditeľa	11	10.87	10.87	50
Úsek certifikácie	5	4.80	4.61	37
Úsek riadenia výskumu	5	5.00	4.42	33
<b>Výskum:</b>	<b>104</b>	<b>100.54</b>	<b>93.93</b>	<b>45</b>
<i>z toho:</i>				

<sup>19</sup> PGR/06/2003 Opatrenia na nápravu nedostatkov zistených následnou finančnou kontrolou za obdobie 01. 01. 2001 až 30. 6. 2003 a na odstránenie príčin ich vzniku

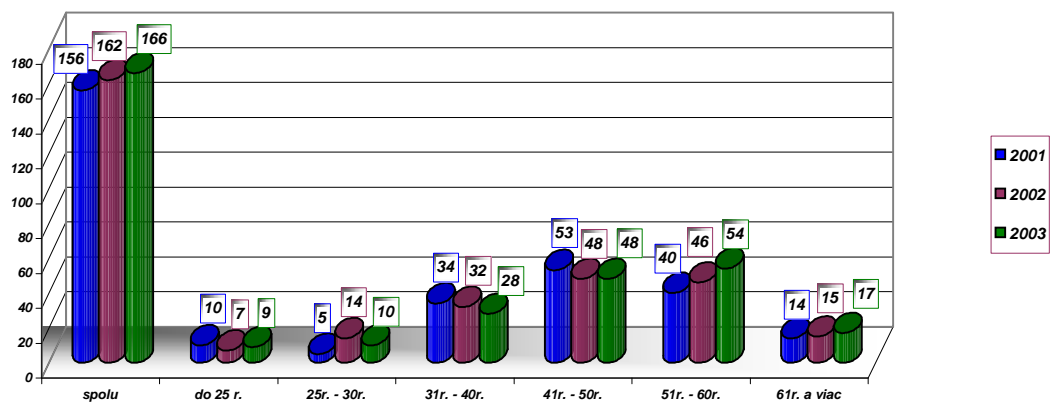
<sup>20</sup> PGR/04/2003 Odstránenie nedostatkov a závad z komplexnej protipožiarnnej kontroly z konanej v dňoch 22.-24. 6. 2003

Centrum dĺžky a času	14	12.60	11.54	50
Centrum hmotnosti a tlaku	19	18.00	15.50	50
Centrum prietoku	10	9.94	9.94	43
Centrum elektriny	13	12.20	11.93	52
Centrum ionizujúceho žiarenia a akustiky	16	16.00	15.08	43
Centrum chémie	18	18.00	17.25	41
Centrum termometrie, fotometrie a rádiometrie	9	8.80	8.27	49
<b>Úsek ekonomiky</b>	<b>15</b>	<b>15.00</b>	<b>15.29</b>	<b>48</b>
<b>Úsek prevádzky</b>	<b>31</b>	<b>27.32</b>	<b>25.71</b>	<b>50</b>
<b>Spolu</b>	<b>166</b>	<b>158.53</b>	<b>150.41</b>	<b>46</b>

Tab. 18: Veková štruktúra zamestnancov

<b>do 25 r.</b>	<b>25r. - 30r.</b>	<b>31r. - 40r.</b>	<b>41r. - 50r.</b>	<b>51r. - 60r.</b>	<b>61 r. a viac</b>
9	10	28	48	54	17

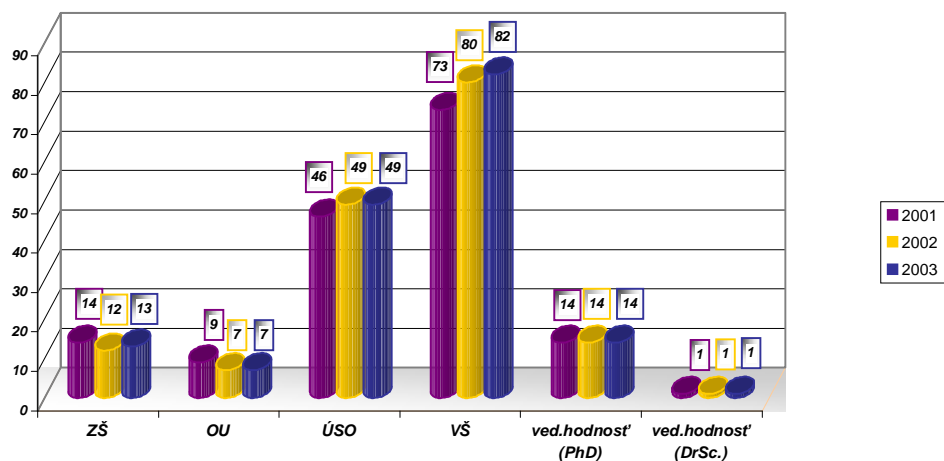
Veková štruktúra zamestnancov



Tab. 19: Vzdelanostná štruktúra zamestnancov

ZŠ	OU	SO	ÚSO	VŠ	VŠ	ved. hodnosť	ved. hodnosť
				Bc	ostatné	PhD. (CSc.)	DrSc.
13	7	-	49	-	82	14	1

Vzdelanostná štruktúra zamestnancov



## Vzdelávacie aktivity

Oblasť vzdelávania patrí k základným atribútom politiky kvality ústavu. Z tohto dôvodu je vzdelávanie v centre pozornosti manažmentu, ktorý usiluje o čo najvyššiu odbornú úroveň vykonávaných vzdelávacích aktivít. Tieto sú venované odborníkom, pracujúcim v oblasti metrologie v hospodárskej sfére SR, ako aj vlastným zamestnancom. Dôkazom toho je úspešná akreditácia siedmich vzdelávacích kurzov, ktorú na základe rozhodnutia Akreditačnej komisie MŠ SR pre ďalšie vzdelávanie vydalo MŠ SR v súlade so zákonom č. 386/1997 Z. z. o ďalšom vzdelávaní.

Úspešný proces akreditácie vzdelávacích aktivít nepovažuje SMU za ukončený. Vzdelávacie stredisko ústavu pripravuje podkladovú dokumentáciu ďalších kurzov tak, aby v roku 2004 sa ich počet zvýšil.

Odborné metrologické kurzy pre externých účastníkov sú obsahovo zamerané na problematiku overovania a montáže určených meradiel, ako aj na vykonávanie úradného merania. Toto zameranie vyplýva z úlohy, ktorú plní SMU ako orgán štátnej správy pre metrologiu, pri vydávaní certifikátov o metrologickej spôsobilosti v zmysle zákona č. 142/2000 Z. z. o metrologii. Okrem toho sa vykonávajú aj kurzy, ktorých obsahom je problematika kalibrácie meradiel.

Keďže výrazne narastá podiel metrologie v činnosti skúšobných a kalibračných laboratórií, ako aj v činnosti hospodárskych subjektov, je obsah vzdelávania orientovaný aj týmto smerom. SMU poskytuje aj kurzy pre pracovné pozície manažér kvality a interný audítor ako významné personálne subjekty, ktoré ovplyvňujú správne a efektívne fungovanie systému manažérstva kvality.

O tom, že uvedené obsahové zameranie je pre hospodársku sféru žiaduce, svedčí aj skutočnosť, že v r. 2003 sa zvýšil počet vykonaných kurzov v porovnaní s predchádzajúcim rokom o 20 %. Efektívnosť a prínos získaných poznatkov pre účastníkov kurzov je sledovaný spätnou väzbou. Vyjadrenia absolventov kurzov potvrdzujú, že sa SMU darí naplňať stanovený cieľ politiky kvality v oblasti vzdelávania.

Vzdelávanie vlastných zamestnancov sa orientuje najmä na zvyšovanie odbornej pripravenosti v oblasti NE, získavanie aktuálnych poznatkov z legislatívnej problematiky, skvalitňovanie SMK a prehĺbovanie poznatkov z oblasti bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci. SMU podľa potreby vysielala svojich zamestnancov aj na vzdelávacie aktivity, ktoré pripravujú rôzne štátne a verejné organizácie. Týchto školení sa zúčastnilo celkom 51 zamestnancov. V r. 2003 sa vytvorila elektronická databáza informácií o vzdelávaní každého zamestnanca, ktorá umožňuje operatívne sledovanie účasti, efektívnosti vynaložených nákladov a kontrolným orgánom poskytuje potrebné podklady.

Vedenie ústavu v súlade s celospoločenským trendom venovalo zvýšenú pozornosť aj jazykovej príprave zamestnancov. V r. 2003 sa otvoril kurz anglického jazyka pre 50 zamestnancov, ktorý je diferencovaný podľa stupňa znalosti jazyka a vykonáva sa v pracovnej dobe. Náklady na jazykový kurz hradí ústav.

SMU pokračoval vo vedeckej výchove študentov vo vednom odbore 39-75-9 „*Metrológia*“. Doktorandské štúdium v internej forme vykonávali 4 doktorandi, z ktorých jeden štúdium úspešne ukončil a bol prijatý do pracovného pomeru na ústave. Okrem internej formy štúdia študujú v uvedenom vednom odbore aj 4 externí doktorandi, a to aj z radov vlastných zamestnancov.

## VII. Ciele a prehľad ich plnenia

V zmysle svojho poslania SMU kládol hlavný dôraz na zabezpečovanie uchovávaní a medzinárodné porovnávanie NE, meracích jednotiek a ich stupníc a na odovzdávanie ich hodnôt na etalóny nižších rádov a iné meradlá.

SMU v r. 2003 úspešne ukončil akreditáciu vybraných činností všetkých metrologických centier SMU. V snahe neustále zvyšovať dôveru zákazníkov k poskytovaným službám, SMU udržiava

a vylepšuje systém manažérstva kvality. Daný fakt sa potvrdil certifikačný dohľad na SMK podľa EN ISO 9001: 2000<sup>21</sup>.

V sledovanom období sa SMU zúčastnil 12 kľúčových porovnávacích meraní, 29 doplnkových porovnávacích meraniach organizovaných v rámci EUROMET, DUNAMET, COOMET a v rámci poradných výborov CIPM, cez BIPM alebo v rámci bilaterálnych dohôd.

Prioritnou úlohou, vyplývajúcou zo zákona č. 142/2000 Z. z. o metrologii naďalej zostal výkon funkcií orgánu štátnej správy<sup>22</sup>.

V oblasti poskytovania služieb išlo predovšetkým o kalibrácie a overovania meradiel, vykonávanie skúšok typu, tvorbu a certifikáciu referenčných materiálov. V rámci poskytovania metrologických služieb sa naďalej sledovala spokojnosť zákazníkov s kvalitou a organizáciou poskytovaných služieb na základe vyhodnocovania dotazníkov spokojnosti. Formou dotazníkov sa sledovala tiež spokojnosť pracovníkov SMU.

Na základe stanoviska Dozornej rady SMU je možné konštatovať, že ciele SMU<sup>23</sup> stanovené na rok 2003 boli splnené.

### VIII. Hodnotenie a analýza vývoja SMU v roku 2003

Z hodnotenia výsledkov úloh SMU v r. 2003 uvedených v predchádzajúcich kapitolách vyplýva jednoznačný **celospoločenský význam činnosti ústavu**, a to nielen z pohľadu roka 2003, ale aj z hľadiska dlhodobého smerovania jeho vývoja.

Dosiahnuté výsledky pri riešení úloh uchovávanía a rozvoja NE, ktoré sú prioritné z hľadiska poslania SMU, svedčia o skutočnosti, že plneniu plánovaných úloh sa venuje primeraná pozornosť ako riadiacimi, tak aj výkonnými zamestnancami. Na druhej strane významným riadiacim momentom v rozvoji NE sú potreby a reálne požiadavky trhu, ktorých znalosť sa stáva rozhodujúca pri investičnom rozvoji metrologických centier.

Pre podporu oblasti predaja a poskytovania metrologických služieb sa v SMU zriadil marketingový tím, ktorý má za úlohu navrhnúť opatrenia na posilnenie pozície SMU na trhu v podmienkach zvyšujúcej sa konkurencie, zabezpečiť podporné činnosti pre zvyšovanie výnosov SMU a prispievať k zlepšovaniu komunikácie so zákazníkmi.

Positívny vývoj sa dosiahol aj vo vzdelávaní externých odborníkov v oblasti metrologie v hospodárstve SR, o čom svedčia nielen dosiahnuté zvýšené príjmy za realizované kurzy a nárast počtu vyškolených odborníkov, ale aj zvyšovanie odbornej úrovne kurzov<sup>24</sup>.

Významným úspechom roka 2003 sa stal úspešný certifikačný dohľad nemeckým certifikačným orgánom LGA InterCert<sup>25</sup>.

SMU v priebehu roku sa aktívne zapájal do medzinárodných aktivít spojených s čerpaním európskych predvstupových fondov a iných medzinárodných finančných prostriedkov v rámci výskumu a legislatívy. Do EC sa podal a bol schválený v prvom kole projekt v rámci programu TACIS „*Analyses of European principles of metrological control and supervision*“<sup>26</sup>. Ďalší projekt

---

<sup>21</sup> Pozri 4.7 Systém manažérstva kvality

<sup>22</sup> Pozri 4.4 Výkon funkcií orgánu štátnej správy v oblasti metrologie

<sup>23</sup> Ciele SMU sú popísané v kapitole II. Poslanie a strednodobý výhľad SMU

<sup>24</sup> Pozri VI. Vzdelávacie aktivity

<sup>25</sup> Pozri IV. bod 4.7 Systém manažérstva kvality SMU

<sup>26</sup> Projekt v celkovej sume 600 tis. EUR je orientovaný na vytvorenie platformy pre zavádzanie metrologickej legislatívy v Ruskej Federácii.

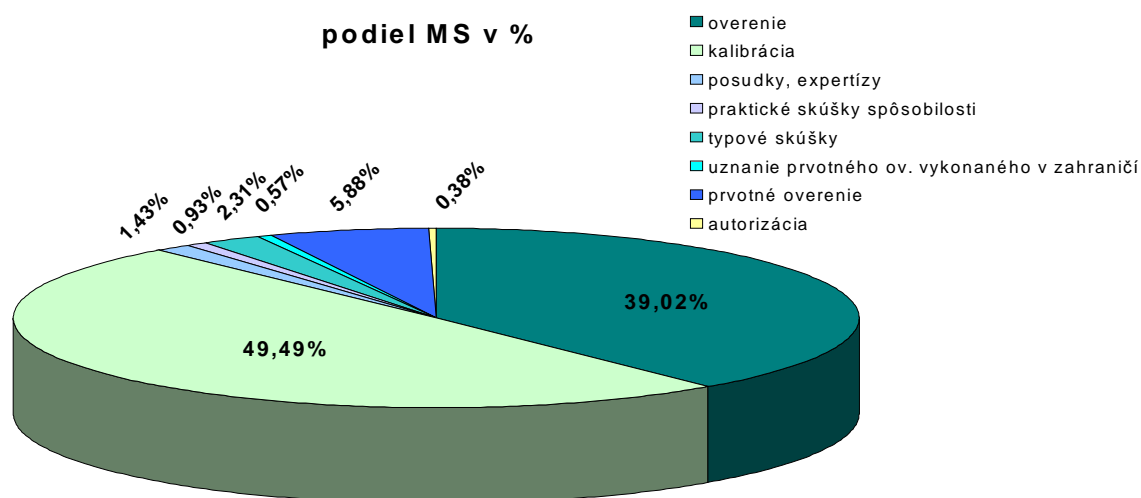
podaný v rámci OSN UNDP/ACU pod názvom „Building of market environment – regulatory of convergence“ sa zameriaval na vytvorenie vhodných trhových podmienok v Kirgizskej republike<sup>27</sup>.

## IX. Hlavné skupiny užívateľov výstupov

Metrologické služby poskytované odberateľom rozdeľujeme na:

- kalibráciu a overovanie meradiel,
- predaj certifikovaných referenčných materiálov,
- skúšky typu určených meradiel.

Celkový počet zákazníkov metrologických služieb v oblasti kalibrácie a overovania meradiel spolu so skúškami typu dosiahol v r. 2003 hodnotu 661 (vlni 548).



Skladba odberateľov služieb podľa oblastí ich pôsobenia (v % z celkového príjmu SMU) je nasledovná:

Energetika	3,03 %
Výroba	30,26 %
Dovozcovia a výrobcovia meracej techniky	4,54 %
Štátna správa	4,69 %
Metrologické laboratóriá	4,69 %
Ochrana život. prostredia, farmácia, zdravotníctvo	10,14 %
Veda a školstvo	4,39 %
Služby	20,42 %
Vodohospodárstvo	2,42 %
Iné	15,43 %

<sup>27</sup> Projekt bude posúdený v marci 2004

Tab. 20: Zastúpenie zákazníkov podľa teritoriálneho pokrytia trhu v SR

Uzemnosprávne členenie SR	Kľúčoví zákazníci (podiel na celkových výnosoch SMU za poskytnuté metrologické služby nad 1 %)		Drobní zákazníci (podiel na celkových výnosoch SMU za poskytnuté metrologické služby do 1 %)	
	Číslo	Podiel (%)	Číslo	Podiel (%)
Bratislavský kraj	10	47,62 %	135	34,97 %
Trnavský kraj	4	19,05 %	39	10,10 %
Trenčiansky kraj	3	14,29 %	40	10,36 %
Žilinský kraj	2	9,52 %	50	12,44 %
Nitriansky kraj	1	4,76 %	35	9,08 %
Banskobystrický kraj	1	4,76 %	27	6,99 %
Košický kraj	0	0	33	8,55 %
Prešovský kraj	0	0	29	7,51 %

## X. Záver

### 10.1 Vyhodnotenie opatrení z roku 2003

Pri komplexnom hodnotení činnosti SMU, ktoré sa uskutočnilo za účasti vedenia ÚNMS SR a dozornej rady SMU dňa 22. 4. 2003, stanovili sa pre rok 2003 nasledovné opatrenia:

1. Prezentovať výsledky ústavu za rok 2002 na verejnom odpočte, organizovanom ÚNMS SR dňa 7. 5. 2003 o 9:00 h za účasti štatutárnych zástupcov organizácií rezortu.
2. Zverejniť výročnú správu na domovskej stránke SMU a poskytnúť jej elektronickú verziu ÚNMS SR pre zverejnenie na domovskej stránke úradu.
3. Predložiť ÚNMS SR prvú verziu plánu SMU na rok 2004 do 20. 5. 2003.
4. Prerokovať možnosti stravovania zamestnancov a prevádzky ubytovacích kapacít s ÚNMS SR do 15. 7. 2003.

Opatrenia uvedené pod číslami 1, 2 a 4 boli realizované v stanovenom čase a rozsahu. Plán SMU na rok 2004 sa vyvíjal podstatne zložitejším postupom ako v predchádzajúcich rokoch, a to z viacerých objektívnych dôvodov, ktoré ovplyvnili metodiku tvorby a štruktúru plánu hospodárenia v r. 2004<sup>28</sup>. V termíne stanovenom pri komplexnom hodnotení sa vypracovala prvá verzia metodiky tvorby plánu, nie však jeho samotná realizácia. Plán hospodárenia SMU vo forme Kontraktu medzi ÚNMS SR a SMU sa vyvíjal a upresňoval postupne v dialógu s nadriadeným orgánom a jeho definitívna verzia bola podpísaná až 29. 12. 2003.

### 10.2 Plnenie záväzkov vyplývajúcich z kolektívnej zmluvy

V súlade s platnou legislatívou usmerňujúcou kolektívne vyjednávanie uzatvorili SMU a jeho odborová organizácia *Kolektívnu zmluvu na r. 2003*. Podľa písomného stanoviska zo dňa 4. 3. 2004, ktoré predložil predseda odborovej organizácie, zo strany zamestnávateľa boli plnené všetky časti zmluvy. Predseda závodného výboru sa pravidelne zúčastňuje všetkých porád vedenia ústavu a spoločne so zamestnávateľom rieši vyskytujúce sa problémy.

<sup>28</sup> Išlo predovšetkým o zákon o štátnej pokladnici, snaha SMU o racionalizáciu a redukciu rozvoja neefektívnych etalónov

Za pozitívny výsledok snahy zamestnávateľa považujú odbory predovšetkým prechod na odmeňovanie výskumných pracovníkov ústavu podľa tzv. zdravotníckej tabuľky. Úprava platov sa realizovala v rámci možností aj u ostatných kategórií zamestnancov.

Spoluprácu so zamestnávateľom označujú odbory za veľmi dobrú.

### **10.3 Stanovisko Dozornej rady k vyhodnoteniu činnosti SMU za rok 2003**

Dozorná rada<sup>29</sup> posudzovala činnosť SMU za rok 2003 na svojom zasadnutí dňa 24. februára 2004 a prijala nasledovné stanovisko:

„Dozorná rada konštatuje, že správu o plnenie úloh Kontraktu na rok 2003 a jeho vyhodnotenie prijíma. Oceňuje prácu akreditovaných a certifikovaných metrologických laboratórií. Kladne hodnotí výsledky práce v oblasti medzinárodnej spolupráce ako aj medzinárodné projekty. Pridelené finančné prostriedky boli využité racionálne. Žiadna úloha nebola zrušená a v riešení úloh s čiastočným sklzom sa bude pokračovať. Pozornosť by mala byť venovaná najmä úlohám financovaným prostredníctvom MŠ SR z prostriedkov privatizácie“.

---

<sup>29</sup> DR pozostáva z zástupcov nadriadeného orgánu, zástupcu odborovej organizácie a zástupcu zamestnancov SMU