Slovenský metrologický ústav

Výročná správa za rok 2013

Obsah

I. Identifikácia organizácie 5
II. Poslanie a strednodobý výhľad 7
III. Kontrakt so zriaďovateľom 8
IV. Realizované činnosti 9
IV.1 Národné etalóny 11
NE 001/97 Národný etalón elektrického odporu 11
NE 002/97 Národný etalón dĺžky 12
NE 003/97 Národný etalón hmotnosti 13
NE 004/97 Národný etalón času a frekvencie 14
NE 005/97 Národný etalón žiarivého toku a intenzity ožarovania 15
NE 006/97 Národný etalón tlaku 15
NE 007/97 Národný etalón absolútneho tlaku v rozsahu 10 mPA až 1kPA 16
NE 008/97 Národný etalón hustoty kvapalín a tuhých telies 17
NE 009/97 Národný etalón viskozity kvapalín 17
NE 010/97 Národný etalón indexu lomu priezračných tuhých látok vo viditeľnej oblasti spektra 18
NE 011/98 Národný etalón jednosmerného napätia 19
NE 012/98 Národný etalón svietivosti 19
NE 013/98 Národný etalón rovinného uhla 19
NE 014/98 Národný etalón elektrickej kapacity 20
NE 015/98 Národný etalón dozimetrických veličín rtg. žiarenia 21
NE 016/98 Národný etalón neutrónov 23
NE 017/99 Národný etalón aktivity rádionuklidov 23
NE 019/99 Národný etalón akustického tlaku vo vzdušnom prostredí 24
NE 020A/99 Národný etalón teploty v intervale teplôt od -38,8344 °C do 961,78 °C ... 25
NE 021/99 Národný etalón prietoku a pretečeného množstva vody 25
NE 022/99 Národný etalón látkového množstva 27
NE 023/99 Národný etalón zlomku látkového množstva v plynnej fáze 27
NE 024/02 Národný etalón vysokofrekvenčného napätia 28
OE 025 Ostatný etalón vlhkosti vzduchu 29
NE 026/07 Národný etalón elektrolytickej konduktivity 30
NE 027/02 Národný etalón spektrálnej transmitancie 31

NE 028/01 Národný etalón žiarenia gama 32
OE 029 Ostatný etalón drsnosti povrchu 32
OE 032 Ostatný etalón výkonu a práce striedavého prúdu pri frekvencii 50 Hz 33
OE 033 Referenčný etalón vysokofrekvenčného výkonu 34
NE 034/07 Národný etalón pH 35
NE 035/07 Národný etalón prietoku a pretečeného objemu plynu 36
OE 036 Ostatný etalón statického objemu 37
NE 020B/99 Národný etalón teploty v rozsahu 962°C až 2200°C 38
IV.2 Medzinárodné výskumné projekty 39
IV.3 Medzinárodná spolupráca 39
BIPM. 39
EURAMET 40
COOMET 41
WELMEC 41
IV.3.1 Účasť na porovnávacích meraniach 41
IV.3.2 Bilaterálna spolupráca 42
IV.3.3 Účasť zamestnancov vo výboroch medzinárodných organizácií 42
IV.4 Prenos veličín a metrologické služby 43
IV.4.1 Overovanie určených meradiel a kalibrácia meradiel 43
IV.4.2 Príprava a certifikácia referenčných materiálov (CRM) 47
IV.4.3 Certifikácia výrobkov a systémov kvality výrobného procesu 47
IV.5 Výkon ďalších funkcií orgánu štátnej správy 49
IV.5.1 Schvaľovanie typu meradla 49
IV.5.2 Posudzovanie splnenia predpokladov žiadateľov o autorizáciu 49
IV.5.3 Overovanie spôsobilosti v oblasti metrológie 49
IV.6 Vedecko-technické informácie 50
IV.6.1 Služby knižnice a informačného strediska 50
IV.6.2 Publikačná činnosť zamestnancov 50
IV.7 Systém manažérstva kvality 51
IV.8 Vzdelávanie 52
V. Ekonomika a financovanie 55
V.1 Charakteristika hospodárenia 55
V.2 Rozpočet a financovanie 55
V.3 Hospodárenie a ekonomické ukazovatele 59

VI Personalistika 66
VII. Záver 69

I. IDENTIFIKÁCIA ORGANIZÁCIE

Slovenský metrologický ústav (ďalej len SMU) je štátna príspevková organizácia, ktorá podľa zákona o metrológii plní funkciu národnej metrologickej inštitúcie. Ide o vedecko-výskumnú inštitúciu, plniacu širokú škálu úloh z oblasti metrológie, ktorá si svojou činnosťou získala autoritu doma aj v zahraničí.

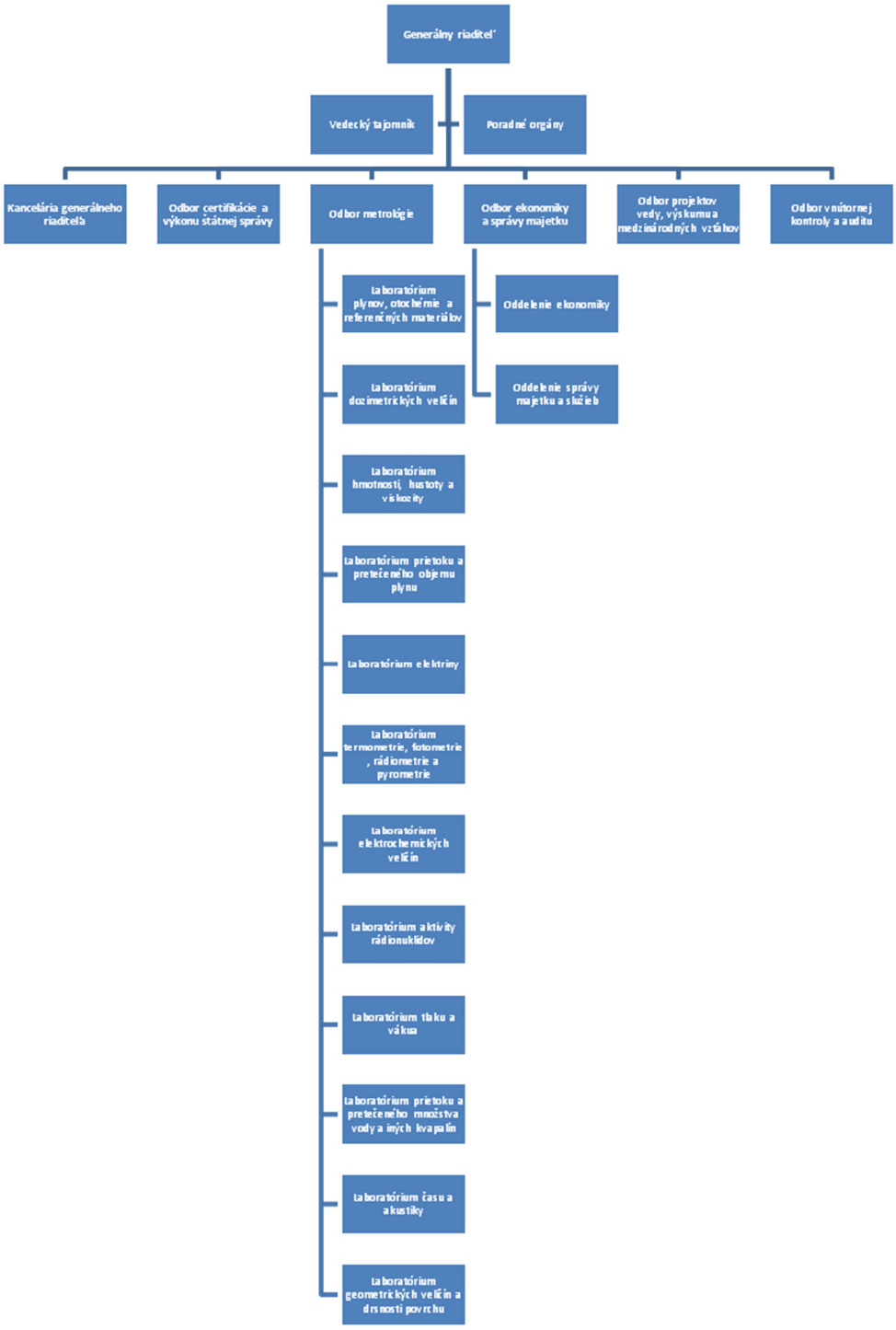
Základné údaje

Názov organizácie:	Slovenský metrologický ústav	
Sídlo:	Karloveská 63, 842 55 Bratislava 4	
Zriaďovateľ:	Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo SR (ÚNMS SR)	
Kontakty:	Telefón:	02/602 94 113 - ústredňa
		02/602 94 600 - sekretariát
	Fax:	02/654 29 592
	E-mail:	*priezvisko*@smu.gov.sk
	URL:	http://www.smu.sk
Identifikačné údaje:	IČO:	30810701
	DIČ:	2020908230
	IČ DPH:	SK2020908230
Štatutárny orgán:	Generálny riaditeľ	
Forma hospodárenia:	Príspevková organizácia	

Organizačné členenie a vedúci pracovníci k 31. decembru 2013:

Generálny riaditeľ
Ing. Arpád Gonda
Kancelária generálneho riaditeľa
JUDr. Katarína Takáčová
Odbor certifikácie a výkonu štátnej správy
Ing. Emanuel Godál
Odbor metrológie
Ing. Tomáš Švantner
Odbor ekonomiky a správy majetku
Ing. Eva Šimková
Odbor projektov vedy, výskumu a medzinárodných vzťahov
RNDr. Miloslava Bagínová
Odbor vnútornej kontroly a auditu
Ing. Roland Vitko

Organizačná štruktúra a vzťahy jednotlivých organizačných útvarov je znázornená nižšie.



OBR. 1 ORGANIZAČNÁ ŠTRUKTÚRA

II. POSLANIE A STREDNODOBÝ VÝHĽAD

SMU ako národná metrologická inštitúcia má osobitné postavenie v systéme slovenskej metrológie. Jeho hlavnou úlohou je uchovávanie, zdokonaľovanie a rozvoj sústavy národných etalónov, s cieľom zabezpečiť správnosť a jednotnosť meraní na Slovenskej republike.

Činnosť definuje najmä:

- zákon NR SR č. 142/2000 Z. z. o metrológii a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov,
- zriaďovacia listina,
- uzatvorený kontrakt.

V rámci tretej etapy realizácie reformy ESO v súlade s uznesením vlády SR č. 740/2013 a materiálom schváleným na rokovaní vlády SR dňa 18. decembra 2013 sa pripravuje transformácia príspevkovej organizácie na neziskovú organizáciu poskytujúcu všeobecne prospešné služby. V rámci procesu transformácie dôjde k reštrukturalizácii činností ako zníženiu počtu zamestnancov s cieľom zabezpečiť maximálnu efektívnosť pri zabezpečovaní úlohy národnej metrologickej inštitúcie ako aj pri poskytovaní metrologických služieb.

III. KONTRAKT SO ZRIAĎOVATEĽOM

V súlade so zámerom programového rozpočtovania v roku 2013 bol uzatvorený so zriaďovateľom Kontrakt, ktorého základnou úlohou bolo zabezpečiť financovanie úloh spojených s uchovávaním národných etalónov Slovenskej republiky ako aj s plnením ďalších úloh vyplývajúcich pre Slovenský metrologický ústav zo zákona č. 142/2000 Z. z. o metrológii a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

V Kontrakte boli definované tieto typy úloh:

Prioritné úlohy:

1. Národné etalóny a certifikované referenčné materiály:
   - zabezpečiť uchovávanie, sústavy etalónov tvoriacich základ správnosti a jednotnosti merania a ich medzinárodnú ekvivalenciu,
2. Plnenie úloh orgánu štátnej správy pri metrologickej kontrole:
   - meradiel,
   - overovanie spôsobilosti v oblasti metrológie,

Ostatné úlohy:

- manažment kvality,
- manažment doktorandského štúdia, poskytovanie vedecko-technických informácií (VTI) a činnosť knižnice,
- medzinárodná spolupráca a zastúpenie SR v medzinárodných metrologických orgánoch a organizáciách .

Riešenie projektov EMRP

- projekty EMRP s obdobím riešenia 2011-2013, výzvy Priemysel a Životné prostredie
- projekty EMRP s obdobím riešenia 2012-2014, výzvy Nové technológie, Zdravie, Jednotky SI.

Ostatné činnosti ústavu:

- poskytovanie metrologických služieb,
  správa a prevádzka (manažment a podporné činnosti).

Prioritné úlohy boli financované zo štátneho rozpočtu v plnej výške, **účasť na projektoch** bol spolufinancovaný z prostriedkov európskych spoločenstiev, **ostatné činnosti** boli financované výlučne z vlastných zdrojov. Hodnotenie plnenia úloh stanovených v Kontrakte sa vykonávalo priebežne v súlade so stanovenými pravidlami.

IV. REALIZOVANÉ ČINNOSTI

V súlade úlohami, definovanými príslušnou legislatívou, kontraktom a zriaďovacou listinou sa kládol hlavný dôraz na zabezpečovanie uchovávania a medzinárodné porovnávanie národných etalónov, meracích jednotiek a ich stupníc a na odovzdávanie ich hodnôt na etalóny a na iné meradlá.

SMU je signatárom prestížneho medzinárodného Dohovoru o vzájomnom uznávaní národných etalónov a kalibračných a meracích certifikátov, vydávaných národnými metrologickými ústavmi, ktorý sa označuje anglickou skratkou CIPM MRA. Prvoradou úlohou v oblasti medzinárodnej spolupráce bolo zabezpečovanie medzinárodnej akceptovateľnosti národných etalónov. Na základe výsledkov medzinárodných porovnávacích meraní a preverenia systému manažérstva kvality sa kalibračné a meracie schopnosti uvádzajú vo verejne prístupných tabuľkách CMC, ktoré celosvetovo uznávajú národné metrologické ústavy a akreditačné orgány zastúpené v ILAC.
Ku koncu roka 2013 evidovalo SMU 387 zápisov svojich metrologických služieb v tabuľkách CMC, pozri http://kcdb.bipm.org/.

V roku 2013 sa pokračovalo v obmedzenej miere vo vývoji niektorých meracích a vyhodnocovacích zariadení, uplatňovaní nových metód a pracovných postupov s cieľom zabezpečiť adekvátne metrologické parametre národných etalónov vo vzťahu k európskemu a celosvetovému metrologickému systému. Zúčastňovalo sa tiež na medzinárodných porovnávacích meraniach v rámci poradných výborov Medzinárodného úradu pre váhy a miery (BIPM), regionálnych metrologických organizácií Európskej asociácii národných metrologických inštitútov (Euramet) a Euroázijskej regionálnej metrologickej organizácii (COOMET), v rámci bilaterálnej spolupráce. Na základe výsledkov medzinárodných porovnávacích meraní sa priebežne určujú kalibračné a meracie schopnosti (CMC) národných metrologických ústavov, ktoré sa deklarujú v tabuľkách databázy KCDB, spravovanej BIPM (pozri www.bipm.org). Vypracovanie a aktualizácia tabuliek CMC je nepretržitý proces, keď musí každý národný metrologický ústav neustále dokazovať svoju schopnosť vykonávať merania na najvyššej možnej úrovni. Deklarovanie NE v CMC tabuľkách umožňuje používať na svojich kalibračných certifikátoch logo BIPM ako dôkaz tejto skutočnosti.

Spolupráca národných metrologických inštitúcií v oblasti metrologického výskumu prebieha predovšetkým formou účasti na Európskom metrologickom výskumnom programe (EMRP) podporovaného Európskou úniou. Cieľom programu je podpora medzinárodnej spolupráce viacerých metrologických inštitúcií na moderných metrologických riešeniach, ktoré nemožno dosiahnuť na dostatočnej úrovni samotnými členskými štátmi. Za realizáciu programu zodpovedá organizácia EURAMET.

V roku 2013 prebiehala spolupráca so zahraničnými partnermi na 17 EMRP projektoch a zároveň sa ukončili 4 projekty.

V oblasti uchovávania národných etalónov, ktorých je v súčasnosti vyhlásených 29 sa kládol hlavný dôraz na efektívne využitie prostriedkov zo štátneho rozpočtu pri zabezpečení potrieb spojených so zachovaním metrologických vlastností národných etalónov. Poskytovanie

metrologických služieb sa zameralo na čo najširšie pokrytie potrieb metrologického zabezpečenia hospodárstva a na plnenie úloh vyplývajúcich z uznesenia vlády SR č. 84/2008.

V prípade plnenia úloh vyplývajúcich z postavenia orgánu štátnej správy v oblasti metrológie boli koordinované, zabezpečované a vykonávané v rozsahu vymedzenom v príslušnom zákone úkony a činnosti súvisiace s:

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

SMU má zavedený a dokumentovaný systém manažérstva kvality, ktorý spĺňa požiadavky normy EN ISO 9001:2008. Poskytované kalibračné služby sú v súlade s normou ISO/IEC 17025:2005 a výroba certifikovaných referenčných materiálov je v súlade s ISO Guide 34.

Okrem metrologických služieb v roku 2013 bol SMU akreditovaný ako certifikačný orgán:

- na certifikáciu výrobkov podľa normy ISO/IEC 17065,
- systémov manažérstva podľa normy ISO/IEC 17021,
- skúšobné laboratórium na posudzovanie zhody jednotlivých druhov meradiel podľa normy ISO/IEC 17025.

SMU je autorizovanou osobou SKTC 102 v oblasti posudzovania zhody podľa § 9 nariadenia vlády SR č. 294/2005 Z. z. o meradlách a notifikovanou osobou č. 1781 podľa Smernice Európskeho parlamentu a Rady 2004/22/EC (Measuring Instruments Directive - MID).

IV.1 Národné etalóny

SMU kládol hlavný dôraz na zabezpečovanie uchovávania a medzinárodné porovnávanie národných etalónov, meracích jednotiek a ich stupníc a na odovzdávanie ich hodnôt na etalóny a na iné meradlá ako aj na poskytovanie metrologických služieb. V dôsledku prípravy na transformáciu boli pozastavené rozvojové úlohy NE s výnimkou EMRP projektov.

NE 001/97 Národný etalón elektrického odporu

Osoba zodpovedná za etalón:	Ing. Štefan Gašparík

Stručný opis etalónu

Medzinárodná sústava jednotiek SI vychádza zo siedmich základných jednotiek, definovaných pomocou najnovších vedeckých poznatkov. Pre oblasť elektrických veličín je medzi základnými jednotkami zaradený ampér. Ostatné elektrické jednotky používané v meracej technike sú odvodené zo základných jednotiek pomocou platných fyzikálnych zákonov. Jedinou výnimkou pri ich odvodzovaní je jednotka elektrického prúdu, ampér. V súčasnej metrologickej praxi sa jednotky elektrických veličín odvádzajú od jednotky elektrického napätia - voltu, a elektrického odporu - ohmu. Táto skutočnosť je daná tým, že jednotky elektrického napätia a odporu sú v súčasnosti realizovateľné ďaleko presnejšie ako jednotka elektrického prúdu. Oba javy, pre elektrické napätie Josephsonov, a pre elektrický odpor Hallov, sa pozorovali pri nízkoteplotných experimentoch pod teplotou kvapalného hélia (4,2 K).

V prípade etalónu elektrického odporu na báze kvantového Hallovho odporu sa o objav zaslúžil von Klitzing v roku 1980, za čo dostal Nobelovu cenu. Charakteristickým rysom javu je vytvorenie stabilného plateau na závislosti Hallovho napätia od indukcie vonkajšieho magnetického poľa, pričom pomer Hallovho napätia a pretekajúceho prúdu zodpovedá veľmi presne ohmickej hodnote 25 812,807 Ω, ktorá môže byť podľa plateau podelená celým číslom, zodpovedajúcim príslušnému použitému plateau.

OBR. 1 SÚSTAVA ETALÓNOVÝCH ODPOROV

NE 002/97 Národný etalón dĺžky

Osoba zodpovedná za etalón:	RNDr. Roman Fíra, PhD

Stručný opis etalónu

NE 002/97 je realizáciou jednotky dĺžky - meter, ktorá je jednou zo siedmich základných jednotiek SI. Zostavu NE dĺžky tvoria zariadenia, ktoré jednotku realizujú a prenášajú na materializované dĺžkové miery. Z hľadiska pozície v schéme nadväznosti meradiel dĺžky zo zostavy NE stojí najvyššie HeNe jódom stabilizovaný laser SMU-1, ktorý je etalónom frekvencie v optickej oblasti elektromagnetického spektra. Jednotku dĺžky realizuje prostredníctvom predpokladu, že uvažujeme o vákuu, t.j. prostredí s indexom lomu n = 1.

V prenosových zariadeniach už do výslednej neistoty vstupuje index lomu vzduchu, teplotná rozťažnosť materiálu a iné parametre, takže z hodnoty U(rel) = 5×10^{-12} v prípade frekvencie SMU-1 neistota sa zvýši na hodnoty 10^{-8} (vlnová dĺžka pracovných laserov so zohľadnením indexu lomu prostredia), prípadne 10^{-7} až 10^{-6} (materializované dĺžkové miery).

OBR. 1 LASER SMU-1 SO STABILIZAČNOU ELEKTRONIKOU

Fyzikálny princíp stabilizácie frekvencie HeNe/I_2 laserov spočíva v mechanizme nasýtenej absorpcie v parách jódu, ktorý zabezpečí elimináciu Dopplerovho posunu prvého rádu, takže neistota frekvencie sa zmenší o dva až tri rády v porovnaní s pracovnými HeNe lasermi. Prenos jednotky na pracovné lasery je realizovaný pomocou metódy záznejov, prenos na materializované dĺžkové miery pomocou statickej a dynamickej interferenčnej metódy v prenosových zariadeniach, ktoré sú súčasťou NE dĺžky.

SMU nevlastní fs generátor, pomocou ktorého sa dá nadviazať frekvencia lasera na etalón času. Preto musí byť v pravidelných intervaloch frekvencia lasera SMU-1 „kalibrovaná“ v rámci kľúčových porovnaní v tzv. uzlovom laboratóriu projektu CCL-K11, a to nadviazaním na etalón času prostredníctvom femtosekundového generátora.

NE 003/97 Národný etalón hmotnosti

Osoba zodpovedná/poverená za etalón:	Ing. Robert Spurný, PhD./ Ing. Lorenc Snopko

Stručný opis etalónu

Metrológia hmotnosti má v systéme nadväznosti a kalibrácie meradiel každého štátu -resp. metrologického ústavu štátu - významné postavenie, vyplývajúce najmä z troch skutočností:

1) hodnota jednotky hmotnosti1 kg je určená ako hmotnosť medzinárodného platino-irídiového (PtIr) prototypu kilogramu, ktorý je uložený v Medzinárodnom Úrade pre Váhy a Miery (BIPM) v Sevres. Hodnotu jedného kilogramu "presne" má teda iba jeden etalón, od ktorého sa odvádza celá kalibrácia etalónov a meranie v praxi,
2) meranie hmotnosti patrí k veľmi presným (relatívna neistota merania dosahuje 10^{-9}až 10^{-10}) a rozšíreným meraniam. Rozsah merania hmotnosti na Slovensku sa pohybuje od 10^{-7} g do 150 ton, pričom meradlá hmotnosti v praxi (výskum, výroba, obchod) sa delia do 5 tried presnosti,
3) hmotnosť, ako základná fyzikálna veličina sústavy SI, sa priamo podieľa na odvodenia realizácii hodnôt ďalších fyzikálnych veličín (tlak, hustota, sila, prietok, veličiny fyzikálnej chémie) a limituje presnosť ich merania.

OBR. 1 OCEĽOVÝ ETALÓN 1 KG, PTIR ETALÓN 1 KG NO 41, KREMÍKOVÉ GUĽÔČKY 1 KG A 240 G -POUŽÍVANÉ AKO ETALÓNY HUSTOTY, GUĽÔČKY 1 KG SA BUDÚ POUŽÍVAŤ AKO ETALÓNY HMOTNOSTI

Kalibrácia oceľových etalónov 1 kg pomocou PtIr etalónov 1 kg sa realizuje na váhach Mettler AT 1006 so zariadením na meranie hustoty vzduchu Klimet. Kalibrácia stupnice hmotnosti sa realizuje pomocou kalibračných schém s nadbytočnými meraniami, spracovanými metódou najmenších štvorcov.

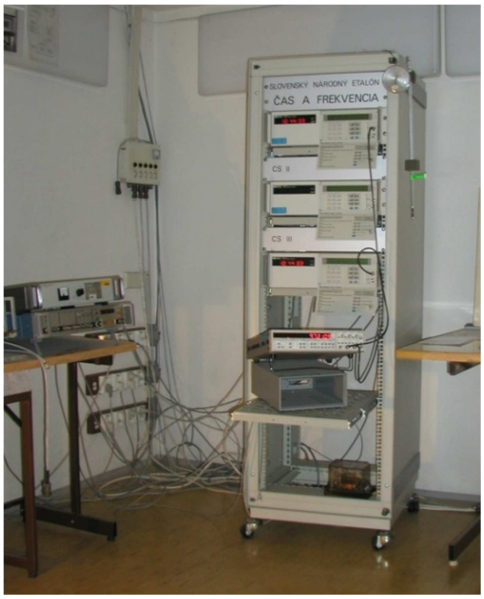
NE 004/97 Národný etalón času a frekvencie

Osoba zodpovedná/poverená za etalón:	Ing. Pavol Doršic/ Ing. Štefan Gašparík

Stručný opis etalónu

Základná jednotka času *sekunda* a jej duálna veličina *frekvencia* je v súčasnosti definovaná a uchovávaná vo svete s najvyššou presnosťou niekoľkými primárnymi céziovými etalónmi s dlhou trubicou laboratórneho typu a veľkou skupinou priemyselných (komerčných) atómových hodín. Dlhodobá stabilita etalónovej hodnoty jednotky a stupnice resp. frekvencie týchto komerčných typov je lepšia ako 10^{-12} čím je zabezpečená metrológia času a frekvencie na najvyššej úrovni pre všetky požadované odbory spoločnosti. Týka sa to hlavne najmodernejších telekomunikačných technológii, niektorých meraní z oblasti špeciálnej techniky (vojenské technológie) a nadviazané zariadenia pre výskum.

Funkcia a dokonalosť zabezpečenia metrológie času a frekvencie v každom štáte, vlastniacom atómové hodiny, je daná hlavne organizáciou časovej sekcie v BIPM Paríž.



OBR. 1 CELKOVÝ POHĽAD NA ZOSTAVU NE ČASU A FREKVENCIE

Z tohto poznatku plynie, že účasť na porovnávacích meraniach, ktoré sa vykonávajú nepretržite, kontinuálne, dáva záruku, že metrológia času a frekvencie v danom štáte bude stále na špičkovej svetovej úrovni. Tak tomu je v súčasnom čase i v SR, pretože výsledky porovnávacích meraní, trvalá účasť na tvorbe svetového času v BIPM, sú dokladované aj pre etalón času a frekvencie, ktorý nepretržite generuje časovú stupnicu označenú (v BIPM) UTC (SMU).

Národný etalón času a frekvencie NE č. 004/97 je zariadenie HP 5071A, zakúpené ako hotový výrobok, takže sa dá konštatovať, že spolu s vytvorenými podmienkami uloženia v špeciálnom laboratóriu je technická realizácia NE ukončená a sú vytvorené požadované podmienky na činnosť tohto NE.

Pre akceptovateľnosť etalónovej hodnoty bol vytvorený systém pre kontinuálne porovnávacie meranie s BIPM cez satelitný systém GPS a Glonass na báze GPS/Glonass prijímača TTS-3 a obojsmerného transferu nameraných a výsledných hodnôt cez internetovú sieť.

Porovnávacie merania sa vykonávajú denne (kontinuálne), výsledky merania sa zasielajú do BIPM v týždenných intervaloch. Preukázanie hodnôt národného etalónu je uvedené v Circular-T z BIPM pre päťdňový vyhodnocovací interval v mesačných správach, 5 až 6 výsledkov za mesiac.

NE 005/97 Národný etalón žiarivého toku a intenzity ožarovania

Osoba zodpovedná za etalón:	RNDr. Peter Nemeček, CSc.

Stručný opis etalónu

Etalón realizuje jednotku výkonu (W) prislúchajúcu energii optického žiarenia v spektrálnom obore 280 nm až 12500 nm. Jednotka je základom pre realizáciu jednotky svietivosti a jednotky teploty pre teploty väčšie ako 1064°C. Okrem toho je základom pre kalibráciu optických rádiometrov používaných v oblasti optických telekomunikácií, zdravotníctva, strojárstva. Realizuje sa na báze tzv. trap detektorov so známou kvantovou účinnosťou pre prevod množstva elektrického náboja na počet fotónov so známou vlnovou dĺžkou a na základe komparácie ohrevu elektrickým prúdom a optickým žiarením.

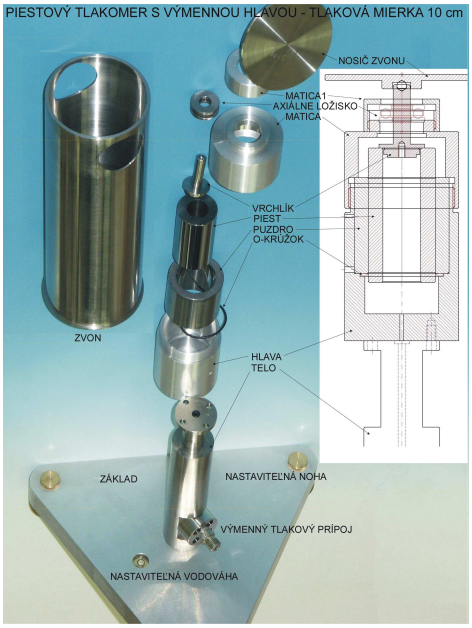
NE 006/97 Národný etalón tlaku

Osoba zodpovedná za etalón:	Ing. Miroslav Chytil

Stručný opis etalónu

Jednotka tlaku sa na Slovensku zabezpečuje pomocou piestového tlakomera, ktorý bol kompletne vyvinutý a realizovaný na SMU. Národný etalón tlaku pozostáva zo súpravy tlakových mierok, kotúčových závaží, samotných piestových tlakomerov a pomocného prístrojového vybavenia. Výhodou realizácie vo vlastnej réžii je optimálne prispôsobenie potrebám Slovenska, kde je naše zariadenie kompatibilné s piestovými tlakomermi vo vlastníctve SLM, ktoré sú tiež prevažne produktom vývoja laboratória tlaku z doby spoločného pôsobenia v rámci ČSMÚ. Zároveň sú posledné verzie piestového tlakomera v NE tlaku kompatibilné s piestovými tlakomermi metrologických ústavov vo svete, čo je výhodné pri medzinárodných porovnávaniach.

Národný etalón tlaku zabezpečuje realizáciu jednotky v rozsahu tlakov 2 kPa až 0,5 GPa s neistotami uvedenými na stránke BIPM (Calibration and Measurement Capabilities), tzv. tabuľky CMC. Tento rozsah a neistoty sú momentálne pre Slovensko postačujúce.



OBR. 1 JEDNO Z RIEŠENÍ PIESTOVÉHO TLAKOMERA

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

Osoba zodpovedná/poverená za etalón:	Ing. Peter Farár/Ing. Miroslav Chytil

Stručný opis etalónu

Etalón realizuje jednotku tlaku Pa v rozsahu 10 mPa až 1 kPa. Technológie, pri ktorých sa nízky absolútny tlak využíva, sa rozdeľujú do troch skupín. V prvej skupine sú technologické procesy pri ktorých je dôležité, aby hodnota meraného tlaku neprekročila určitú, vopred stanovenú hranicu (plazmové čističky a pod.). Pri týchto procesoch je z metrologického hľadiska dôležitá reprodukovateľnosť meraní. V druhej skupine sú technológie, pri ktorých je tlak (hustota molekúl) prostredia hlavným parametrom a na presnosť jeho merania sa kladú extrémne požiadavky (výroba čistých látok a pod.). V tretej skupiny sú technológie, kde údaj celkového tlaku prostredia je nedostačujúci a požaduje sa aj kvalitatívna analýza prostredia (hmotnostné spektrometre a pod.). Etalón je realizovaný ako dve vákuové aparatúry: HV1, ktorá je čiastočne mobilná a stacionárna aparatúra HV2. Na aparatúry sú pripojené kapacitné a ionizačné vákuové mierky. Analýza prostredia je zabezpečená hmotnostným spektrometrom.

OBR. 1 ZOSTAVA NE NÍZKEHO ABSOLÚTNEHO TLAKU

NE 008/97 Národný etalón hustoty kvapalín a tuhých telies

Osoba zodpovedná/poverená za etalón:	Ing. Robert Spurný, PhD./ Ing. Vladimír Tibenský

Stručný opis etalónu

Prenos jednotky hustoty je realizovaný metódou hydrostatického váženia z kremíkových guľôčok na kvapaliny alebo pevné telesá. Za referenčnú hodnotu jednotky hustoty (používanej pre kalibráciu hustôt referenčných kvapalín) sa považuje hodnota hustoty etalónov na báze pevných telies, predovšetkým Si guľôčok 500 g a 1000 g.

Pri kalibrácii objemov závaží sa za referenčnú hodnotu jednotky hustoty sa používa tabuľková hodnota hustoty redestilovanej vody určená pri definovaných podmienkach (pri teplote vody 20°C a tlaku vzduchu 101,325 kPa dosahuje hustota redestilovanej vody hodnotu 998,2067 kg/m^3).

V súčasných podmienkach SMU sa etalón hustoty používa v rozsahu:

- kvapaliny: hustota od 600 kg/m^3 až 2000 kg/m^3 , teplotný rozsah (5 – 40) ^{o}C
- tuhé telesá: hustota od 1000 kg/m^3 do 21500 kg/m^3,teplotný rozsah (15 – 30) ^{o}C

NE 009/97 Národný etalón viskozity kvapalín

Osoba zodpovedná za etalón:	Ing. Dušan Trochta

Stručný opis etalónu

Národný etalón viskozity slúži na realizáciu a prenos jednotky kinematickej viskozity v rozsahu od 4,0·10^{-7} m^2·s^{-1} do 2,0·10^{-1} m^2·s^{-1} príp. dynamickej viskozity od 4,0·10^{-4} Pa·s do 200 Pa·s.

Viskozita kvapalín predstavuje dôležitý technologický parameter. Na národný etalón viskozity sa nadväzujú meradlá viskozity používané v automobilovom, farmaceutickom, chemickom a petrochemickom priemysle, colnej správe a Armáde SR a CRM viskozity.

OBR. 1 ZOSTAVA NE VISKOZITY

Za referenčnú hodnotu jednotky kinematickej viskozity sa považuje tabuľková hodnota kinematickej viskozity čerstvo redestilovanej vody, určená pri referenčných podmienkach. NE viskozity kvapalín realizuje nezávislú stupnicu viskozity. Kinematická viskozita sa určuje meraním výtokového času pevne určeného objemu. Prenos jednotky kinematickej viskozity je realizovaný výtokovými viskozimetrami. Prenos jednotky dynamickej viskozity je realizovaný viskozimetrami národného etalónu viskozity v súčinnosti s národným etalónom hustoty. Dynamická viskozita kvapaliny sa určuje prepočtom na základe merania kinematickej viskozity NE viskozity kvapalín a hustoty kvapaliny NE hustoty kvapalín.

Meracia zostava NE viskozity umožňuje plne automatické meranie viskozity a vďaka špeciálnym stojanom a snímačom vyvinutých v SMU aj automatickú kalibráciu zákazníckych viskozimetrov priamo na rysky viskozimetra.

Na nezávislú stupnicu viskozity realizovanú NE viskozity (nezávislú stupnicu má realizovanú len niekoľko metrologických ústavov v EU) je priamo nadviazaný napríklad národný etalón ČR (ČMI).

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

Osoba zodpovedná za etalón:	RNDr. Beáta Cséfalvayová

Stručný opis etalónu

Veličina index lomu má široké a zásadné využitie v priemysle. Stanovenie indexu lomu je finančne nenáročná, rýchla a jednoduchá metóda, pomocou ktorej sa určia aj iné veličiny funkčne s ňou spojené. Hodnota indexu lomu látok je všeobecne považovaná za ich charakteristickú vlastnosť. Je jedným z parametrov určujúcich kvalitu surovín alebo finálnych výrobkov, ako aj medziproduktov v procese výroby.

Certifikované referenčné materiály (pre kalibračné účely) sú prostriedkom, umožňujúcim prenos hodnôt veličiny realizovaných etalónom, a tým zabezpečenie nadväznosti v prevažnej väčšine chemických meraní.
Pokračoval výskum stability potenciálnych CRM umožňujúcich prenos širšieho rozsahu stupnice do praxe. Stupnica indexu lomu v oblasti 1,33 až 1,39 nie je pokrytá vhodnými certifikovanými referenčnými materiálmi. Táto oblasť je pritom veľmi požadovaná v potravinárskom priemysle, nakoľko týmto hodnotám indexu lomu zodpovedajú koncentrácie cukornatých roztokov od 0% po 40%.

NE 011/98 Národný etalón jednosmerného napätia

Osoba zodpovedná za etalón:	Ing. Peter Vrabček, CSc.

Stručný opis etalónu
Národným etalónom je realizovaná jednotka volt. Spolu s jednotkou elektrického odporu ohm definujú v praxi základnú jednotku sústavy SI pre elektrický prúd ampér. Národný etalón elektrického napätia je teda základom celej metrológie ostatných odvodených jednotiek elektrických veličín. Elektrické napätie je výstupnou veličinou väčšiny moderných meracích prístrojov zo všetkých oblastí metrológie, čím je daný veľký význam etalónu pre národné hospodárstvo. Národný etalón pozostáva z dvoch častí – z etalónu jednotky a z etalónu stupnice napätia. Jednotka jednosmerného napätia je realizovaná na báze Josephsonovho javu na nominálnej hodnote 10 V a stupnica je rozšírená pomocou odporového deliča v rozsahu od 10 mV do 1 000 V za účelom zabezpečenia prenosu jednotky v rámci poskytovania metrologických služieb s celoštátnou pôsobnosťou na akceptovateľnej úrovni. Etalón jednotky je primárnym etalónom na špičkovej svetovej úrovni, čo bolo potvrdené priamym porovnaním s BIPM.

NE 012/98 Národný etalón svietivosti

Osoba zodpovedná za etalón:	RNDr. Peter Nemeček, CSc.

Stručný opis etalónu
Pomocou tohto NE sa realizuje jednotka svietivosti kandela (cd) – jedna zo základných jednotiek sústavy SI. Svietivosť je antropometrická veličina vyjadrujúca transformáciu medzi fyzikálnou intenzitou spektrálnej energie optického žiarenia a intenzitou fyziologického vnemu. Realizácia je založená na technickom modelovaní normovanej spektrálnej citlivosti oka a jej kvantifikácie vo vyjadrení transformácie radiačný tok – svetelný tok.

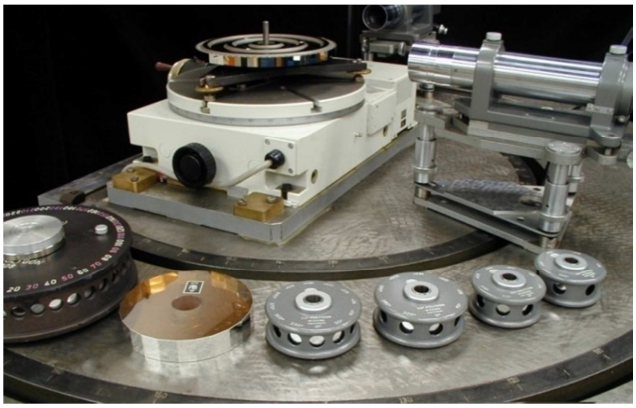
NE 013/98 Národný etalón rovinného uhla

Osoba zodpovedná za etalón:	Ing. Jiří Mokroš, PhD.

Stručný opis etalónu
NE rovinného uhla zahrňuje komplex uhlových mier, prístrojov a zariadení pre definovanie, uchovávanie a reprodukciu uhlovej stupnice. Skladá sa z nasledujúcich častí:

1. sústava etalónových polygónov,
2. automatické etalónové zariadenie pre kalibráciu polygónov typu EZB-3,
3. laserový goniometer typu GS1L,
4. generátor malých uhlov typu SAG TA-48.

Takto koncipovaný NE umožňuje v dôsledku horizontálnych väzieb kontrolu stability a „rozmeru“ uhlovej stupnice.
Národný etalón rovinného uhla realizuje násobky a podiely uhlového stupňa.
Uhlové miery patria spolu s jednotkami dĺžky medzi najčastejšie používané v strojárskom priemysle, jemnej mechanike a optike. Medzi štátmi, susediacimi so SR je NE 013 na najvyššej priečke presnosti, v širšom okolí je na asi rovnakej úrovni švajčiarsky METAS, na vyššej úrovni nemecký PTB.
Časti 1, 2 a 3 sú založené na princípe rozdelenia plného uhla na rovnako veľké časti, pri čom časť 3 – laserový goniometer využíva interferenciu svetla v uzatvorenej trojuholníkovej dráhe na základe Einsteinovej teórie relativity (ringlaserinterferometer). Časť 4 využíva princíp sínusového pravítka.
Pretože každý primárny etalón jednotlivých štátov definuje uhlové jednotky samostatne (na základe delenia plného uhla), je v SR použitá realizácia (kruhový laser) mimoriadne cenná vzhľadom na inú skladbu systematických chýb a ich kompenzácie. Podľa výsledkov kľúčových porovnávacích meraní patrí NE rovinného uhla SR medzi špičkové primárne etalóny



OBR. 1 SÚSTAVA ETALÓNOVÝCH POLYGÓNOV – 36-, 24-, 12-, 8-, 6- A 4-BOKÝ

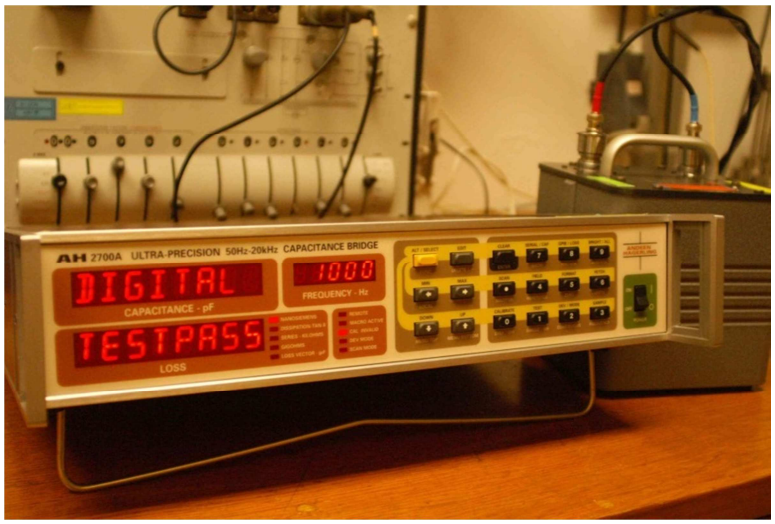
NE 014/98 Národný etalón elektrickej kapacity

Osoba zodpovedná za etalón:	Ing. Štefan Gašparík

Stručný opis etalónu
Jednotka farad (značka F), či presnejšie jej diel 10 pF, ktorá sa realizuje a uchováva skupinovým etalónom, predstavuje základ na tvorbu stupnice elektrickej kapacity pokrývajúcej rozsah do úrovne stotín pF a v opačnom smere do oblasti veľkých kapacít až do oblasti µF resp. až do mF. Pritom je dôležité si uvedomiť, že tento rozsah kapacity sa vyžaduje merať v základnom frekvenčnom rozsahu obvykle do 20kHz, s dôrazom na dosiahnutie najvyššej presnosti merania pri 1 kHz resp. 1,592 kHz (ω = 10 000 s^{-1}). Pre potreby energetiky sú vyžadované najmä merania pri 50 Hz, a to obvykle pri vyšších napätiach až do niekoľko kV. Jednotka kapacity a jej stupnica je základom pre prenos tejto

jednotky na etalónové kondenzátory, kapacitné dekády, kapacitné referencie, meradlá elektrickej kapacity (kapacitné mostíky, RLC metre, určité druhy multimetrov) impedančné mostíky a ďalšie. Okrem toho meranie elektrickej kapacity, či už priame alebo nepriame, sa využíva na meranie parazitných vlastností rezistorov a indukčných cievok pretekaných striedavými prúdmi.

Základné meranie elektrického odporu, ktoré priamo súvisí s definovaním základnej jednotky SI sústavy pre elektrické veličiny - ampéru, sa realizuje odvodením z hodnoty kapacity kondenzátora v súlade s Thomson-Lampardovou teorémou. To vyžaduje, aby aj jednotka elektrickej kapacity bola dostatočne presne známa, keďže pri etalónoch elektrického odporu pretekaných striedavým prúdom, je potrebné presne poznať ich impedancie, čiže aj ich parazitné kapacity.



OBR. 1 POHĽAD NA ČASŤ PRÍSTROJOVEJ ZOSTAVY NE

NE 015/98 Národný etalón dozimetrických veličín rtg. žiarenia

Osoba zodpovedná za etalón:	RNDr. Jaroslav Compel

Stručný opis etalónu

Národný etalón dozimetrických veličín rtg. žiarenia realizuje tieto jednotky:

- kerma vo vzduchu a jej príkon,
- priestorový dávkový ekvivalent a jeho príkon.

Existujú ďalšie jednotky realizované pomocou etalónových meradiel a zariadení, ktoré sú pripravované na rozšírenie národného etalónu:

- osobný dávkový ekvivalent v rôznych hĺbkach tkaniva a jeho príkon,
- kerma vo vzduchu krát plocha a jej príkon.

Hlavný význam realizácie jednotiek pre národné hospodárstvo spočíva v ochrane zdravia a znížení radiačnej záťaže pracovníkov so zdrojmi ionizujúceho žiarenia, pacientov i ostatného obyvateľstva, ako následok lepšej optimalizácie ich ožiarenia z vojenských, jadrovoenergetických, priemyselných, lekárskych a iných zdrojov žiarenia, na základe

presnejších meraní v dôsledku zabezpečenia kvalitnejšej metrologickej nadväznosti a tiež metrologickej kontroly príslušných meradiel (dozimetrických veličín a kvality rtg. žiarenia) v oblasti radiačnej ochrany, rádiodiagnostiky i rádioterapie

Veličina kermasa definuje ako podiel súčtu počiatočných kinetických energií všetkých nabitých častíc, uvoľnených nenabitými ionizujúcimi časticami v uvažovanej látke, a hmotnosti tejto látky. Príkon kermy je definovaný ako podiel prírastku kermy v časovom intervale a tohto časového intervalu. Jednotkou kermy je Gray s označením Gy s rozmermi m^2/s^2. Jednotkou príkonu kermy je Gray za sekundu s označením Gy/s s rozmermi m^2/s^3.

Veličina priestorový dávkový ekvivalent v definovanom bode radiačného poľa, je dávkový ekvivalent, ktorý by mal byť vytvorený v zodpovedajúcom rozšírenom a orientovanom poli, v ICRU sfére v stanovenej hĺbke na polomere oproti smeru orientovaného poľa, pričom dávkový ekvivalent je definovaný ako súčin absorbovanej dávky v uvažovanom bode tkaniva, činiteľa kvality v tomto bode a súčinu ostatných modifikujúcich činiteľov a samotná absorbovaná dávka je v danom bode určená podielom strednej odovzdanej energie odovzdanej ionizujúcim žiarením danej látke a hmotnosti tejto látky. Príkon priestorového dávkového ekvivalentu je podiel prírastku dávkového ekvivalentu v časovom intervale a tohto intervalu. Jednotkou priestorového dávkového ekvivalentu je Sievert s označením Sv s rozmermi m^2/s^2. Jednotkou príkonu priestorového dávkového ekvivalentu je Sievert za sekundu s označením Sv/s s rozmermi m^2/s^3.

Veličina osobný dávkový ekvivalent je dávkový ekvivalent v mäkkom ľudskom tkanive, vo vhodnej hĺbke pod presne určeným bodom na tele. Príkon osobného dávkového ekvivalentu je podiel prírastku dávkového ekvivalentu v časovom intervale a tohto intervalu. Jednotkou osobného dávkového ekvivalentu je Sievert s označením Sv s rozmermi m^2/s^2. Jednotkou príkonu osobného dávkového ekvivalentu je Sievert za sekundu s označením Sv/s s rozmermi m^2/s^3.

Z dôvodu technickej a finančnej náročnosti primárneho etalónu je NE dozimetrických veličín rtg. žiarenia zostavený ako sekundárny etalón, využívajúci fyzikálny princíp, že náboj vytvorený v ionizačnej komore vystavenej ožiareniu monoenergetickými fotónmi je v určitom rozsahu priamo úmerný kerme vo vzduchu. Kerma vo vzduchu v známom radiačnom poli (príslušných kvalít definovaných v príslušných normách) sa stanovuje pomocou ionizačných komôr, kalibrovaných pre konkrétne energie a kvality rtg. žiarenia, ktoré sú naviazané na primárne etalóny kermy vo vzduchu a kalibrovaných meradiel náboja naviazaných na primárne etalóny náboja.

Odovzdávanie stupníc jednotiek realizovaných národným etalónom je realizované v štandardných podmienkach substitučnou metódou prenosom z etalónových meradiel na kalibrované meradlá v monitorovaných referenčných zväzkoch rtg. žiarenia, ktoré sú generovaných komplexnou zostavou špičkových zariadení, zabezpečujúcich príslušnými technickými normami požadované technické a metrologické parametre, v súlade s odporúčaniami a požiadavkami príslušných národných a medzinárodných noriem a odporúčaní.

NE 016/98 Národný etalón neutrónov

Osoba zodpovedná/poverená za etalón:	Ing. Valent Jenis/Mgr. Jozef Martinkovič

Stručný opis etalónu
NE neutrónov realizuje tieto veličiny:

a) priestorový dávkový ekvivalent neutrónového žiarenia a jeho príkon,
b) osobný dávkový ekvivalent neutrónového žiarenia a jeho príkon,
c) emisiu neutrónov z neutrónových zdrojov,
d) na základe Bonnerovho spektrometra aj priebeh energetického spektra neutrónov.

Používanie neutrónového žiarenia je v Slovenskej republike pomerne rozšírené vzhľadom na využívanie jadrovej energie v národnom hospodárstve a používania neutrónových zdrojov v praxi a na vedecké účely.

Najväčšie množstvo meraní sa vykonáva pre radiačnú ochranu. Tieto merania realizujú organizácie, ktoré využívajú neutrónové zdroje ako napr. jadrové elektrárne a ich obslužné organizácie (napr. JAVYS), cyklotrónové pracoviská, metalurgické pracoviská, zdravotnícke organizácie, organizácie, ktoré zabezpečujú službu osobnej dozimetrie (Služba legálnej metrológie) alebo dozorné orgány (Štátne zdravotné ústavy,...).

Preto bol v SMU realizovaný NE neutrónov. NE neutrónov sa skladá z troch častí:

a) zo zdrojov neutrónového žiarenia,
b) z meracích a vyhodnocovacích zariadení,
c) z pomocných zariadení.

Podobne sa realizujú aj NE neutrónov vo vyspelých štátoch.

NE 017/99 Národný etalón aktivity rádionuklidov

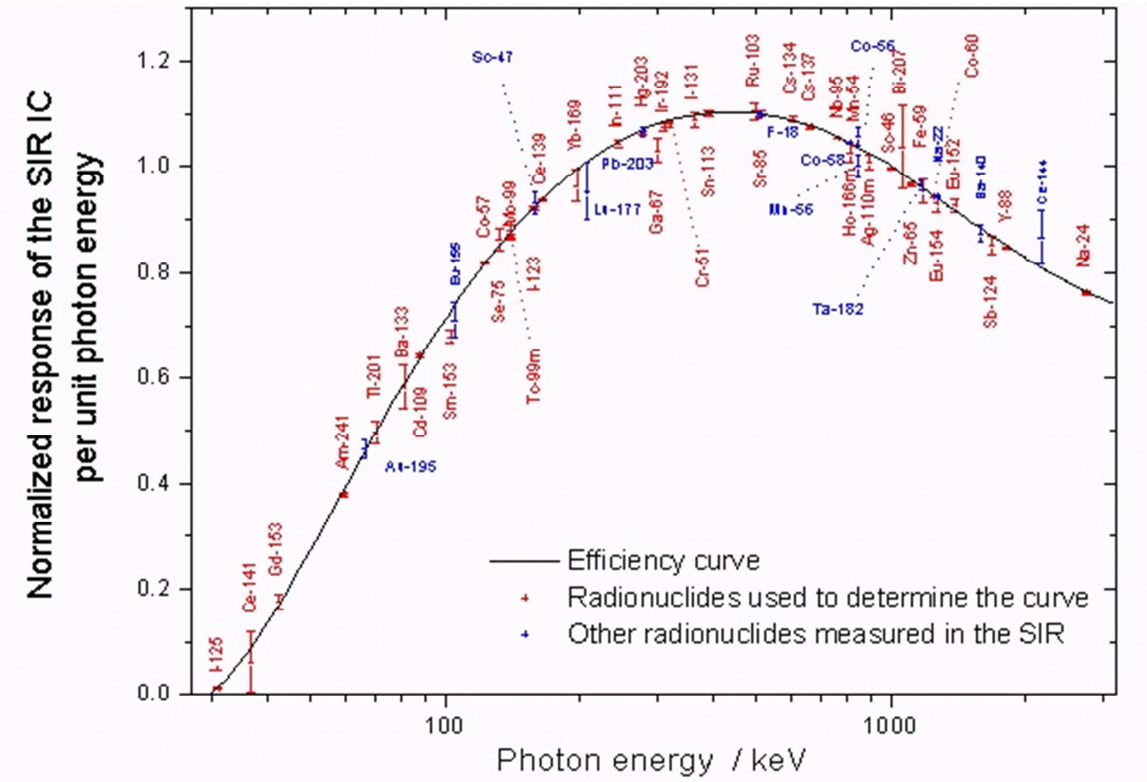
Osoba zodpovedná/poverená za etalón:	doc. Ing. Anton Švec, CSc./RNDr. Matej Krivošík

Stručný opis etalónu
Národný etalón aktivity rádionuklidov realizuje odvodenú jednotku SI so špeciálnym názvom becquerel, ktorá reprezentuje jednu spontánnu jadrovú premenu za sekundu. V súčasnosti je známych asi 230 prírodných a približne 800 antropogénnych rádionuklidov, ďalších vyše tisíc rádionuklidov nemá praktické využitie. V praxi sa rádionuklidy využívajú najmä v priemysle a medicíne, alebo vznikajú ako vedľajší produkt napríklad v energetických prevádzkach.

Vlastnosti rádionuklidov sú veľmi rôznorodé a preto sa etalón aktivity nedá realizovať nejakým jednoduchým a univerzálnym spôsobom. Príbuzné rádionuklidy s podobnými vlastnosťami sa preto organizujú do skupín, pre ktoré sa využívajú vhodné metódy merania a im zodpovedajúce zariadenia. Najznámejšie sú alfa-, beta- a gamaspektrometria, koincidenčné metódy a jednoúčelové meradlá používané v nukleárnej medicíne. Žiadne metrologické pracovisko nemá technické prostriedky pokrývajúce celý sortiment rádionuklidov, ale sa v prvom rade špecializuje na potreby praxe z daného regiónu. Ako príklad možno uviesť medzinárodný referenčný systém SIR, ktorý s pomocou členských

štátov udržiava BIPM od 1976 a ktorý dosiaľ zahŕňa 67 rádionuklidov emitujúcich žiarenie gama.

Realitou však je, že rádioaktivita sa nedá zistiť a už vôbec nie merať bez príslušných technických prostriedkov, ktoré sú náročné finančne, odborne a práca s nimi predstavuje aj určité zdravotné riziko.



OBR. 1 KALIBRAČNÁ KRIVKA IONIZAČNÝCH KOMÔR SIR (BIPM)

NE 019/99 Národný etalón akustického tlaku vo vzdušnom prostredí

Osoba zodpovedná za etalón:	RNDr. Ján Šebok

Stručný opis etalónu

Laboratórium akustiky sa zaoberá realizáciou jednotky akustického tlaku na primárnej úrovni, ktorá sa vykonáva nepriamo, prostredníctvom akustickej prenosovej impedancie sústavy akusticky viazaných mikrofónov, cez citlivosť etalónových meracích mikrofónov M_p (V/Pa) pomocou absolútnej primárnej metódy reciprocity v tlakovom poli v malej meracej komôrke vo vzdušnom prostredí. Mierou akustického tlaku je výstupné napätie na svorkách mikrofónu. Uchovávanie jednotky je prostredníctvom stanovenej citlivosti mikrofónov.

Jedným zo základných a životu potrebných zmyslov človeka je sluch. Realizácia tejto fyzikálnej veličiny je preto neodmysliteľnou súčasťou života človeka spojená s environmentálnym zabezpečením a ochranou sluchu, spočívajúcej v zabezpečení množstva legislatívou určených meradiel v tejto zákonom sledovanej oblasti.

Zostava etalónu využíva systém dvoch mikrofónov uložených v aktívnej meracej komôrke spojených so špeciálnymi predzosilňovačmi s temer jednotkovým zosilnením v zostave, ktorá je takto konštruovaná ako jediná na svete s výsledkami porovnávacích meraní na referenčnej frekvencii, porovnateľných s najlepšími etalónmi tejto veličiny na svete.

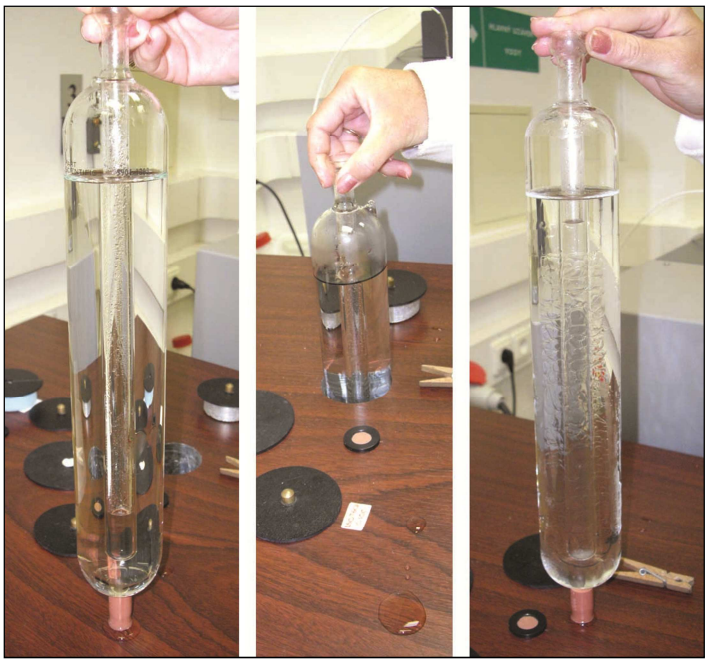
NE 020A/99 Národný etalón teploty v intervale teplôt od -38,8344 °C do 961,78 °C

Osoba zodpovedná/poverená za etalón:	doc. Ing. Stanislav Ďuriš, PhD./Ing. Martin Koval

Stručný opis etalónu
Etalón teploty realizuje základnú jednotku sústavy SI – kelvin.

S potrebou merania teploty sa stretávame takmer vo všetkých odvetviach národného hospodárstva, v oblasti bezpečnosti jadrových elektrární, v medicíne, pri ochrane životného prostredia, ako aj v bežnom živote. Presné meranie teploty v konečnom dôsledku vedie k zvyšovaniu efektívnosti výrobných procesov, bezpečnosti práce a ochrany zdravia a k ekonomickým úsporám. Z toho dôvodu je nevyhnutné zabezpečiť správnosť a jednotnosť merania teploty na medzinárodnej úrovni a v súlade s požiadavkami praxe.

Národný etalón teploty realizuje teplotnú stupnicu v súlade s medzinárodným dokumentom ITS-90. Teplotná stupnica v súlade s týmto dokumentom sa definuje pomocou etalónových platinových odporových snímačov teploty kalibrovaných v predpísaných definičných pevných bodoch a zodpovedajúcich interpolačných vzťahov.



OBR. 1 BANKA TROJNÉHO BODU VODY

NE 021/99 Národný etalón prietoku a pretečeného množstva vody

Osoba zodpovedná za etalón:	Ing. Peter Škrovánek/RNDr. Milan Mišovich

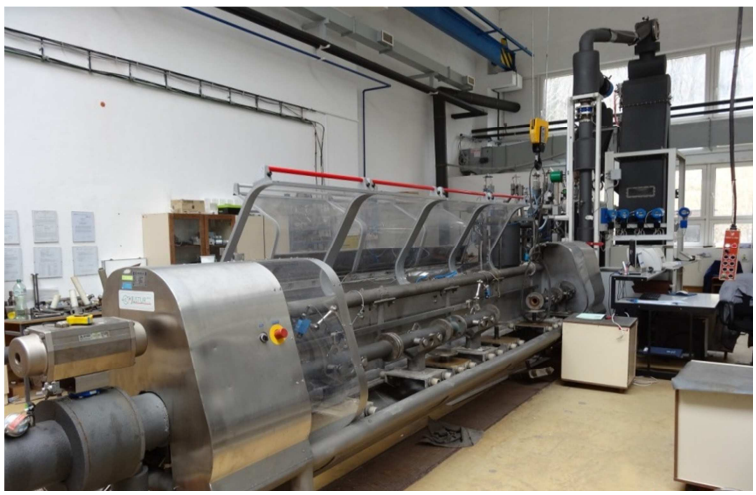
Stručný opis etalónu

Etalón prietoku a pretečeného množstva vody je súbor zariadení určený na uchovávanie a nadväzovanie jednotiek pretečeného objemu kvapalín, pretečeného hmotnostného množstva kvapalín (pretečená hmotnosť), objemového prietoku kvapalín a hmotnostného prietoku kvapalín. Patrí do skupiny etalónov technických veličín. Charakteristickou črtou veličín pretečeného objemu a hmotnosti je, že patria k najrozšírenejším meracím prístrojom používaných v obchodnom styku.

Oblasť merania prietoku vody v sebe zahŕňa rozličné meracie princípy aplikované na vodu pri rôznych teplotách a to v širokom rozsahu prietokov. Ide o meradlá a meracie systémy na diaľkových vodovodoch a teplovodoch s prietokmi rádovo v stovkách až tisícoch m3/h, pokračuje cez siete priemyselných vodovodov a objektových teplovodov a výdajných miest na kvapalné požívatiny (desiatky až stovky m^3/h), až po bytové vodomery a bytové merače tepla inštalované v bytoch (meranie prietokov rádovo v desiatkach dm^3/h až v m3/h. Rozsah a parametre národného etalónu sú volené tak, aby pokrývali rozsah najčastejšie používaný ako z hľadiska prietoku tak aj teploty meraného média.

Národný etalón prietoku a pretečeného množstva vody je etalónové gravimetrické zariadenie s dvoma meracími traťami, tromi hmotnostnými systémami, so šiestimi prietokomernými vetvami a so zdrojom prietoku, ktorý pracuje na princípe otvorenej prepadovej nádoby. Zariadenie národného etalónu prietoku a pretečeného množstva vody ako aj jeho priestorové usporiadanie je konštruované so zreteľom na možnosť skúšok meradiel založených na rôznych meracích princípoch a použitia rôznych meracích metód pri zabezpečení požiadaviek integrovaného systému kvality (STN EN ISO/IEC 17025 a STN ISO 9001). Z hľadiska metód skúšania je možné použiť metódu letmého štartu a metódu pevného štartu. Pripojiť sa dajú meradlá s mechanickým počítadlom, pasívnym impulzným výstupom.

OBR. 1 VEŽA V AREÁLI MÁ VÝŠKU ASI 50 M. V HORNEJ ČASTI VEŽE SA NACHÁDZA ZÁSOBNÁ NÁDRŽ, KTORÁ SLÚŽI AKO ZDROJ



OBR. 2 CELKOVÝ POHĽAD NA NÁRODNÝ ETALÓN PRIETOKU A PRETEČENÉHO MNOŽSTVA VODY

PRIETOKU VODY

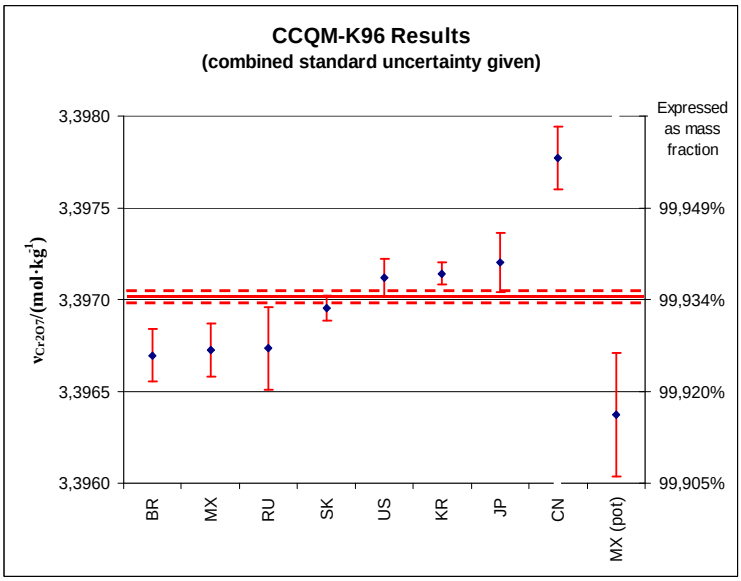
NE 022/99 Národný etalón látkového množstva

Osoba zodpovedná za etalón:	Ing. Michal Máriássy, PhD.

Stručný opis etalónu
Etalón látkového množstva:

a) realizuje základnú jednotku sústavy SI – mol. Mol je jednotkou kľúčovej veličiny v chémii – látkového množstva, ktorá vyjadruje veľkosť súboru častíc,
b) sa zakladá na meraní elektrického náboja potrebného na priamu alebo nepriamu elektrochemickú premenu stanovovanej látky (coulometria), pričom vzťah medzi nábojom a látkovým množstvom vyjadruje Faradayov zákon.

Merania látkového množstva sú potrebné nielen v chémii samotnej a chemickom priemysle, ale a j v ostatných oblastiach od geológie, hutníctva atď. po potravinárstvo, zdravotníctvo a obchod. Veľmi dôležitou oblasťou je aj ekológia.



OBR. 1 VÝSLEDKY MEDZINÁRODNÝCH POROVNANÍ

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

Osoba zodpovedná za etalón:	Ing. Miroslava Vaľková

Stručný opis etalónu
Zlomok látkového množstva zložky zmesi plynov je veličina, ktorá vyjadruje pomer látkového množstva zložky a celkového látkového množstva zmesi plynu. Zlomok látkového množstva zložky zmesi plynov sa vyjadruje bezrozmerným číslom, často sa vyjadruje aj v jednotkách (mol/mol). Metrológia v tejto oblasti má významné postavenie v národnom hospodárstve, pretože pretrváva potreba stanovenia koncentrácie plynných zložiek v plynoch najmä v

energetickom priemysle, v oblasti kontroly ovzdušia a merania plynných exhalátov. Využitie je rozšírené tiež v ďalších odvetviach priemyslu ako v potravinárskom priemysle, chemickom priemysle a tiež v kriminalistike, kde sa stanovuje obsah alkoholu v dychu ľudí, na čo sa využívajú dychové analyzátory, ktoré sú v SR metrologicky kontrolované.

NE č. 023/99 je založený na princípe gravimetrickej prípravy, pričom využíva komparátorové váhy s automatizovanou činnosťou vyvinuté na SMU (pozri obr. 1). Jednotka zlomku látkového množstva je nadviazaná na kg. Prepočty sú realizované použitím publikovaných hodnôt mólových hmotností prvkov. Vstupné plyny sa plnia na plniacom zariadení (pozri obr.2) do 5 L tlakovej nádoby so špeciálne upraveným vnútorným povrchom. Tlaková nádoba sa najskôr evakuuje a odváži na komparátorových váhach, kde sa porovnáva jej hmotnosť s hmotnosťou referenčnej tlakovej nádoby. Po naplnení každej zložky nasleduje opäť váženie. Rozdiel dvoch po sebe nasledujúcich vážení je množstvo vstupného plynu naplneného do tlakovej nádoby.

OBR. 1 KOMPARÁTOROVÉ VÁHY

OBR. 2 PLNIACE ZARIADENIE

NE 024/02 Národný etalón vysokofrekvenčného napätia

Osoba zodpovedná za etalón:	Ing. Peter Vrabček, PhD.

Stručný opis etalónu

Kľúčovou úlohou pri realizácii etalónu vysokofrekvenčného napätia je zistenie účinnosti substitúcie medzi DC a AC napätím, ktorá sa vyjadruje spravidla ako AC/DC diferencia. (Používa sa aj označenie RF/DC diferencia najmä pre oblasť vyšších frekvencií). NE vysokofrekvenčného napätia umožňuje určenie tejto diferencie a tým tvorí základ metrologického zabezpečenia veličiny vysokofrekvenčné napätie. Etalón je tvorený skupinou

termistorových, diódových a termoelektrických hlavíc spolu s vyhodnocovacími a pomocnými zariadeniami na prenos jednotky smerom na nižšie rády v rôznych frekvenčných pásmach a rôznych úrovniach napätia.

OBR. 1 ZARIADENIE NÁRODNÉHO ETALÓNU VYSOKOFREKVENČNÉHO NAPÄTIA

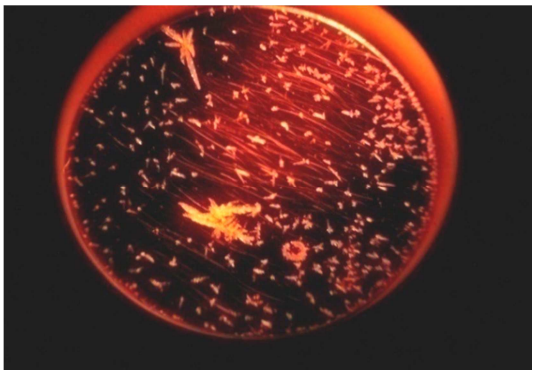
OE 025 Ostatný etalón vlhkosti vzduchu

Osoba zodpovedná/poverená za etalón:	Ing. Danica Chamrazová/Mgr. Tomáš Zacher, PhD

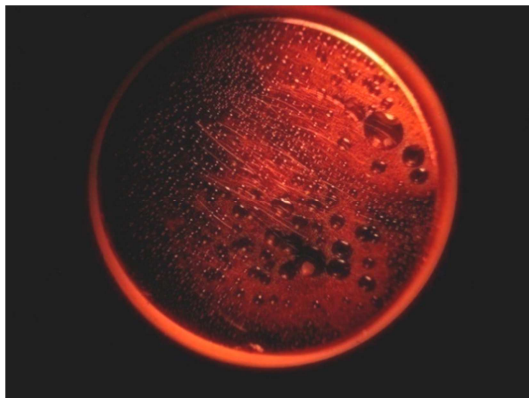
Stručný opis etalónu

Etalón vlhkosti vzduchu realizuje jednotku teploty rosného bodu a relatívnej vlhkosti. Meranie vlhkosti sa stalo dôležité, odkedy sa preukázal významný vplyv vlhkosti na kvalitu života, kvalitu výrobkov, bezpečnosť, cenu výrobkov a zdravie. Využíva sa predovšetkým v meteorológii, klimatológii, potravinárskom, farmaceutickom a energetickom priemysle, zdravotníctve. Riadenie vlhkosti v skladoch chráni na vlhkosť citlivé materiály.

Etalón pracuje na princípe chladeného zrkadla. V ochladzovanej vzorke vzduchu sa vytvorí kondenzát vo forme ľadu alebo rosy. Začiatok kondenzácie je zachytený opticky detekciou zmien odrazu svetla na zrkadle.



KONDENZÁT VO FORME KRYŠTÁLIKOV ĽADU



KONDENZÁT VO FORME KRYŠTÁLIKOV ROSY

OBR. 1 POHĽAD NA ZRKADLO ETALÓNU CEZ MIKROSKOP

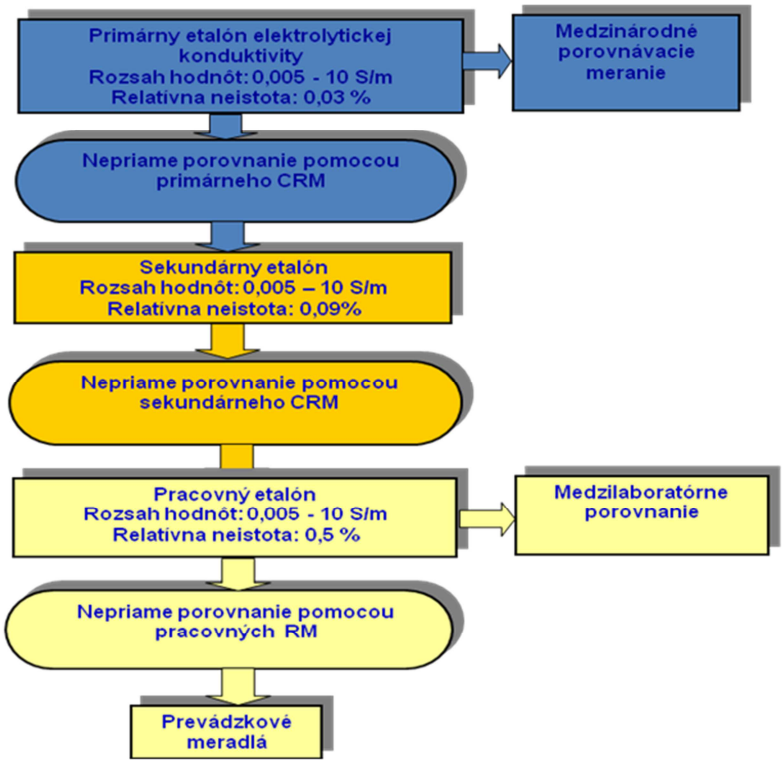
NE 026/07 Národný etalón elektrolytickej konduktivity

Osoba zodpovedná/poverená za etalón:	Ing. Leoš Vyskočil

Stručný opis etalónu

Elektrolytická konduktivita γ je veličina charakterizujúca elektrické vlastnosti roztokov elektrolytov. Jednotkou elektrolytickej konduktivity je S/m, ktorú možno interpretovať ako vodivosť kocky o dĺžke hrany 1 m, vyplnenej meraným roztokom, pričom dve protiľahlé steny sú vodiče I. triedy z inertného materiálu, ktorý chemicky nereaguje s meraným roztokom. Prakticky sa elektrolytická konduktivita využíva všade tam, kde roztok obsahuje ionogénne látky. Oblasť použitia je veľmi široká. Od chemického priemyslu cez enviromentalistiku až po zdravotníctvo. V neposlednom rade treba spomenúť nezastupiteľnú rolu pri oceánografických meraniach (salinita mora).

Pri meraní elektrolytickej konduktivity sa meria vodivosť (konduktancia) v špeciálnych meracích celách, ktorých geometrické parametre sú známe.



OBR. 2 SCHÉMA NADVÄZNOSTI JEDNOTKY ELEKTROLYTICKEJ KONDUKTIVITY

NE 027/02 Národný etalón spektrálnej transmitancie

Osoba zodpovedná za etalón:	Ing. Marta Obenrauchová

Stručný opis etalónu

Zostavu etalónu tvorí komerčný UV-VIS molekulový absorpčný spektrometer Varian Cary 4E s príslušenstvom, s rozsahom vlnovej dĺžky (185÷190) nm. Integrálnou súčasťou etalónu je štandardná kyveta SRM932 (NIST) s hrúbkou 1cm. Etalón pracuje na princípe Lambert-Beerovho zákona o absorpcii žiarenia, popisujúceho vzťah medzi spektrálnou transmitanciou, koncentráciou a hrúbkou absorbujúcej zložky.

Spektrálna transmitancia je pomerová veličina (definovaná pomerom prepusteného a dopadajúceho žiarivého toku na opticky priepustnú látku) s rozmerom jeden, preto nie je ultimatívne nadväzná na žiadnu zo siedmich základných jednotiek.

Správnosť realizácie stupnice hodnôt spektrálnej transmitancie získaných primárnou metódousvetelnej aditívnosti kontinuálne zoslabovaného žiarenia s dvojotvorovou clonou (tzv. double aperture method) sa potvrdzuje pozitívnymi výsledkami v MPM v rámci COOMET, EUROMET, CCPR. Uvedenú metódu využíva väčšina popredných metrologických inštitúcií (napr. NIST, NPL, PTB, LNE a pod.) pre zabezpečenie primárnej etalonáže.

Stupnica vlnovej dĺžky (ako parameter) je nadviazaná na hodnoty vlnovej dĺžky dobre definovaných emisných čiar kalibračnej ortuťovej, neónovej a argónovej výbojky.
Stav tejto problematiky v SR je na celosvetovo porovnateľnej úrovni.

Hodnota spektrálnej transmitancie sa odovzdáva do praxe prostredníctvom súboru CRM pre UV-VIS spektrometriu. Využitie má najmä v chemickom, farmaceutickom, potravinárskom priemysle, poľnohospodárstve a zdravotníctve. Nadväzujú sa aj ostatné kyvety (priame porovnanie s primárnou kyvetou NIST SRM 932) a optické filtre určené na servisnú kontrolu a kalibráciu meradiel.

NE 028/01 Národný etalón žiarenia gama

Osoba zodpovedná/poverená za etalón:	Ing. Jozef Dobrovodský, PhD./ RNDr. Jaroslav Compel

Stručný opis etalónu

Národný etalón zabezpečuje realizáciu a metrologickú nadväznosť dozimetrických veličín ionizujúceho žiarenia, primárne pre kvalitu žiarenia gama. Dozimetrické veličiny vyjadrujú mieru účinkov ionizujúceho žiarenia na hmotné objekty, nevynímajúc živé organizmy.
Hlavnými aplikačnými oblasťami meradiel dozimetrických veličín sú:

a) ochrana zdravia a životného prostredia,
b) medicínske aplikácie, vrátane diagnostiky a rádioterapie.

NE pozostáva z komplexu zariadení, prístrojov, rádioaktívnych žiaričov a postupov, ktoré slúžia na zabezpečenie:

a) referenčných radiačných polí (137Cs a 60Co),
b) meracích systémov, ktorých základom sú ionizačné komory a elektrometre, spolu s meradlami ovplyvňujúcich veličín.

Aktuálny rozsah NE pokrýva požiadavky praxe pre odberateľov metrologických služieb najmä z oblastí zdravotníctva, ochrany zdravia, životného prostredia a priemyslu, špecificky jadrových elektrární, civilnej obrany a armády SR.

V súvislosti s vývojom a zavádzaním nových špičkových rádioterapeutických technológií a ich zavádzaní v SR vznikajú nové požiadavky na metrologickú podporu zdravotníctva, najmä pre rádioterapeutickú oblasť.

OE 029 Ostatný etalón drsnosti povrchu

Osoba zodpovedná za etalón:	Mária Szmicsková

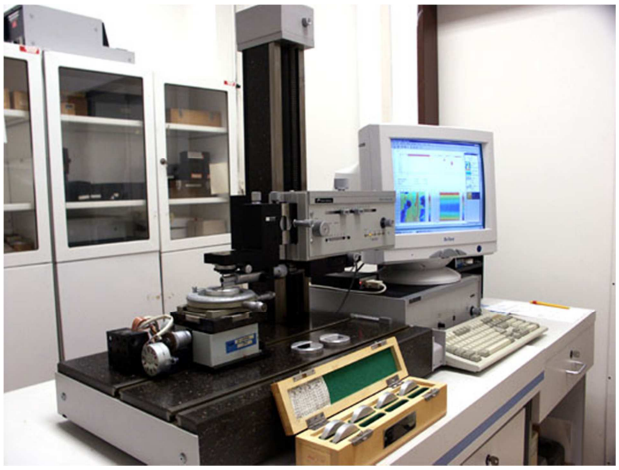
Stručný opis etalónu

Drsnosť povrchu je geometrickou vlastnosťou povrchu a neexistujú priame metódy na jej meranie. Ide o technickú veličinu, ktorá má rozhodujúci vplyv na koeficient trenia stýkajúcich sa plôch. Obvykle sa merajú vhodné charakteristiky a parametre, ktoré sa považujú za kritériá drsnosti povrchu.

Rastúca automatizácia výrobného procesu požaduje od meracej techniky zariadenie, ktoré umožňujú kontrolovať kvalitu povrchu bez porušenia povrchu. Účel merania drsnosti povrchu je kontrola akosti povrchu súčiastok, nakoľko drsnosť povrchu má rozhodujúci vplyv na funkčné vlastnosti jednotlivých súčiastok, ale i celých zariadení.

Prístroj *Talysurf 6*je dotykový profilometer laboratórneho typu, vyznačuje sa veľkou presnosťou, možnosťou merania veľkého množstva parametrov drsnosti povrchu prípadne vlnitosti povrchu s možnosťou vyjadrenia výsledkov meraní grafickým záznamom.

Dotykový profilometer *Talysurf 6* sa používa v laboratóriu drsnosti povrchu na meranie drsnosti povrchu profilovou metódou s postupnou transformáciou informácie o profile počas mechanického posúvania hrotu po meranom povrchu.



OBR. 1 DOTYKOVÝ PROFILOMETER TALYSURF 6

Parametre drsnosti povrchu sú definované v normách EN ISO 4287 a EN ISO 5436.Základom merania parametrov a charakteristík drsnosti povrchu je jednotka dĺžky ,definovaná v normách ENISO a realizovaná súborom etalónov mikrodĺžky (hĺbka rysky a rozstup rysiek), ktorých konvenčne pravá hodnota hĺbky rysky sa meria prostredníctvom vlnovej dĺžky (na zariadení – interferenčné mikroskopy),tieto etalóny sú pre oblasť merania drsnosti povrchu *primárnymi etalónmi.*

Sekundárne etalóny sú súbory etalónov, ktoré stelesňujú hodnoty parametrov drsnosti – Ra, Rz, Ry a ostatné. Používajú sa na kalibráciu prevádzkových meradiel metódou priameho merania, kde sa pomocou etalónových mier priamo kalibruje meraný etalón rovnakej menovitej hodnoty.

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

Osoba zodpovedná za etalón:	Ing. Ján Hanák

Stručný opis etalónu

Etalón elektrického výkonu a energie (pozri obr. 1) realizuje jednotky elektrického výkonu (watt) a energie (wattsekunda) a ich stupníc. Watt a wattsekunda sú odvodené od základných jednotiek prostredníctvom príslušných definičných vzťahov. Význam merania el. výkonu a energie, vzhľadom na obmedzených možnosti klasických energetických zdrojov, je značný. Kvalitnejšie zabezpečenie merania v praxi umožňuje ich hospodárnejšie využívanie.

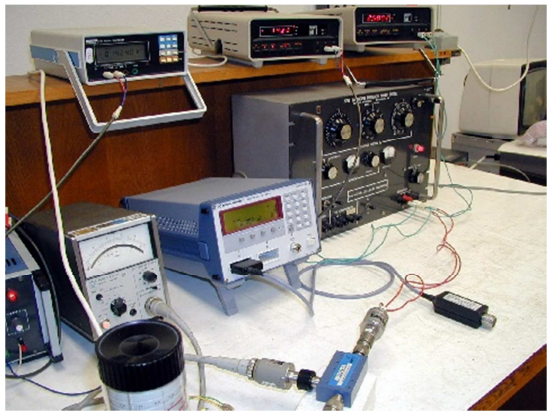
Realizáciou jednotiek el. výkonu a energie a ich stupníc sú zabezpečované požiadavky pre potreby energetiky, výrobcov a dovozcov meradiel el. výkonu a energie.
Meranie elektrického výkonu striedavého prúdu je odvodené od metrológie elektrického napätia, odporu a fázového posunu. Meranie elektrickej energie sa realizuje metódou merania výkonu a jeho integráciou v čase. Deklarované metrologické parametre boli potvrdené kľúčovými porovnávacími meraniami EURAMET.EM-K5.1 a dvojstrannými porovnávacími meraniami s národnými metrologickými inštitúciami ČMI a GUM. Medzinárodná akceptácia etalónu je dokladovaná v databáze BIPM.

OBR. 1 PRÍSTROJOVÁ ZOSTAVA ETALÓNU VÝKONU A PRÁCE STRIEDAVÉHO PRÚDU

OE 033 Referenčný etalón vysokofrekvenčného výkonu

Osoba zodpovedná za etalón:	Ing. Marek Ralbovský

Stručný opis etalónu
Vysokofrekvenčný (vf.) výkon ako nepriamo merateľná veličina je nadviazaný na jednosmerné veličiny využitím princípu substitúcie účinkov vf. výkonu účinkami jednosmerného prúdu na vhodnom prvku. Etalón vf. výkonu umožňuje určenie substitúcie a tým tvorí základ metrologického zabezpečenia. Vysokofrekvenčný výkon je dominujúcou veličinou vo frekvenčnom pásme od 10 MHz do 300 GHz a je základom pre kalibráciu mnohých druhov meradiel používaných v praxi.



OBR. 1 ČASŤ ZOSTAVY ETALÓNU VYSOKOFREKVENČNÉHO VÝKONU

Dôvody, prečo sa meria v oblasti nad 10 MHz vf. výkon sú také, že metódy na meranie vf. výkonu majú v tejto oblasti menšiu neistotu a že vf. napätie závisí od charakteristík prenosového média (koaxiálny kábel: impedancia, permeabilita). Potvrdenie deklarovaných metrologických parametrov etalónu je zvyčajne realizované medzinárodnými porovnávacími meraniami, ktorých sa SMU v minulosti zúčastnilo. Výsledky posledného porovnania (EM.RF-K8.CL) boli uzavreté v roku 2006.

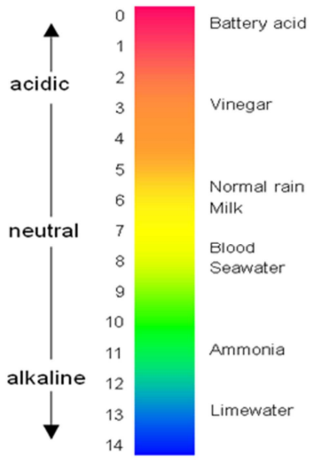
NE 034/07 Národný etalón pH

Osoba zodpovedná za etalón:	Ing. Leoš Vyskočil

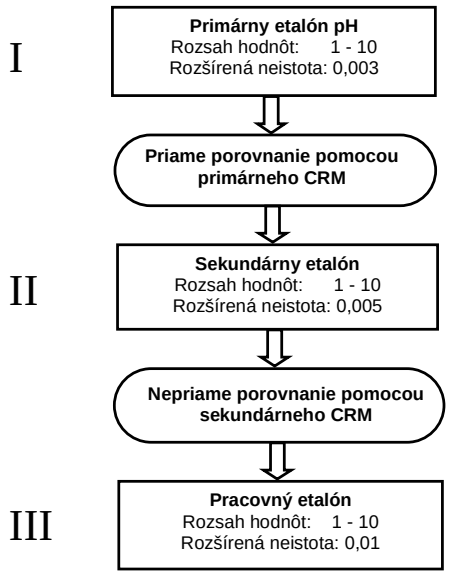
Stručný opis etalónu

Jednotka pH je fyzikálno–chemická jednotka, definovaná Sørenom Sørensenom v roku 1909 ako dekadický logaritmus recipročnej hodnoty aktivity vodíkových iónov. Realizuje sa meraním potenciálu v tzv. Harnedovom článku (vodíková a argentochloridová elektróda).

Veličina pH charakterizuje kyslosť roztoku a má obrovský význam prakticky vo všetkých oblastiach ľudského života. Mnohé biologické, chemické, fyzikálno-chemické, technologické, prípadne iné životne dôležité deje, prebiehajú v určitej (často veľmi úzkej) oblasti pH. Ak sa napríklad pH krvi zmení len o jednotku, človek zomiera. Živé organizmy prežívajú a rastú len v prostredí o určitej hodnote pH. Ak sa pH zmení, ich rast a prežitie sú ohrozené. Maximálne výnosy obilia sú okrem iného podmienené aj optimálnou aciditou pôdy. Zmenou pH možno napríklad dosiahnuť opačný chod chemickej reakcie.



OBR. 1 ROZSAH PH PRE VODNÉ PROSTREDIE JE OD 0 (VEĽMI KYSLÉ) DO 14 (VEĽMI ALKALICKÉ).



OBR. 2 SCHÉMA NADVÄZNOSTI PH

NE 035/07 Národný etalón prietoku a pretečeného objemu plynu

Osoba zodpovedná za etalón:	Ing. Štefan Makovník

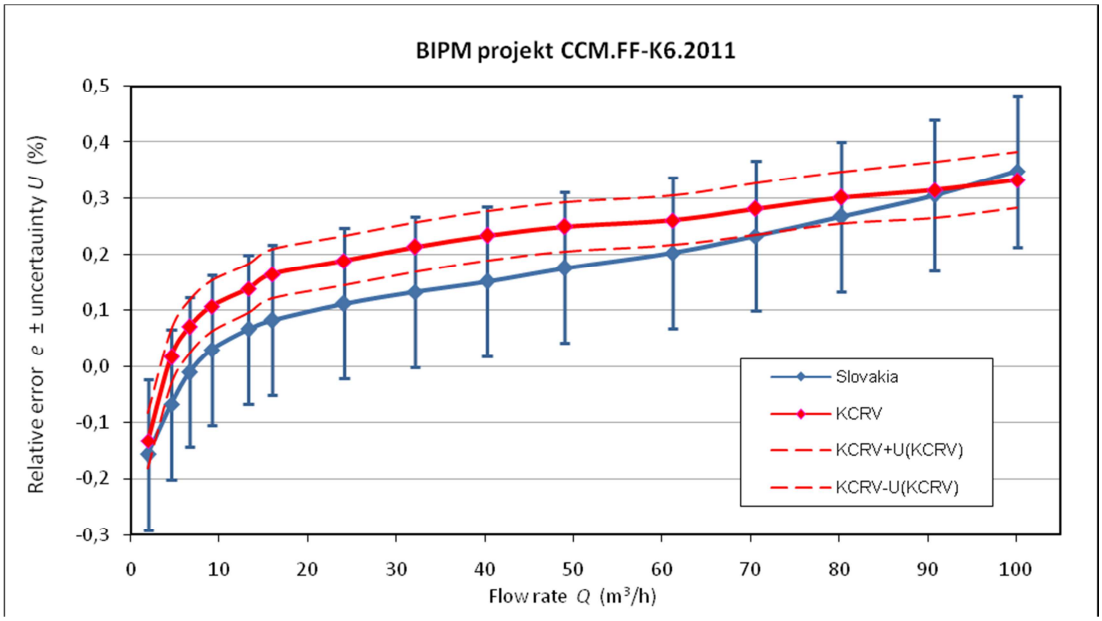
Stručný opis etalónu

Národný etalón prietoku a pretečeného objemu plynu realizuje jednotku objemu plynu a prietoku plynu pri podmienkach tlaku blízkemu atmosférickým podmienkam a teplote 22°C. Rozšírený rozsah prietoku národného etalónu je (0,01 až 100) m^3/h.

Národný etalón prietoku a pretečeného objemu plynov je na najvyššom mieste v hierarchii meradiel prietoku a pretečeného objemu plynov v Slovenskej republike. Od neho je odvodená nadväznosť meraní pre 1,3 milióna meradiel pretečeného objemu zemného plynu, ktoré sú inštalované v domácnostiach a niekoľko tisíc meradiel, ktoré sú inštalované u veľkoodberateľov zemného plynu. Okrem toho je zabezpečovaná nadväznosť aj pre meradlá prietoku a pretečeného objemu iných ako vykurovacích plynov v zdravotníctve a ďalších odvetviach hospodárstva.

Národný etalón pozostáva z dvoch nezávislých zariadení. Prvé zariadenie pracuje na gravimetrickom princípe, kde kvapalina (minerálny olej z nízkou viskozitou a malou hodnotou odparovania) vteká do uzatvorenej komory v ktorej je umiestnená etalónová váha s nádobou. Rozsah prietoku tejto časti národného etalónu je (0,01 až 3) m^3/h.

Druhé zariadenie je zvonový etalón. Princíp tohto zariadenia je štandardne používaný skoro vo všetkých národných metrologických laboratóriách. Pracuje na objemovom princípe. Základný rozsah prietoku tejto časti národného etalónu je (1 až 65) m^3/h. Rozšírený rozsah prietoku je (0,5 až 100) m^3/h.



OBR. 1 VÝSLEDOK LABORATÓRIA PRIETOKU PLYNOV SMU V KĽÚČOVÝCH POROVNÁVACÍCH MERANÍ PROJEKTU BIPM

OE 036 Ostatný etalón statického objemu

Osoba zodpovedná za etalón:	RNDr. Milan Mišovich

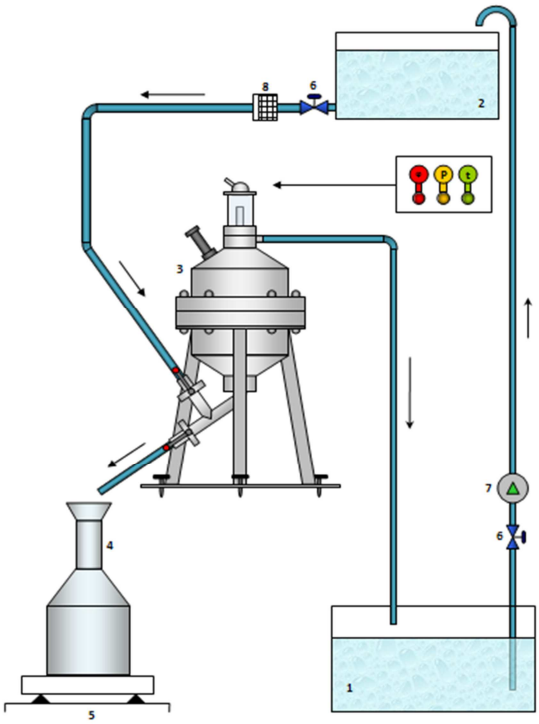
Stručný opis etalónu

OE 036 Ostatný etalón statického objemu kvapaliny realizuje jednotku objemu kvapaliny pri podmienkach tlaku blízkemu atmosférickým podmienkam a teplote 20°C, pre menovitý objem 20 000 mL s rozšírenou neistotou 0,74 mL (*k*=2).

Laboratórium statického objemu doteraz disponovalo iba sekundárnymi etalónmi. Z dôvodu narastajúcich potrieb v slovenskom hospodárstve, s cieľom:

- zjednotiť etalóny statického objemu technických kvapalín a požívatín,
- zabezpečiť medzinárodnú porovnateľnosť etalónov statického objemu kvapalín a
- zabezpečiť potrebnú neistotu meraní týmito etalónmi.

Objem vody, technických kvapalín a požívatín mal vždy dôležité postavenie v hospodárstve. V súčasnosti, v období vzrastu dôležitosti zdrojov energie, to platí so zvýšenou naliehavosťou. Objem kvapalín hrá dôležitú rolu v širokom rozsahu odvetví – pri výrobe a doprave požívatín a technických kvapalín (i v medzinárodnom styku), v chemickom a spracovateľskom priemysle, v energetike, v zdravotníctve a v neposlednom rade v reštauračno-obchodných službách.



OBR. 1ZAPOJENIE GRAVIMETRICKÉHO ZARIADENIA A ODMERNEJ NÁDOBY

1 – SPODNÁ ZÁSOBNÁ NÁDRŽ, 2 – HORNÁ ZÁSOBNÁ NÁDRŽ, 3 – ETALÓNOVÁ ODMERNÁ NÁDOBA S OBJEMOM 20 L, 4 – NAVAŽOVACIA NÁDOBA, 5 – VÁHY, 6 – UZATVÁRACÍ VENTIL, 7 – ČERPADLO, 8 – FILTER

Zloženie komplexu ostatného etalónu statického objemu:

a) etalonážne zariadenie pre gravimetrické stanovenie objemu kvapaliny,
b) etalónová odmerná nádoba kovová s menovitým objemom 20 L pre kalibráciu etalónových odmerných nádob nižších rádov objemovou metódou.

Etalonážne zariadenie je určené na kalibráciu etalónovej odmernej nádoby (20 L).Zapojenie zariadenia a odmernej nádoby je na obr. 1.Etalonážne zariadenie s gravimetrickou metódou je určené tiež na odovzdávanie hodnoty jednotky objemu na referenčné etalóny objemu.
Meracie zariadenia SMU a ČMI spĺňajú kritérium zhody výsledkov merania pre namerané hodnoty statického objemu kvapaliny podľa bilaterálneho porovnania v r. 2012. Vyhodnotené výsledky dokumentujú, že uvedené laboratóriá spĺňajú podmienky pre kalibráciu a overovanie meradiel statického objemu kvapaliny.

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

Osoba zodpovedná za etalón:	RNDr. Peter Nemeček, CSc.

Stručný opis etalónu
Realizuje sa jednotka teploty Kelvin (K) v súlade s ITS-90. Teplota je najdôležitejšia stavová veličina umožňujúca kvantifikovať energetické stavy ľubovoľnej fyzikálnej reality. Stupnica teploty sa v tomto rozsahu realizuje na fyzikálnej báze danej Planckovým zákonom žiarenia čierneho telesa a technicky sa odvodzuje od stupnice spektrálnej energie.

IV.2 Medzinárodné výskumné projekty

SMU sa ako člen Európskej asociácie národných metrologických inštitútov (EURAMET) zapojil do Európskeho metrologického výskumného programu (EMRP), ktorého cieľom je riešiť úlohy, pred ktorými stojí európsky systém metrologického výskumu, a maximalizovať prínos zlepšených meracích riešení pre Európu. Program formou realizácie projektov podporuje medzinárodnú spoluprácu viacerých metrologických inštitútov najmä v oblastiach, kde náročnosť vyžadovaná v prípade výskumu a vývoja špičkových metrologických riešení presahuje hranice jednotlivých štátov, a preto ju nemožno sústrediť výhradne na národnej úrovni. Do programu EMRP s rozpočtom 400 mil. € je zapojených 23 národných metrologických inštitúcií, pričom je plne podporovaný Európskou úniou (EÚ) a za jeho realizáciu zodpovedá organizácia EURAMET.

Model financovania projektov v rámci programu EMRP je založený na rovnocennom princípe podielu zúčastneného štátu a EÚ. Z uvedeného dôvodu je každý EMRP projekt spolufinancovaný EÚ vo výške približne 50% z jeho celkového rozpočtu. Presný podiel EÚ sa stanovuje každý rok a uplatňuje sa pre projekty uzavreté v danom roku, pričom platí počas celého obdobia trvania projektu. Pre projekty uzavreté v roku 2010 bol podiel EÚ stanovený na 46,1%, v roku 2011 na 45,6%, v roku 2012 na 44,3% a v roku 2013 na 42,8%.

SMU spolupracoval so zahraničnými partnermi na 17 EMRP projektoch z oblasti ionizujúceho žiarenia, dozimetrie, elektriny a magnetizmu, tlaku, chémie, termometrie, hmotnosti a meteorológie, z ktorých sa v roku 2013 úspešne ukončili 4 projekty. V rámci riešenia projektových úloh sa zástupcovia SMU v roku 2013 zúčastnili na 33 projektových stretnutiach.

V roku 2013 bol SMU zapojený aj v jednom projekte Generálneho riaditeľstva Európskej komisie pre rozvoj a spoluprácu EuropeAid, ktoré zodpovedá za tvorbu rozvojových politík EÚ a globálne poskytovanie pomoci prostredníctvom programov a projektov. EuropeAid projekt je zameraný na rozvoj kvality infraštruktúry a metrológie v Čiernej Hore. V rámci projektu SMU ako metrologická inštitúcia členskej krajiny EÚ poskytoval konzultačné služby v oblasti metrológie Čiernej Hore ako potenciálne pristupujúcej krajine EÚ. Náklady vyplývajúce z realizácie projektu boli plne hradené z rozpočtu EÚ.

IV.3 Medzinárodná spolupráca

BIPM

Medzinárodný úrad pre váhy a miery (BIPM) je medzivládna organizácia založená Metrickým dohovorom, na základe ktorého členské štáty rozhodujú spoločne o záležitostiach týkajúcich vedeckých meracích metód a etalónov. Poslaním BIPM je zabezpečiť a podporovať globálnu

porovnateľnosť meraní, vrátane poskytovania koherentnej medzinárodnej sústavy jednotiek pre:

- vedecké objavy a inovácie,
- priemyselnú výrobu a medzinárodný obchod,
- udržanie kvality života a globálneho životného prostredia.

Význam organizácie BIPM je založený na jej medzinárodnom a nestrannom pôsobení umožňujúcom:

- koordinovať realizáciu a zlepšenie celosvetového systému merania pre zabezpečenie presných a porovnateľných výsledkov meraní,
- vykonávať vybrané vedecké a technické činnosti,
- vyzdvihnúť dôležité zastúpenie metrológie vo vede, priemysle a spoločnosti, a to najmä prostredníctvom spolupráce s inými medzivládnymi organizáciami, medzinárodnými orgánmi a na medzinárodných fórach.

Slovenský metrologický ústav (SMU) je jedným z 55 plnohodnotných členov BIPM od roku 1922. Zároveň je ako jeden z členských štátov signatárom dohody medzinárodnej komisie pre váhy a miery (CIPM MRA). V rámci svojej činnosti v BIPM je SMU členom Poradného výboru pre látkové množstvo – metrológia v chémii (CCQM), Poradného výboru pre hmotnosť (CCM), Poradného výboru pre dĺžku (CCL), Poradného výboru pre meranie teploty (CCT) a Poradného výboru pre fotometriu a rádiometriu (CCPR).
Členmi Poradných výborov sa vo všeobecnosti môžu stať iba národné metrologické inštitúcie, ktoré uchovávajú národné etalóny (NE), zabezpečujú nadväznosť na jednotky SI v danej oblasti a zúčastňujú sa kľúčových medzinárodných porovnávacích meraní. Na základe výsledkov z medzinárodných porovnávacích meraní je v databáze BIPM publikovaná databáza Appc MRA sumarizujúca metrologické služby laboratórií s príslušnými neistotami akceptovanými na medzinárodnej úrovni.
Ku koncu roka 2013 má SMU uznaných 387 zápisov kalibračných a meracích schopností (CMC) z celkového počtu vyše 24 000 zápisov CMC. Iba subjekty, ktoré sú uvedené v databáze môžu zabezpečovať metrologickú nadväznosť na jednotky SI. Z uvedených dôvodov je členstvo v BIPM a jeho poradných výboroch kľúčové.

Odborná činnosť Poradných výborov sa vykonáva v pracovných skupinách. Pracovné skupiny prerokovávajú stav prebiehajúcich medzinárodných kľúčových porovnaní, otázky spojené s implementáciou nápravných opatrení po ukončení medzinárodného porovnania, výsledky porovnaní a plán na najbližšie roky.

EURAMET

Z hľadiska významu členstva v metrologických organizáciách je dôležité zastúpenie v Európskej asociácii národných metrologických inštitútov (EURAMET), ktorá bola založená v roku 2007 ako regionálna metrologická organizácia Európy zastupujúca aj záujmy SR v svetovej metrológii koordinovanej Medzinárodným úradom pre miery a váhy (BIPM). V súčasnej dobe má 37 členov z krajín Európy a koordinuje spoluprácu národných metrologických inštitúcií v oblastiach ako je metrologický výskum, nadväznosť meraní na sústavu jednotiek SI, medzinárodné uznávanie národných etalónov a kalibračné a meracie schopnosti členských krajín. Prenos vedomostí a spolupráce medzi členmi EURAMETu

uľahčuje rozvoj národnej metrologickej infraštruktúry. SMU sa zúčastňoval projektov porovnávacích meraní v rôznych oblastiach metrológie. V priebehu roka 2013 sa zástupcovia SMU zúčastnili 12 zasadnutí technických komisií EURAMETu.

COOMET

SMU je členom aj regionálnej organizácie COOMET pôvodne vytvorenej pre nadviazanie spolupráce národných metrologických inštitúcií v krajinách strednej a východnej Európy, založenej v roku 1991. V roku 2000 sa premenovala na Euroázijskú regionálnu metrologickú organizáciu. Dnes už je otvorená pre metrologické inštitúcie aj z iných regiónov sveta.

Členské krajiny organizácie COOMET spolupracujú v porovnávacích meraniach aj v otázkach týkajúcich sa všeobecnej metrológie, legálnej metrológie a akreditácie systémov manažérstva kvality. V súčasnosti má COOMET 19 členov.
Hlavnými cieľmi organizácie sú:

- pomoc pri efektívnom riešení problémov týkajúcich sa jednotnosti opatrení, jednotnosti meraní a požadovanej presnosti výsledkov,
- pomoc pri podpore spolupráce národných ekonomík a odstránenia prekážok v medzinárodnom obchode,
- harmonizácia činnosti metrologických služieb euroázijských krajín s ostatnými krajinami.

SMU je riadnym členom organizácie COOMET od roku 1994.

V septembri SMU hostil ako usporiadateľská krajina zasadnutie Technickej komisie v oblasti akustiky, ultrazvuku a vibrácií a v novembri zasadnutie Rady prezidentov COOMET. Zúčastnili sa ho zástupcovia metrologických inštitúcií z Ruska, Ukrajiny a Nemecka.

WELMEC

Organizácia pre Európsku spoluprácu v legálnej metrológii (WELMEC) bola založená v roku 1990 so zámerom zabezpečiť spoluprácu medzi autoritami v oblasti legálnej metrológie členských štátov Európskej únie a Európskeho združenia voľného obchodu (EFTA). V súčasnosti má 37 členov a jej hlavným cieľom je vytvoriť harmonizovaný a konzistentný prístup k európskej legálnej metrológii. WELMEC kladie dôraz na zriadenie, udržiavanie a zlepšovanie komunikačných kanálov medzi svojimi členmi a usiluje o rozvoj vzájomnej dôvery prostredníctvom účasti na spoločných aktivitách.

Odborná činnosť prebieha v pracovných skupinách. Pracovná skupina WELMEC W67 sa zaoberá problematikou aplikácie a skúšania softvéru v meradlách pri posúdení zhody meradiel podľa smernice 2004/22/ES o meradlách. Ako notifikovaný orgán sa pri svojej činnosti musí zaoberať i touto problematikou, a preto sa aktívne zúčastňuje na práci v uvedenej pracovnej skupine.

IV.3.1 Účasť na porovnávacích meraniach

Nasledujúca tabuľka uvádza počet porovnávacích meraní, na ktorých sa zúčastnili zamestnanci.

Tabuľka IV.1 Účasť na porovnávacích meraniach

Organizátor porovnania	2013
BIPM	4
Euramet	10
Coomet	8
Bilaterálne	0
ASTM Cooperative Kinematic Viscosity Measuring Program D.02.07.A	1
Spolu	23

IV.3.2 Bilaterálna spolupráca

V rámci projektu EURAMET TC-Q 1177 boli poskytnuté v sledovanom období technický experti, ktorí uskutočnili tieto externé previerky technickej spôsobilosti podľa normy ISO/IEC 17025 (tzv. peer review) Euramet:

a) GUM, Poľsko, VF elektrické veličiny 18.-21. novembra 2013
b) GUM, Poľsko, Plynné referenčné materiály 2.-3. októbra 2013

IV.3.3 Účasť zamestnancov vo výboroch medzinárodných organizácií

Tabuľka IV.2 Prehľad účasti v medzinárodných komisiách

Organizácia	2013
BIPM	5
EURAMET	12
COOMET	12
OIML	19
Ostatné	8
Spolu	56

IV.4 Prenos veličín a metrologické služby

Metrologické služby boli poskytnuté pre 1007 zákazníkom. Skontrolovaných bolo 8 113 meradiel a zaevidovaných 2 823 objednávok; v tejto sume sú zahrnuté sú aj služby v rámci výkonu funkcií orgánu štátnej správy.

Tabuľka IV.3 Prehľad počtu poskytnutých služieb v roku 2013

Druh služby	Počet
Typové skúšky	29
Overovanie určených meradiel	4 537
Kalibrácia meradiel	2 327
Uznanie prvotného overenia vykonaného v zahraničí	32
Ostatné	1 171
Spolu	8 113

IV.4.1 Overovanie určených meradiel a kalibrácia meradiel

SMU vykonáva v súlade s príslušnými právnymi predpismi overovanie určených meradiel a kalibráciu širokého spektra meradiel. Pri registrácii, sledovaní a vyhodnocovaní procesu poskytovania metrologických služieb sa používa databáza, ktorá je súčasťou automatizovaného systému. Odborné činnosti pri overovaní a kalibrácii sa vykonávajú podľa schválených postupov systému manažérstva kvality metrologických útvarov.

Tabuľka IV.4 Hlavné oblasti poskytovaných služieb v jednotlivých metrologických útvaroch

Metrologický útvar	Hlavné oblasti poskytovaných metrologických služieb
Laboratórium plynov, optochémie a referenčných materiálov	Meradlá vlhkosti vzduchu, spektrálnej transmitancie a absorbancie, zloženia výfukových plynov, analyzátory alkoholu v dychu, refraktometre, procesné plynové chromatografy na meranie zloženia zemného plynu.
Laboratórium dozimetrických veličín	Dozimetrické veličiny ionizujúceho žiarenia (kerma vo vzduchu, absorbovaná dávka vo vode, priestorový dávkový ekvivalent, osobný dávkový ekvivalent a ich príkony) pre kvality žiarenia gama, rtg.a neutróny.
Laboratórium hmotnosti, hustoty a viskozity	Váhy s neautomatickou činnosťou, závažia, váhy s automatickou činnosťou. Odmerné sklo, sklenené areometre, vibračné hustomery, hladinomery. Kapilárne, rotačné a Höpplerove viskozimetre.
Laboratórium prietoku a pretečeného objemu plynu	Plynomery, prepočítavače množstva plynu., meradlá na vzduch a iné plyny.
Laboratórium elektriny	Jednosmerné napätie a prúd, striedavé nízkofrekvenčné napätie a prúd, výkon a práca el. prúdu, multifunkčné el. prístroje, elektrický odpor, elektrická kapacita, vysokofrekvenčné napätie a vysokofrekvenčný výkon.
Laboratórium termometrie, fotometrie, rádiometrie a pyrometrie	Teplomery, snímače teploty, merače tepla, luxmetre, jasomery, spektrofotometre, UV metre, pyrometre.
Laboratórium elektrochemických	Meradlá elektrolytickej konduktivity, pH metre.

veličín	
Laboratórum aktivity	Aktivita rádionuklidov (aj plošná a objemová).
Laboratórum tlaku a vákua	Piestové, deformačné, ortuťové a elektronické tlakomery, prevodníky tlaku. Elektronické, deformačné a ionizačné vákuomery.
Laboratórium prietoku a pretečeného množstva vody a iných kvapalín	Prietokové meradlá na kvapaliny iné ako voda, vodomery, nádrže, hladinomery, prepočítavače kvapalín, meradlá pretečeného množstva v otvorených hladinách, odmerné nádoby.
Laboratórium času a akustiky	Meradlá pre veličiny: čas, frekvencia, otáčky, rýchlosť, ako sú cestné rýchlomery, mikrofóny, akustické dozimetre, hlukomery a pod.
Laboratórium geometrických veličín a drsnosti povrchu	Meradlá pre veličiny: dĺžka, uhol, drsnosť, ako sú koncové a čiarkové mierky, meracie clony, uhlové mierky, automatické hladinomery, etalóny drsnosti povrchu a pod.

Tabuľka IV.5 Oblasti poskytovaných služieb podľa jednotlivých NE

P. č.	Národný etalón (NE), Certifikovaný referenčný materiál (CRM), Ostatný etalón (OE)	Odvetvie	Niektorí zákazníci /odberatelia metrologických služieb prenosu veličiny
1	NE 001/97 Národný etalón elektrického odporu	Právnické osoby v oblasti energetiky, plynárenstva, vojenského opravárenstva	EMO, Sensus, OTC Hlohovec, Letecké opravovne Trenčín, Nafta Bratislava, Nafta Gbely, VÚJE, SLM
2	NE 002/97 Národný etalón dĺžky	Plynárenský priemysel, zdravotníctvo, kalibračné laboratóriá	U.S. Steel, Reflow, Transpetrol, SPP, SLM, KazInMetr (Kazachstan)
3	NE 003/97 Národný etalón hmotnosti	Chemický, potravinársky a farmaceutický priemysel, preprava palív, výrobcovia a opravári váh	SLM, výrobcovia a opravcovia váh, autorizované organizácie na úradné meranie, VW
4	NE 004/97 Národný etalón času a frekvencie	MV SR, policajný zbor , autorizované osoby, kalibračné laboratóriá	MV SR, krajské riaditeľstvá policajného zboru
5	NE 005/97 Národný etalón žiarivého toku a intenzity ožarovania	Telekomunikácie, kalibračné laboratóriá	Slovak Telecom, SES Inspekt Tlmače, WIZACO NDT
6	NE 006/97 Národný etalón tlaku	Autorizované a akreditované laboratória, energetika, dodávatelia plynu a tepla, petrochémia, automobilový priemysel, zdravotníctvo	SPP, Slovnaft, SLM, SHMÚ, EMO
7	NE 007/97 Národný etalón absolútneho tlaku v rozsahu 10 mPA až 1kPA	Energetika, HiTech priemysel	SE, US Steel, PSA, Vacuumschmelze, TAYLOR-WHARTON, KazinMetr (Kazachstan)
8	NE 008/97 Národný etalón hustoty kvapalín a tuhých telies	Distribútori, prepravcovia a sklady palív a minerálnych olejov, výrobcovia drahých kvapalín	SLM, dovozcovia meracej techniky, ČMI Brno
9	NE 009/97 Národný etalón viskozity kvapalín	Petrochémia, automobilový, farmaceutický, potravinársky a chemický priemysel, armáda, colná správa	Zentiva, Armáda SR, Colné riaditeľstvo SR
10	NE 010/97 Národný etalón indexu lomu priezračných	Potravinársky priemysel, zdravotníctvo	Novofruct Nové Zámky, Detská fakultná nemocnica, ČMI, SLM

	tuhých látok vo viditeľnej oblasti spektra		
11	NE 011/98 Národný etalón jednosmerného napätia	Elektrotechnický, petrochemický priemysel	EMO, Slovnaft, Eustream, SHMÚ, Applied Precision, SANYO, Kazinmetr
12	NE 012/98 Národný etalón svietivosti	Elektrárne, zdravotníctvo, životné prostredie	SE Mochovce, Bel Novamann, RUVZ
13	NE 013/98 Národný etalón rovinného uhla	Železiarsky, strojárenský priemysel, geodézia a kartografia	US Steel Košice, Skanska, TOS Hulín, PPS Group, SLM, geodetické laboratória
14	NE 014/98 Národný etalón elektrickej kapacity	Telekomunikácie, služby v oblasti výroby elektroniky, armáda, ionizujúce žiarenie, výroba hliníka	Vacuumschmelze, Gamakabel (Bulharsko), SRMiŽiar n/Hronom, SLM, LOT Trenčín, VUJE
15	NE 015/98 Národný etalón rtg. žiarenia	Výrobcovia dozimetrov, vlastníci a prevádzkovatelia jadrovoenergetických zariadení, priemyselných, prenosných, rádiodiagnostických i rádioterapeutických rtg. zdrojov, vlastníci a prevádzkovatelia dozimetrov alebo dozimetrických systémov, priemyselných využití rtg. zdrojov, ako aj zo zdravotníckeho využívania rtg. zdrojov žiarenia	RUVZ Nitra, URO Trenčín, VF Žilina, Canberra Packard Žilina, SE, Atómové elektrárne Mochovce
16	NE 016/98 Národný etalón neutrónov	Organizácie dozimetrickej kontroly, vyraďovania jadrovoenergetických zariadení, atómové elektrárne	SLM, EBO, EMO, JAVYS, US Steel Košice, VF Žilina, Canberra-Packard Žilina, BIONT
17	NE 017/99 Národný etalón aktivity rádionuklidov	Nukleárna medicína, metalurgický priemysel, jadrovoenergetické zariadenia a vyraďovacie spoločnosti, výskumné ústavy, verejné služby	Oddelenia nukleárnej medicíny v zdravotníckych zariadeniach, US Steel Košice, Podbrezovské železiarne, Slovakia Steel Mills Strážske, atómové elektrárne, JAVYS, VÚVH, VÚJE, VÚLM Modra, ŠVPÚ Nitra, ÚVZ SR, RÚVZ
18	NE 019/99 Národný etalón akustického tlaku na kalibrovanie meracích kondenzátorových mikrofónov nominálneho priemeru 24 mm v tlakovej komôrke v rozsahu (40 až 60) mV/Pa vo frekvenčnom rozsahu (63 Hz do 2500) Hz	Doprava, zdravotníctvo, autorizované laboratóriá	B&K, Norsonic Slovensko, Eustream, Letecké opravovne Trenčín, ŽOS Vrútky, VÚRUP, Mondi SCP, PROTETIKA, Železnice SR, akreditované kalibračné laboratóriá a STK
19	NE 020A/99 Národný etalón teploty v intervale teplôt od -38,8344 °C do 961,78 °C	Akreditované a autorizované pracoviská, subjekty z oblasti energetického, strojárskeho, elektrotechnického, hutníckeho a chemického priemyslu, z oblasti služieb a zdravotníctva	SE Mochovce, US Steel, SHMÚ, VÚJE, SLM, SES Tlmače, Eustream, Emerson, Stendhal, Menert, Enbra, Sensus Slovensko, Novácke chemické závody, Novartis, Tectra, STU
20	NE 021/99 Národný etalón prietoku a pretečeného množstva vody	Autorizované organizácie, výrobcovia a dodávatelia meradiel prietoku kvapalín, výrobcovia a distribútori kvapalín, autorizované	Sensus, Elster

		strediská na overovanie vodomerov, kalibračné laboratóriá	
21	NE 022/99 Národný etalón látkového množstva	Chemický priemysel, zdravotníctvo, akreditované laboratóriá, farmaceutický priemysel	ZVS, ŠVPU, Duslo Šaľa, ŠUKL, RUVZ
22	NE 023/99 Národný etalón zlomku látkového množstva v plynnej fáze	MV SR, plynárenský priemysel, autorizované osoby, kalibračné laboratóriá, zdravotníctvo, automobilový priemysel, doprava	MV SR, KR PZ, SPP, Eustream, Dräger, Nafta
23	NE 024/02 Národný etalón vysokofrekvenčného napätia	Telekomunikácie, služby v oblasti výroby elektroniky, vývoj a výroba rádiolokačnej techniky, Armáda SR	Telekomunikačný úrad, CRT-ELECTRONIC, ALES, Eustream, MO SR
24	OE 025 Ostatný etalón vlhkosti vzduchu	Potravinárstvo, zdravotníctvo, energetika	FIRES, EKO-TERM Servis, Sensus, VÚJE, NUSCCH, MEDICAL GLASS
25	NE 026/07 Národný etalón elektrolytickej konduktivity	Vodárenstvo, zdravotníctvo, chemický a potravinársky priemysel, elektronika, drevársky a papierenský priemysel, energetika	Labway, SVP, RUVZ, ZVS, UKSUP
26	NE 027/02 Národný etalón spektrálnej transmitancie	Servisné strediská, zdravotníctvo, poľnohospodárstvo, vodohospodárstvo, potravinárstvo, chemický a farmaceutický priemysel, energetika	CHEMMEA, Labway, Institut pro testování a certifikaci, VITRUM Rožnov, ÚVZ SR, Shimadzu Slovakia, Považská vodárenská spoločnosť
27	NE 028/01 Národný etalón aktivity žiarenia gama	Úrad verejného zdravotníctva, onkologické kliniky, jadrové elektrárne, meteorológia, likvidácia jadrových zariadení, služby osobnej dozimetrie, CO a pracoviská používajúce dozimetrické meradlá	SHMÚ, JAVYS, SLM
28	OE 029 Ostatný etalón drsnosti povrchu	Železiarenský a strojárenský priemysel	US Steel Košice, Kontroltech, Embraco, Mahle Engine Component, kalibračné laboratória
29	OE 032 Ostatný etalón výkonu a práce striedavého prúdu pri frekvencii 50 Hz	Autorizované pracoviská energetiky, kalibrácie a overovanie elektromerov, výrobcovia a dovozcovia určených meradiel	OTC Hlohovec, SSE Metrológia, VSE Košice, Applied Meters, GBI Křižík, Siemens, ABB, Schneider
30	NE 034/07 Národný etalón pH	Akreditované kalibračné a skúšobné laboratória, zdravotnícke, vodohospodárske, poľnohospodárske a potravinárske subjekty, automobilový priemysel	Labway, SVP, RUVZ, ZVS, UKSUP
31	NE 035/07 Národný etalón prietoku a pretečeného objemu plynu	Výrobcovia a dodávatelia meradiel prietoku pre uhľovodíkové a technické plyny, distribútori uhľovodíkových plynov, pracoviská na overovanie meradiel prietoku a pretečeného množstva plynu	ELSTER, SPP, Eustream, Emerson, regionálne úrady verejného zdravotníctva
32	OE 036 Ostatný etalón statického objemu	Výrobcovia a distribútori kvapalín, výrobcovia a dodávatelia meradiel statického objemu a prietoku kvapalín, kalibračné laboratóriá	Slovnaft, Transpetrol, Emerson, Bena, Acis

33	NE 020B/99 Národný etalón teploty v rozsahu 962°C až 2200°C	Kalibračné laboratória, používatelia bezkontaktných meradiel teploty	SLM, SE Mochovce, Železiarne Podbrezová

IV.4.2 Príprava a certifikácia referenčných materiálov (CRM)

V roku 2013 základné druhy CRM predstavovali nasledovný podiel na trhu / predaji:

Tabuľka IV.6 Prehľad základných druhov CRM

Certifikovaný referenčný materiál	Podiel na predaji v %
Index lomu	1,16
ph	24,42
EK	21,11
Spektrálna transmitancia	11,98
Anorganická analýza	31,47
Metalurgia	1,11
Viskozita + RM hustoty 33%	2,89
Viskozita + RM hustoty 67%	5,87

IV.4.3 Certifikácia výrobkov a systémov kvality výrobného procesu

V súlade s plánom sa ciele stanovených úloh na rok 2013 sústreďovali na oblasť certifikácie výrobkov a systémov manažérstva výrobného procesu v súlade s požiadavkami nariadenia vlády SR č. 294/2005 Z. z. o meradlách v znení nariadenia vlády SR č. 445/2010 Z. z., nariadenie vlády SR č. 399/1999 Z. z. ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách na váhy s neautomatickou činnosťou v znení nariadenia vlády SR č. 150/2002 Z. z. a podmienkami stanovenými v referenčných normách ISO/IEC 17065, EN ISO/IEC 17021 a medzinárodnými normatívnymi dokumentmi OIML a WELMEC .

Dňa 30. 09. 2013 bol vykonaný plánovaný dohľad na mieste posudzovateľov SNAS a expertov ÚNMS SR v Certifikačnom orgáne na certifikáciu výrobkov (COCV). Plánovaný dohľad bol zameraný na plnenie akreditačných a notifikačných požiadaviek (normy ISO/IEC 17065:2012 a EA-2/17:2009 pre subjekty plniace notifikačné požiadavky). V tejto súvislosti bola vypracovaná nová príručka kvality, boli zaktualizované pracovné postupy a súvisiace dokumenty COCV v zmysle ISO/IEC 17065:2012. Dňa 17. 10. 2013 bolo vykonané svedecké posúdenie k rozšíreniu akreditácie COCV priamo u zákazníka .

V prvej polovici roka 2013 Certifikačného orgánu na certifikáciu systémov kvality ukončil svoju činnosť. Všetky činnosti vzťahujúce sa na posudzovanie systémov kvality, vydané certifikáty a z toho vyplývajúce záväzky prebral na seba Certifikačný orgán na certifikáciu výrobkov (COCV).

V oblasti certifikácie výrobkov a systémov kvality výrobného procesu je Slovenský metrologický ústav autorizovanou osobou SKTC-102 a notifikovaným orgánom NO 1781 na

certifikáciu a posudzovanie podľa nariadenia vlády Slovenskej republiky č. 294/2005 Z. z. o meradlách v znení nariadenia vlády SR č. 445/2010 Z. z. a váh s neautomatickou činnosťou podľa nariadenia vlády SR č. 399/1999 Z. z. v znení nariadenia vlády SR č. 150/2002 Z. z. v rozsahu:

Tabuľka IV.7 Prehľad certifikácie

DRUH MERADLA	POSTUPY POSUDZOVANIA ZHODY	ČÍSLO PRÍLOHY
Vodomery	B,F,D,H1	MI-001
Plynomery a prepočítavače objemu	B,F,D,H1	MI-002
Elektromery	B,F,D,H1	MI-003
Merače tepla	B,F,D,H1	MI-004
Meracie zostavy na kontinuálne a dynamické	B,F,G,D,H1	MI-005
Váhy s automatickou činnosťou :		
mechanické systémy	F,F1,G,D,H1	MI-006
elektromechanické zariadenia	F,G,D,H1	MI-006
elektronické systémy alebo systémy vybavené softvérom	F,G,D,H1	MI-006
Taxametre	F,D,H1	MI-007
Materializované miery – výčapné nádoby	A1,B,F1,D,D1,E,E1,H	MI-008
Meradlá rozmerov – prístroje na meranie dĺžky	G,D,H1	MI-009
Analyzátory výfukových plynov	F,D,H1	MI-010
Váhy s neautomatickou činnosťou	F,G,D	

Certifikácia výrobkov a systémov kvality výrobného procesu sa vykonáva v súlade s ISO/IEC 17065, ISO/IEC 17025 a ISO/IEC 17021:2011.
COCV je akreditovaný SNAS, číslo osvedčenia P-035.

V nasledujúcich tabuľkách sa uvádza prehľad dokumentov vydaných v roku 2013.

Tabuľka IV.8 Dokumenty vydané podľa NV SR č. 294/2005 Z. z. v znení NV SR č. 445/2010 Z. z.

Druh dokumentu	Počet
ES certifikát typu (modul B)	6
ES certifikát zhody (modul G)	2
ES certifikát zhody (modul F)	14
Správa z dohľadu - systém kvality (modul D a D1)	11

Tabuľka IV.9 Prehľad dokumentov vydaných podľa NV SR č. 399/1999 Z. z. v znení NV SR č. 150/2002 Z. z.

Druh dokumentu	Počet
ES certifikát zhody (modul F)	6

IV.5 Výkon ďalších funkcií orgánu štátnej správy

IV.5.1 Schvaľovanie typu meradla

V roku 2013 bolo SMU prijatých 35 žiadostí o schválenie typu meradla alebo revíziu typu meradla. Ukončených spolu vydaním certifikátu typu meradla bolo 29 žiadostí, z toho v 6 prípadoch bola vykonaná revízia certifikátu typu meradla a jedno rozhodnutie, že meradlo schváleniu typu nepodlieha.

IV.5.2 Posudzovanie splnenia predpokladov žiadateľov o autorizáciu

Posúdenie splnenia predpokladov žiadateľov o autorizáciu sa vykonáva v súlade s metodickým pokynom ÚNMS SR MPM 05-12 *Autorizácia na výkon overovania určených meradiel a na výkon úradného merania* a postupom podľa interného predpisu SMU OS/29 *Postup pri posudzovaní odborných predpokladov žiadateľa o autorizáciu*.

V súlade s MPM 05-12 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. o metrológii a o zmene a doplnení niektorých zákonov, § 10 vyhlášky ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení neskorších predpisov a podľa kritérií vzťahujúcich sa na odbornú činnosť stanovenú v STN EN ISO/IEC 17 025. Každý člen posudzoval určitú vymedzenú oblasť, za činnosť pracovnej skupiny a záver hodnotenia zodpovedal vedúci pracovnej skupiny.

V roku 2013 postúpil ÚNMS SR spolu 5 žiadostí o autorizáciu a bolo ukončených posúdenie 5 žiadateľov.

IV.5.3 Overovanie spôsobilosti v oblasti metrológie

V roku 2013 bolo prijatých 329 žiadostí o overenie spôsobilosti v oblasti metrológie. Spolu bolo vydaných 307 certifikátov a z toho 113 certifikátov na základe žiadosti o obnovenie certifikátu, 7 revízií a 187 nových certifikátov.

Tabuľka IV.10 Prehľad počtu vydaných certifikátov za hodnotené obdobie podľa špecifikácie rozsahu činnosti, stanovenej druhom meradla, resp. odborom merania

Druh meradla, odbor merania	Počet vydaných certifikátov			
	Autorizácia		Registrácia	
	Nový certifikát	Obnovenie, revízia certifikátu	Nový certifikát	Obnovenie certifikátu
Vodomery a merače tepla	8	14	77	40
Hmotnosť	8	11	2	1
Objem - ostatné	10	14	10	4
Záznamové zariadenia v cestnej doprave a taxametre	15	19	9	-

Elektrické veličiny	-	3	15	7
Spotrebiteľské balenie	-	-	20	1
Ostatné	7	5	7	-
Spolu:	48	66	140	53

Tabuľka IV.11 Prehľad počtu vydaných certifikátov za hodnotené obdobie podľa predmetu činnosti

Predmet činnosti	Počet vydaných certifikátov	
	Nový certifikát	Obnovenie, revízia certifikátu
Zástupca právnickej osoby autorizovanej na overovanie určených meradiel a úradné meranie	11	15
Osoba, vykonávajúca overovanie určených meradiel, určené úradné meranie	43	43
Zástupca podnikateľa registrovaného na opravu a montáž určených meradiel	115	59
Zástupca podnikateľa registrovaného na balenie a dovoz označených spotrebiteľských balení	20	1
Spolu:	189	118

IV.6 Vedecko-technické informácie

IV.6.1 Služby knižnice a informačného strediska

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

IV.6.2 Publikačná činnosť zamestnancov

V rámci publikačnej činnosti zamestnanci informovali odbornú verejnosť o výsledkoch vývoja a zdokonaľovania etalónov, poznatkoch o nových metódach merania, nových metódach kalibrácie meradiel, medzinárodných porovnávacích meraniach, vrátane spôsobu vyhodnocovania výsledkov a odhadu štandardných neistôt, o medzinárodnej spolupráci a iných skutočnostiach súvisiacich s činnosťou.

Tabuľka IV.12 Prehľad publikačnej činnosti pracovníkov v roku 2013

	Kategória	2013
AAB	Vedecké monografie vydané v domácich vydavateľstvách	-
ADC	Vedecké práce v zahraničných karentovaných časopisoch	10
ADE	Vedecké práce v zahraničných nekarentovaných časopisoch	1

ADF	Vedecké práce v domácich nekarentovaných časopisoch	2
AEC	Vedecké práce v zahraničných recenzovaných vedeckých zborníkoch a monografiách	-
AEF	Vedecké práce v domácich nerecenzovaných vedeckých zborníkoch a monografiách	-
AFC	Publikované príspevky na zahraničných vedeckých konferenciách	-
AFD	Publikované príspevky na domácich vedeckých konferenciách	4
AFE	Abstrakty pozvaných príspevkov zo zahraničných konferencií	-
AFG	Abstrakty príspevkov zo zahraničných konferencií	2
AFH	Abstrakty príspevkov z domácich konferencií	-
AFK	Postery zo zahraničných konferencií	-
BAA	Odborné monografie vydané v zahraničných vydavateľstvách	-
BDE	Odborné práce v zahraničných nekarentovaných časopisoch	1
BDF	Odborné práce v domácich nekarentovaných časopisoch	11
BED	Odborné práce v domácich recenzovaných zborníkoch	-
BEE	Odborné práce v zahraničných nerecenzovaných zborníkoch	-
BEF	Odborné práce v domácich nerecenzovaných zborníkoch	-
DAI	Dizertačné a habilitačné práce	2
GAI	Výskumné štúdie a priebežné správy	39
GII	Rôzne (tézy habilitačnej prednášky, práca k dizertačnej skúške, nepublikované prednášky, učebné texty pre Vzdelávacie stredisko SMU, informatívne články , interné školenia)	
GHG	Práce zverejnené na Internete	
	Prednášky pre Vzdelávacie stredisko SMU	155
	Z toho:	
	Kurzy akreditované MŠ SR	15
	Spolu	227

IV.7 Systém manažérstva kvality

V roku 2013 sa uplatňoval systém manažérstva kvality podľa ISO 9001:2008 v celej oblasti činnosti ako národnej metrologickej inštitúcie. Oblasť systému manažérstva kvality sa vzťahuje aj na „vykonávanie certifikácie, posudzovanie zhody, posudzovanie činností súvisiacich s výrobou určeného výrobku - meradla a vykonávanie skúšok určených výrobkov - meradiel“.

SMU je signatárom prestížneho medzinárodného Dohovoru o vzájomnom uznávaní národných etalónov a kalibračných a meracích certifikátov, vydávaných národnými metrologickými ústavmi (CIPM MRA). Na základe výsledkov medzinárodných porovnávacích meraní a preverenia systému manažérstva kvality sa kalibračné a meracie schopnosti SMU

uvádzajú vo verejne prístupných tabuľkách CMC, ktoré celosvetovo uznávajú národné metrologické ústavy a akreditačné orgány zastúpené v ILAC.

Pre vykonávanie skúšok v súvislosti s posudzovaním zhody podľa § 9 nariadenia vlády SR 294/2005 Z. z. o meradlách mal SMU do 21. júna 2013 akreditované skúšobné laboratória v zmysle normy ISO/IEC 17025. Od tohto dátumu sú skúšky vykonávané v skúšobných a kalibračných laboratóriách v zmysle normy ISO/IEC 17025, v prípade referenčných materiálov je systém v súlade s požiadavkami ISO Guide 34. Laboratóriá majú preukázanú nadväznosť na národné etalóny realizujúce jednotky v súlade s Medzinárodným systémom jednotiek (SI) a kalibračné certifikáty sú vydávané v súlade s dohodou o vzájomnom uznávaní národných etalónov a kalibračných certifikátov a výsledkov meraní vydaných národnými metrologickými ústavmi (MRA).

SMU mal v roku 2013 Slovenskou národnou akreditačnou službou akreditovaný:

- certifikačný orgán na certifikáciu výrobkov podľa normy ISO/IEC 17065,
- certifikačný orgán systémov manažérstva podľa normy ISO/IEC 17021,
- skúšobné laboratórium na posudzovanie zhody jednotlivých druhov meradiel podľa normy ISO/IEC 17025.

SMU je autorizovanou osobou SKTC 102 v oblasti posudzovania zhody podľa § 9 nariadenia vlády SR č. 294/2005 Z. z. o meradlách a notifikovanou osobou č. 1781 podľa smernice Európskeho parlamentu a Rady 2004/22/EC (Measuring Instruments Directive — MID).

IV.8 Vzdelávanie

Slovenský metrologický ústav vykonáva i vzdelávanie zamestnancov, ale najmä prenos poznatkov, školenia, semináre a ďalšie odborné vzdelávanie pre záujemcov z praxe. Vzdelávanie odborníkov z praxe má charakter komerčnej služby a náklady na jej poskytovanie sa financujú z vlastných zdrojov.

IV.8.1 Vykonávanie odborných kurzov a seminárov

V sledovanom období sa pripravilo a zrealizovalo 42 odborných kurzov a seminárov, ktorých sa zúčastnilo 670 frekventantov, z toho 60 študentov gymnázia. Kurzy s nízkym počtom účastníkov sa vykonávali v rovnakom termíne, ak išlo o prednášky z metrologickej legislatívy pre montáž určených meradiel.

Po obsahovej stránke sa ponuka kurzov rozšírila o tieto programy:

- aplikácia normy STN EN ISO/IEC 17065:2013 v činnosti certifikačných orgánov,
- výklad ustanovení normy ISO/IEC 17020:2012,
- aplikácia normy STN EN ISO/IEC 17024:2013 v praxi.

V súčasnosti sa v ponuke vzdelávacích programov eviduje 81 kurzov, z toho vzdelávací program *Metrológia pre študentov* sa ponúka pre študentov zdarma. O ponúkané akreditované kurzy je značný záujem. Z dôvodu uspokojenia požiadaviek na ich absolvovanie sa museli niektoré kurzy opakovať.

V septembri 2013 bolo požiadané o opätovnú akreditáciu 7 vzdelávacích programov:

- činnosť interných audítorov v akreditovaných skúšobných a kalibračných laboratóriách,
- činnosť manažéra kvality v akreditovaných skúšobných a kalibračných laboratóriách,
- činnosť manažéra kvality v organizácii,
- interný audítor pre posudzovanie požiadaviek v zmysle ISO 9001:2008,
- metrológia elektrického napätia, prúdu a odporu,
- metrológia geometrických veličín a času,
- metrológia teploty a postupy kalibrácie.

Zo 42 vykonaných odborných kurzov sa realizovalo 15 akreditovaných kurzov MŠ SR.
V roku 2013 bolo spolu evidovaných 25 vzdelávacích programov akreditovaných MŠ SR, z toho:

- 17 vzdelávacích programov akreditovaných MŠ SR, z toho: 6 vzdelávacích aktivít majú moduly (počet modulov - 19) – pre základné odborné kurzy,
- 9 vzdelávacích programov(počet modulov - 77) – pre odborné kurzy preškoľovanie.

TabuľkaIV.13 **POČET A ŠTRUKTÚRA KURZOV VYKONANÝCH V ROKU 2013**

Označenie	Odborné kurzy z oblasti A – F	2013
A	Všeobecná metrológia a legislatíva	13
B	Oblasť systému manažérstva kvality	0
C	Oblasť akreditácie	5
D	Metrológia veličín	20
E	Spracovanie výsledkov merania	1
F	Akreditácia laboratórií, certifikačných a inšpekčných orgánov	3
Spolu		42

Ponuka vzdelávacích programov na rok 2013 bola zverejnená nielen na www.smu.sk, vzdelávanie, ale i na stránkach www.education.sk , www.aivd.sk a www.personalistika.sk. Do ich ponuky bol vložený základný obsah každého odborného kurzu.

IV.8.2 Odborná príprava zamestnancov

SMU malo vypracovaný *Plán vzdelávania*, ktorý stanovoval príslušné oblasti školení s povinnou a výberovou účasťou napr. metrológia, legislatíva, akreditácia a certifikácia, BOZP a PO, softvér, administratíva a iné. V súlade s plánom sa zrealizovali školenia najmä

pre novo prijatých zamestnancov. Zamestnanci zvyšujú odbornú pripravenosť aj účasťou ad hoc na seminároch, školeniach, sympóziách, zahraničných workshopoch.

V. EKONOMIKA A FINANCOVANIE

SMU je v zmysle zákona č. 523/2004 Z. z. o rozpočtových pravidlách verejnej správy štátnou príspevkovou organizáciou. V súlade so zámerom programového rozpočtovania v roku 2013 bol medzi zriaďovateľom a SMU uzatvorený Kontrakt, ktorého základnou úlohou bolo zabezpečiť financovanie úloh v oblasti uchovávania a rozvoja národných etalónov v SR, projekty EMRP a ďalšie úlohy vyplývajúce pre ústav zo zákona č. 142/2000 Z. z. o metrológii v znení zákona č. 431/2004 Z. z. a z medzinárodných dohovorov.

V.1 Charakteristika hospodárenia

V súlade s platnými právnymi predpismi a so zriaďovateľskou listinou je čerpanie nákladov a plnenie výnosov v členení na **hlavnú činnosť** a **podnikateľskú činnosť**.

V roku 2013 **hlavnú činnosť** tvorili činnosti spojené s uchovávaním a rozvojom národných etalónov, poskytovanie metrologických služieb, účasť na riešení medzinárodných výskumných projektov v oblasti metrológie, plnenie úloh štátu vyplývajúcich zo zákona o metrológii a vzdelávanie v oblasti metrológie.

Podnikateľskú činnosť tvoril prenájom majetku a poskytovanie ubytovacích služieb.

V.2 Rozpočet a financovanie

Rozpočet bežných výdavkov na rok 2013 bol schválený vo výške 3 811 635 €, rozpočet po zmenách bol vo výške 4 551 865 €. Rozpočet kapitálových výdavkov bol vo výške 477 150 €, rozpočet po zmenách bol vo výške 52 920 €.

Čerpanie vlastných zdrojov k 31.12.2013 bolo vo výške 1 860 348,45 € (z toho kapitálové výdavky boli čerpané vo výške 44 217,96 €). Výdavky na podnikateľskú činnosť boli čerpané vo výške 323 860,30 €.

Schválený rozpočet príjmov k 31. 12.2013 bol v sume 2 075 528 €. Najväčší podiel na príjmoch predstavovali príjmy z predaja metrologických služieb a v rámci podnikateľskej činnosti prenájom majetku a poskytovanie ubytovacích služieb.

Podrobná štruktúra rozpočtu a jeho plnenia je uvedená v tabuľke č.1.

Tabuľka V.1 Podrobná štruktúra rozpočtu

	Ukazovateľ	Rozpočet 2013		Skutočnosť			% čerpanie rozpočtu	
		Schválený	Upravený	2013	2012	2011	Schváleného	Upraveného
A.	**Daňové príjmy**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
B.	**Nedaňové príjmy**	**2 075 528**	**2 075 528**	**2 019 899,98**	**2 162 197,68**	**2 206 914,32**	**97,32**	**97,32**
1.	Príjmy z podnikania a vlastníctva majetku	0	0	119 143,93	120 229,21	115 735,48	**0**	**0**
2.	Administratívne poplatky a iné poplatky a platby	2 075 528	2 075 528	1 882 218,07	1 999 872,56	2 021 105,71	**90,69**	**90,69**
3.	Kapitálové príjmy	0	0	0	0	0	**0**	**0**
4.	Úroky z tuz. úverov, pôžičiek, návratných fin. výpomocí, vkladov a ážio	0	0	0	0	0	**0**	**0**
5.	Úroky zo zahr. úverov, pôžičiek, návratných fin. výpomocí, vkladov a ážio	0	0	0	0	0	**0**	**0**
6.	Iné nedaňové príjmy			18 537,98	42 095,91	70 073,13	**0**	**0**
C.	**Granty a transfery**	**1 865 968**	**1 865 968**	**2 342 518,77**	**2 211 515,02**	**2 265 584,65**	**125,54**	**125,54**
1.	Tuz. granty a transfery	1 865 968	1 865 968	2 181 968,00	1 911 407,00	2 140 576,00	**116,93**	**116,93**
2.	Zahr. granty a transfery			160 550,77	300 108,02	125 008,65	**0**	**0**
	PRÍJMY SPOLU	**3 941 496**	**3 941 496**	**4 362 418,75**	**4 373 712,70**	**4 472 498,97**	**110,68**	**110,68**
A.	**Bežné výdavky**	**3 811 635**	**4 551 865**	**4 094 287,13**	**3 302 648,78**	**4 190 483,06**	**107,42**	**89,95**
1.	Mzdy, platy, služobné príjmy a OOV	1 396 856	1 590 856	1 373 719,41	1 325 856,09	1 589 062,11	**98,34**	**86,35**
2.	Poistné a príspevok do poisťovní	485 706	641 006	540 381,07	483 829,36	552 356,43	**111,26**	**84,30**
3.	Tovary a služby	1 896 373	2 078 714	2 024 330,69	1 446 478,78	1 965 289,93	**106,75**	**97,38**
4.	Bežné transfery	32 700	241 289	155 855,96	46 484,55	83 774,59	**476,62**	**64,59**
B.	**Kapitálové výdavky**	**477 150**	**52 920**	**44 217,96**	**0**	**1 387 493,20**	**9,27**	**83,56**
1.	Obstarávanie kapitálových výdavkov	477 150	52 920	44 217,96	0	1 387 493,20	**9,27**	**83,56**
2.	Kapitálové transfery							
	VÝDAVKY SPOLU	**4 288 785**	**4 604 785**	**4 138 505,09**	**3 302 648,78**	**5 577 976,26**	**96,50**	**89,87**

V roku 2013 na základe Kontraktu uzatvoreného so zriaďovateľom bola schválená suma bežného transferu vo výške 1 865 968 €. Dodatkom bola táto suma zvýšená o 316 000 €. Príspevok bol v priebehu roka poukazovaný vo forme preddavkov. Zostatok nevyčerpaných

prostriedkov k 31.12.2013 predstavoval sumu 498 260,30 €, ktorá v súlade so zákonom o rozpočtových pravidlách mohla byť použitá do konca marca 2014.

Tabuľka V.2 Čerpanie finančných prostriedkov v štruktúre podľa zdrojov

Zdroj financovania	Ekonomická klasifikácia	Rozpočet upravený	Čerpanie k 31. 12. 2013	Čerpanie (%)
Spolu zdroj 111:		2 181 968,00	1 653 963,83	75,80
111 - štátny rozpočet	610	833 727,00	711 624,61	85,35
	620	310 274,00	279 835,20	90,19
	630	913 267,00	559 861,72	61,30
	640	124 700,00	102 642,30	82,31
Spolu zdroj 131C:		-	498 260,30	-
131C - štátny rozpočet zostatok z min. roka	610	-	60 273,73	-
	620	-	22 887,17	-
	630	-	405 617,17	-
	640	-	9 482,23	-
Spolu zdroj 45:		2 429 817,00	1 860 348,45	76,56
45 - vlastné zdroje	610	757 129,00	558 112,92	73,71
	620	330 732,00	220 754,99	66,75
	630	1 165 447,00	993 531,15	85,25
	640	116 589,00	43 731,43	37,51
	700	59 920,00	44 217,96	73,79
Spolu zdroj 35:		-	125 932,51	-
35 – zahraničné granty a transfery	610	-	43 708,15	-
	620	-	16 903,71	-
	630	-	65 320,65	-
	640	-	-	-
Spolu:		4 611 785,00	4 138 505,09	89,74

Stav finančných účtov k 31.12.2013

Celkový stav finančných účtov bol k 1. 1. 2013 vo výške 2 650 390,39 € a k 31. 12. 2013 predstavoval sumu 2 825 207,81 €, čo oproti stavu k 1. 1. 2013 predstavuje zmenu o 174 817,42 €. Suma vykázaná k 31. 12. 2013 zahŕňa nevyčerpaný príspevok poskytnutý v zmysle Kontraktu vo výške 528 004,17 € a nevyčerpané prostriedky zo zdrojov európskej únie na riešenie projektov vo výške 375 867,85 €.

V.2.1 Bežné výdavky

Vecná a číselná špecifikácia bežných výdavkov na jednotlivé úlohy financované resp. spolufinancované z príspevku poskytnutého zriaďovateľom bola predmetom Kontraktu. Bežné výdavky v priebehu roka 2013 boli financované z bežného transferu v celkovom objeme 2 152 224,13 € .

Úlohy, ktoré boli realizované v roku 2013 predstavovali prioritné záujmové oblasti štátu a ich priorita bola vyjadrená úplným resp. čiastočným financovaním bežných výdavkov, ktoré s plnením úloh súviseli zo štátneho rozpočtu. Boli to tieto úlohy:

A. Úlohy, ktorých bežné výdavky boli úplne financované zo štátneho rozpočtu:

1. Úlohy súvisiace s uchovávaním národných etalónov, tvoriacich základ správnosti a jednotnosti merania v Slovenskej republike a ich medzinárodnej ekvivalencie,
2. Úlohy týkajúce sa plnenia úloh ústavu ako orgánu štátnej správy pri metrologickej kontrole meradiel a overovaní spôsobilosti v oblasti metrológie,
3. Úlohy súvisiace so zabezpečením zastupovania SR v medzinárodných metrologických inštitúciách a medzinárodnou spoluprácou,
4. Úlohy v oblasti vedy a výskumu ústavu, doktorandského štúdia, edičnej činnosti a poskytovanie VTI.

B. Úlohy, ktorých bežné výdavky boli spolufinancované zo štátneho rozpočtu, z prostriedkov EÚ a z vlastných zdrojov

Do tejto kategórie boli zaradené úlohy súvisiace s riešením projektov v rámci medzinárodných grantov, na ktorých riešení ústav participoval. Boli to projekty v rámci EMRP výzvy 2009 Energia, EMRP výzvy 2010 Životné prostredie a Priemysel a v priebehu projekty EMRP projekty v rámci výzvy 2011 Nové technológie, Jednotky SI a Zdravie.

Bežné výdavky súvisiace s poskytovaním metrologických služieb a služieb vzdelávania ako aj podnikateľská činnosť boli plne hradené z vlastných zdrojov t.j. bez finančného príspevku zo štátneho rozpočtu.

V súlade so zákonom o rozpočtových pravidlách bežné výdavky spojené správou a prevádzkou (výdavky pripadajúce na podporné činnosti) boli v roku 2013 financované prioritne z vlastných zdrojov. V súlade s uzatvoreným Kontraktom stanovené percento podielu podporných činnosti a teda bežné výdavky pripadajúce na tieto činnosti boli financované z príspevku od zriaďovateľa.

V.2.2 Kapitálové výdavky

Obstarávanie dlhodobého hmotného a nehmotného majetku a jeho financovanie bolo realizované výlučne z vlastných zdrojov, a to pre všetky kategórie úloh. V roku 2013 bol obstaraný majetok v hodnote 44 217,96 €.

V.3 Hospodárenie a ekonomické ukazovatele

V.3.1 Výsledky hospodárenia

K 31. 12. 2013 bol vykázaný hospodársky výsledok - strata vo výške - 406 590,78 €.
Z toho:

- hlavná činnosť -442 792,68 €
- podnikateľská činnosť 36 201,90 €

Tabuľka V.3 PREHĽAD HOSPODÁRENIA ZA ROK 2013

Ukazovateľ	Hlavná činnosť spolu	Z hlavnej činnosti:				Podnikateľská činnosť	SPOLU
		Uchovávanie a rozvoj NE	Projekty	Metrologické služby	Réžia		
Náklady	4 887 529,08	1 794 237,80	317 465,22	876 270,38	1 899 555,68	353 945,73	**5 241 474,81**
Výnosy	4 444 736,40	1 553 800,14	306 817,68	1 607 001,67	997 116,91	400 961,18	**4 845 697,58**
VH pred zdanením	-442 792,68	-260 437,66	-10 647,54	730 731,29	-902 438,77	47 015,45	**-395 777,23**
Daň z príjmu	0	0	0	0	0	10 813,55	**10 813,55**
VH po zdanení	-442 792,68	-260 437,66	-10 647,54	730 731,29	-902 438,77	36 201,90	**-406 590,78**

Náklady

V roku 2013 dosiahli celkové náklady sumu 5 241 475 €. Najväčšou položkou boli s podielom 46 % osobné náklady. Druhou najväčšou položkou boli odpisy, rezervy a opravné položky s podielom 22 %. Tretí najväčší podiel na celkových nákladoch mali náklady na služby vo výške 17 %. Štruktúra nákladov je uvedená v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka V.4 Prehľad nákladov za rok 2013

Druh nákladu	Spolu	% podiel	*poznámka*
Spotrebované nákupy	672 229	12,83%	*z celkových nákladov*
Spotreba materiálu	200 386	29,81%	*zo spotrebovaných. nákupov*
Spotreba energie	350 007	52,07%	*zo spotrebovaných. nákupov*
Predaný tovar	121 837	18,12%	*zo spotrebovaných. nákupov*
Služby	875 070	16,70%	*z celkových nákladov*
Opravy a udržiavanie	191 129	21,84%	*z nákladov na služby*
Cestovné	99 393	11,36%	*z nákladov na služby*
Náklady na reprezentáciu	3 298	0,38%	*z nákladov na služby*
Ostatné služby	581 250	66,42%	*z nákladov na služby*
Osobné náklady	2 397 493	45,74%	*z celkových nákladov*
Mzdové náklady	1 566 292	65,33%	*z osobných nákladov*
Zákonné sociálne poistenie	553 953	23,11%	*z osobných nákladov*
Zákonné sociálne náklady	273 978	11,43%	*z osobných nákladov*
Ostatné sociálne náklady	3 269	0,14%	*z osobných nákladov*
Dane a poplatky	76 406	1,46%	*z celkových nákladov*
Daň z motorových vozidiel	2 272	2,97%	*z nákladov na dane a poplatky*

Daň z nehnuteľnosti	63 348	82,91%	*z nákladov na dane a poplatky*
Ostatné dane a poplatky	10 786	14,12%	*z nákladov na dane a poplatky*
Ostatné náklady	38 911	0,74%	*z celkových nákladov*
Zmluvné pokuty, penále a úroky z omeškania	4	0,01%	*z ostatných nákladov*
Ostatné pokuty, penále a úroky z omeškania	67	0,17%	*z ostatných nákladov*
Odpis pohľadávky	0	0,00%	*z ostatných nákladov*
Ostatné náklady na prevádzkovú činnosť	38 840	99,82%	*z ostatných nákladov*
Odpisy, rezervy a opravné položky	1 166 632	22,26%	*z celkových nákladov*
Odpisy DNM a DHM	1 095 615	93,91%	*z N na odpisy, rezervy a OP*
Rezervy a opravné položky z prevádzkovej činnosti	71 017	6,09%	*z N na odpisy, rezervy a OP*
Tvorba zákonných rezerv z prevádzkovej činnosti	*10 391*	*14,63%*	*z N na R a OP z prev. činnosti*
Tvorba ostatných rezerv z prevádzkovej činnosti	*59 931*	*84,39%*	*z N na R a OP z prev. činnosti*
Tvorba zákonných opravných položiek z prevádzkovej činnosti	*695*	*0,98%*	*z N na R a OP z prev. činnosti*
Finančné náklady	14 734	0,28%	*z celkových nákladov*
Kurzové straty	228	1,55%	*z finančných nákladov*
Ostatné finančné náklady	14 506	98,45%	*z finančných nákladov*
NÁKLADY CELKOM	**5 241 475**		

Výnosy

V roku 2013 výnosy spolu dosiahli výšku 4 845 698 €, čo predstavuje 100,26 % ročného plánu výnosov. Najväčší podiel na dosiahnutých výnosoch majú tržby za vlastné výkony a tržby za tovar, ktoré v sledovanom období dosiahli výšku1 943 673 €, čo predstavuje 88,93 % plnenie a ich podiel na celkových výnosoch predstavuje 40,11 %.

Ďalšou významnou položkou výnosov sú výnosy z bežných transferov, ktoré predstavujú vo vecnej a časovej súvislosti čerpanie príspevku poskytnutého zriaďovateľom v súlade s kontraktom, ako aj čerpanie finančných prostriedkov z grantových schém. Tieto výnosy dosiahli výšku 2 211 510 €, čo predstavuje 72,77 % plnenie ročného plánu.

Výnosy z kapitálových transferov dosiahli sumu 591 107 €, čo predstavuje 100% plnenia plánu. V tejto položke sa vo vecnej a časovej súvislosti s odpismi majetku, opravnými položkami a zostatkovou cenou pri vyradení dlhodobého majetku rozpúšťajú cudzie zdroje obstarania tohto majetku do výnosov.

Tabuľka V.5 Prehľad výnosov za rok 2013

Druh výnosu	**Spolu**	**% podiel**	***poznámka***
Tržby za vlastné výkony a tovar	1 943 673	40,11%	z celkových výnosov
Tržby za vlastné výrobky	49 205	2,53%	*z T za vlastné výkony a tovar*
Tržby z predaja služieb	1 772 080	91,17%	*z T za vlastné výkony a tovar*
Tržby za predaný tovar, Výnosy z nehnuteľnosti na predaj	122 388	6,30%	*z T za vlastné výkony a tovar*
Ostatné výnosy z prevádzkovej činnosti	1 889	0,04%	z celkových výnosov
Zmluvné pokuty, penále a úroky z omeškania	1 297	68,68%	*z ost. V z prev. činnosti*
Ostatné pokuty, penále a úroky z omeškania	0	0,00%	*z ost. V z prev. činnosti*
Ostatné výnosy z prevádzkovej činnosti	592	31,32%	*z ost. V z prev. činnosti*
Zúčtovanie rezerv	97 463	2,01%	z celkových výnosov
Zúčtovanie zákonných rezerv z prevádzkovej činnosti	69 934	71,75%	*zo zúčtovaných rezerv*
Zúčtovanie ostatných rezerv z prevádzkovej	22 560	23,15%	*zo zúčtovaných rezerv*

činnosti			
Zúčtovanie zákonných OP z prevádzkovej činnosti	4 969	5,10%	*zo zúčtovaných rezerv*
Zúčtovanie ostatných OP z prevádzkovej činnosti	0	0,00%	*zo zúčtovaných rezerv*
Finančné výnosy	56	0,00%	*z celkových výnosov*
Kurzové zisky	56	100,00%	*z finančných výnosov*
Výnosy z transferov	2 802 617	57,84%	*z celkových výnosov*
Výnosy z bežných transferov zo štátneho rozpočtu	2 107 380	75,19%	*z výnosov z transferov*
Výnosy z kapitálových transferov ŠR	502 955	17,95%	*z výnosov z transferov*
Výnosy z kapitálových transferov od ostatných subjektov verejnej správy	17 009	0,61%	*z výnosov z transferov*
Výnosy z bežných transferov od Európskej únie	104 129	3,72%	*z výnosov z transferov*
Výnosy z kapitálových transferov od Európskej únie	71 143	2,54%	*z výnosov z transferov*
VÝNOSY celkom	**4 845 698**		

V.3.3 Súvahové výsledky

Tabuľka V.6 Prehľad položiek aktív k 31.12.2013

Strana aktív	Bežné účtovné obdobie			Bezprostredne predch. obdobie	Abs. medziročná zmena v %
	Brutto	Korekcia	Netto		
Neobežný majetok	37 255 223,78	22 415 804,75	14 839 419,03	15 862 762,32	-6,45
Dlhodobý nehmotný majetok	297 348,68	258 572,16	38 776,52	29 676,14	30,67
Dlhodobý hmotný majetok	36 957 875,10	22 157 232,59	14 800 642,51	15 833 086,18	-6,52
Dlhodobý finančný majetok	-	-	-	-	
Obežný majetok	3 410 129,82	16 672,93	3 393 456,89	3 205 892,81	5,85
Zásoby	265 169,64	-	265 169,64	244 139,62	8,61
Zúčtovanie medzi subjektmi verejnej správy	-	-	-	-	-
Dlhodobé pohľadávky	-	-	-	-	-
Krátkodobé pohľadávky	313 345,25	16 672,93	296 672,32	309 722,33	-4,21
Finančné účty	2 831 614,93	-	2 831 614,93	2 652 030,86	6,77
Časové rozlíšenie	66 567,09	-	66 567,09	68 522,25	-2,85
Náklady budúcich období	58 865,71	-	58 865,71	60 238,41	-2,28
Príjmy budúcich období	7 701,38	-	7 701,38	8 283,84	-7,03
Vzťahy k účtom klientov štátnej pokladnice	-	-	-	-	-
Majetok spolu	**40 731 920,69**	**22 532 477,68**	**18 299 477,68**	**19 137 177,38**	**-4,38**

Neobežný majetok medziročne poklesol o 6,35 %. Pod týmto poklesom sa podpísal predovšetkým pokles dlhodobého hmotného majetku (ďalej už len ako DHM) o 6,52 %. Dlhodobý hmotný majetok tvorí 99,74 % neobežného majetku, preto neobežný majetok citlivejšie reaguje na zmeny v DHM ako na zmeny v dlhodobom nehmotnom majetku. Pokles DHM medziročne o 6,52 % bol vyvolaný predovšetkým poklesom v položke samostatne hnuteľné veci a súbory hnuteľných vecí, ktoré medziročne poklesli o 20,39 %.

Obežný majetok vzrástol medziročne o 5,85 %. Finančné účty tvoria 83,44 % obežného majetku, preto ich medziročný rast o 6,77 % najviac prispel k rastu celkového obežného majetku. Okrem finančných účtov vzrástli medziročne aj zásoby a to o 8,61 %. Na raste zásob sa podpísal len materiál, ktorý tvorí celú hodnotu zásob.

Medziročne poklesli aj účty časového rozlíšenia o to o 2,85 %. Náklady budúcich období tvoria 88,43 % účtov časového rozlíšenia, preto výrazne ovplyvňujú ich celkovú hodnotu.
Celkový objem majetku medziročne poklesol o 4,38 %. Tento pokles bol vyvolaný predovšetkým medziročným poklesom neobežného majetku o 6,45 %, ktorý tvorí 81,09 % celkových aktív. Obežný majetok medziročne vzrástol o 5,85 %, ale jeho podiel na celkovom objeme aktív predstavuje 18,54 %, preto jeho rast nemal až taký vplyv na ich celkový objem ako mal pokles neobežného majetku.

Tabuľka V.7 Prehľad položiek pasív k 31.12.2013

Strana pasív	Bežné účtovné obdobie	Bezprostredne predch. obdobie	Abs. medziročná zmena v %
Vlastné imanie	5 632 847,26	6 039 438,04	-6,73
Oceňovacie rozdiely	-	-	-
Fondy	342 094,97	448 904,94	-23,79
Výsledok hospodárenia, z toho:	5 290 752,29	5 590 533,10	-5,36
Nevysporiadaný výsledok hospodárenia minulých rokov	5 697 343,07	5 697 343,07	0
Výsledok hospodárenia za účtovné obdobie	-406 590,78	-106 809,97	-280,67
Záväzky	12 493 128,70	12 780 723,06	-2,25
Rezervy	70 501,84	97 846,27	-27,95
Zúčtovanie medzi subjektmi verejnej správy	11 628 239,64	12 101 214,57	-3,91
Dlhodobé záväzky	8 243,22	3 580,08	130,25
Krátkodobé záväzky	786 144,00	578 082,14	35,99
Bankové úvery a výpomoci	-	-	-
Časové rozlíšenie	173 467,05	317 016,28	-45,28
Výdavky budúcich období	5 663,57	61 060,32	-90,72
Výnosy budúcich období	167 803,48	255 955,96	-34,44
Vzťahy k účtom klientov štátnej pokladnice	-	-	-
Vlastné imanie a záväzky	**18 299 443,01**	**19 137 177,38**	**-4,38**

Vlastné imanie podniku medziročne pokleslo o 6,73 %. Tento vývoj hodnotíme negatívne, nakoľko medziročne poklesol podiel vlastného imania (ďalej už len ako VI) na celkovom majetku z 31,56 % na 30,78 %.

Najväčšiu položku VI – 93,93 % tvorí výsledok hospodárenia, zvyšok – 6,07 % tvoria fondy. Výsledok hospodárenia medziročne poklesol o 5,36 %. Pod poklesom sa podpísal nárast straty výsledku hospodárenia za účtovné obdobie o 280,67 %, čo je v absolútnom vyjadrení 299 780,81 €. Nevysporiadaný výsledok hospodárenia minulých rokov ostal bez zmeny.

Záväzky poklesli medziročne o 2,25 %, z 12 780 726,06 € na 12 493 128,70 €. Zúčtovanie transferov štátneho rozpočtu tvorí 93,08 % záväzkov. Medziročný pokles položky zúčtovanie transferov štátneho rozpočtu o 3,91 %, v hodnotovom vyjadrení pokles o 472 974,93 €, najviac vplýval na celkový pokles záväzkov, napriek tomu, že krátkodobé záväzky medziročne vzrástli o 35,99 %.
Medziročný rast krátkodobých záväzkov bol spôsobený predovšetkým medziročným rastom záväzkov voči dodávateľom (+ 43,04 %), rastom záväzkov voči zamestnancom (+ 81,11 %), rastom položky zúčtovanie s Európskou úniou (+ 17,66 %) a rastom položky zúčtovanie s orgánmi sociálneho poistenia a zdravotného poistenia (+ 56,89 %). Najväčšie zastúpenie na krátkodobých záväzkoch má položka zúčtovanie s Európskou úniou, ktorá tvorí až 47,81 % všetkých krátkodobých záväzkov. Druhé najväčšie zastúpenie na krátkodobých záväzkoch s 21,03 % tvoria zamestnanci.

Výrazný pokles zaznamenali účty časového rozlíšenia, ktoré medziročne poklesli o 45,28 %, z 317 016,28 € na 173 467,05 €. Účty časového rozlíšenia tvoria len 0,95 % VI a záväzkov, preto má ich pokles minimálny dopad na celkový objem pasív.

Celkový objem vlastného imania a záväzkov medziročne poklesol o 4,38 %, v hodnotovom vyjadrení o 837 734,37 €. Tento pokles spôsobil predovšetkým pokles vlastného imania, ktoré sa medziročne znížilo o 406 590,78 € a pokles záväzkov o 287 594,36 €.

Tabuľka V.8 Stav pohľadávok

	k 31.12.2013	k 31.12.2012	rozdiel
Stav pohľadávok podľa druhu			
Odberatelia	307 394,23	273 292,89	34 101,34
Ostatné	5 951,02	57 375,87	51 424,85
Spolu:	**313 345,25**	**330 668,76**	**51 424,85**
Stav pohľadávok podľa lehoty splatnosti			
V lehote splatnosti	200 502,13	185 364,99	15 137,14
Po lehote splatnosti	106 892,1	87 927,9	18 964,2
do 1 roka	94 108,32	76 449,99	17 658,33
od 1 do 5 rokov	12 491,34	11 185,47	1 305,87
viac ako 5 rokov	292,44	292,44	0
Spolu :	**307 394,23**	**273 292,89**	**34 101,34**

SMU vykazuje iba krátkodobé pohľadávky. Žiadna z pohľadávok nie je zabezpečená záložným právom ani inou formou zabezpečenia.

Krátkodobé pohľadávky spolu dosiahli k 31. 12. 2013 hodnotu 307 394,23 €, čo predstavuje nárast o 34 101,34 € oproti 31. 12. 2012.

Pohľadávky po lehote splatnosti sú v právnom riešení.

V.4 Vyhodnotenie procesov verejného obstarávania

Uplatnenie postupov verejného obstarávania na dodanie tovaru, uskutočnenie stavebných prác a poskytnutie služieb sa realizoval na základe schválených požiadaviek organizačných útvarov, ktorými sa priebežne zabezpečovali oprávnené potreby jednotlivých metrologických laboratórií a podporných útvarov vyplývajúce z úloh zakotvených tak v uzatvorenom kontrakte ako aj ostatných činností vyplývajúcich z príslušných zákonov.

V roku 2013 bolo verejné obstarávanie realizované v zmysle zákona č. 25/2006 Z. z. o verejnom obstarávaní a o zmene a doplnení niektorých zákonov v platnom znení postupom podlimitných zákaziek v prípadoch obstarania technických plynov, metrologických služieb a etalónových žiaričov, pri iných technických plynoch, tonerových náplniach, xerografickom papieri, pracovných odevoch, kancelárskych potrebách a čistiacich potrebách obstarával postupom podprahových zákaziek a pri ostatných zákazkách postupom zákaziek s nízkou hodnotou, resp. zákaziek podľa § 9 ods. 9 zákona účinného od 1.7.2013.

Všetky zmluvy uzatvorené na základe výsledkov verejného obstarávania boli zverejnené v Centrálnom registri zmlúv Úradu vlády SR v zmysle platnej legislatívy, na web stránke boli tiež zverejnené všetky objednávky vystavené na základe výsledkov verejného obstarávania.

V.5 Vyhodnotenie podporných činností

V rámci prevádzky areálu v roku 2013 boli zabezpečované servisné služby, ako sú ochrana majetku, udržiavanie čistoty a hygieny jednotlivých pracovísk, zabezpečenie likvidácie odpadu, zabezpečenie autodopravy pre potreby organizačných útvarov, energetického hospodárstva, ako aj o komplexné zabezpečenie materiálno technického zásobovania .

Pri údržbe budov bola vykonaná oprava časti strechy objektu „B“ - bolo odstránené lokálne zatekanie. Boli vykonávané predpísané odborné prehliadky elektrických zariadení, výťahov, EPS, hasiacich prístrojov, hydrantov a tlakových zariadení vo všetkých objektoch.

V roku 2013 v súvislosti s reformou verejnej správy boli zahájené aj práce spojené reštrukturalizáciou majetku vzhľadom na skutočnosť, že v dôsledku zefektívnenia činnosti, ktoré boli spojené aj so znížením počtu zamestnancov, niektoré priestory ostali neobsadené. Došlo k novému usporiadaniu laboratórnych priestorov a to ich sústredením do objektu „H“. Toto riešenie malo za následok zníženie potreby nájmu (úspora na nájomnom), ale zároveň došlo k vynaloženiu výdavkov spojených s úpravou existujúcich laboratórnych priestorov.

Vzhľadom na skutočnosť, že niektoré technické prostriedky boli morálne a fyzicky opotrebované bolo tiež potrebné zabezpečiť ich likvidáciu.

V rámci využívania areálu sa venuje pozornosť hospodáreniu s energiou. Prehľad spotreby energií a vody za rok 2013 je uvedená v tabuľke, pričom v porovnaní s rokom 2012 sa dosiahla úspora spotrebe elektrickej energie 9 %, tepla 17 % .

Tabuľka V.9 Prehľad spotreby energií a vody v areáli

Elektrická energia (MWh)	1 325
Tepelná energia (MWh)	1 328
Vodné a stočné (m^3)	4 503

V.6 Podnikateľská činnosť

Podnikateľská činnosť bola v roku 2013 realizovaná formou prenájmu kancelárskych priestorov organizáciám - Slovenský ústav technickej normalizácie a Slovenská národná akreditačná služba, ktoré sú zriadené Úradom pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo SR.

Priestory kuchyne s bufetom boli prenajaté spoločnosti SEBA, Senator Banquets, s.r.o., ktorá je zároveň dodávateľom zamestnaneckého stravovania.

Okrem toho sa prenajímali zasadacie priestory iným organizáciám a to kongresová sála v rozsahu 15 hodín, a zasadačky v rozsahu 55hodín. Prenájmy sú spoplatnené v súlade s cenníkom.

V ubytovacích priestoroch bolo v roku 2013 ubytovaných spolu 228 osôb s využitím 2828 osobonocí.

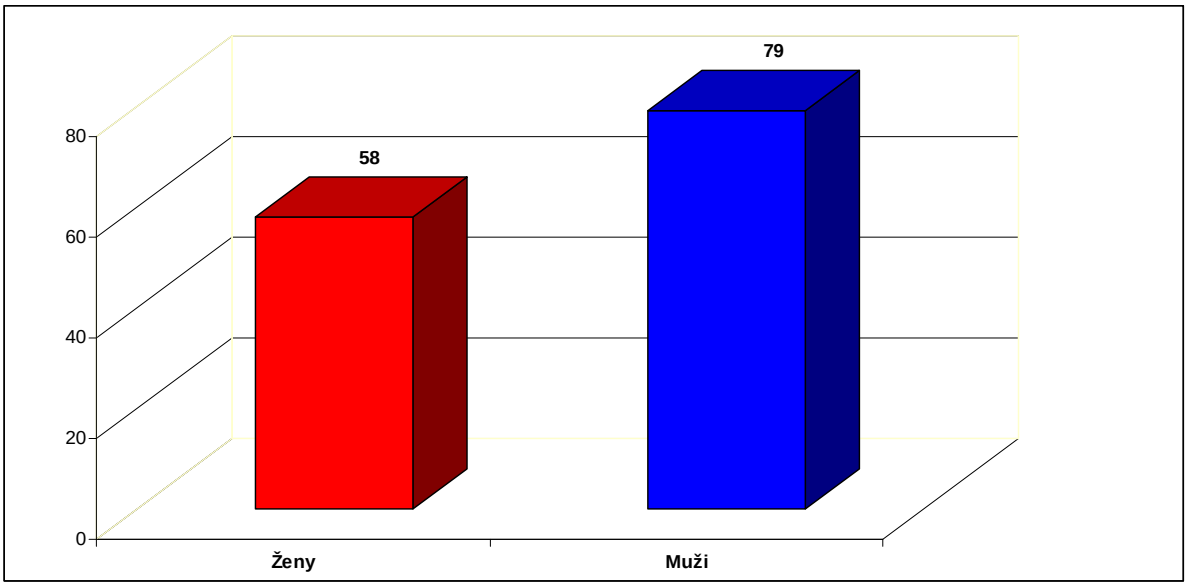
VI PERSONALISTIKA

Priemerný prepočítaný stav zamestnancov za rok 2013 bol 130,83, čo predstavuje oproti roku 2012 pokles o 4,31 zamestnanca (-3,2 %).

Hlavné činnosti v roku 2013 zabezpečovalo 12 laboratórií (pozri organizačnú schému v časti 1), ktoré patrili pod odbor metrológie, ďalej to boli odbor certifikácie a výkonu štátnej správy a odbor projektov vedy, výskumu a medzinárodných vzťahov.

Ekonomické, prevádzkové, legislatívne, koordinačné, kontrolné a administratívne činnosti zabezpečovali odbor vnútornej kontroly a auditu, kancelária generálneho riaditeľa a odbor ekonomiky a správy majetku.

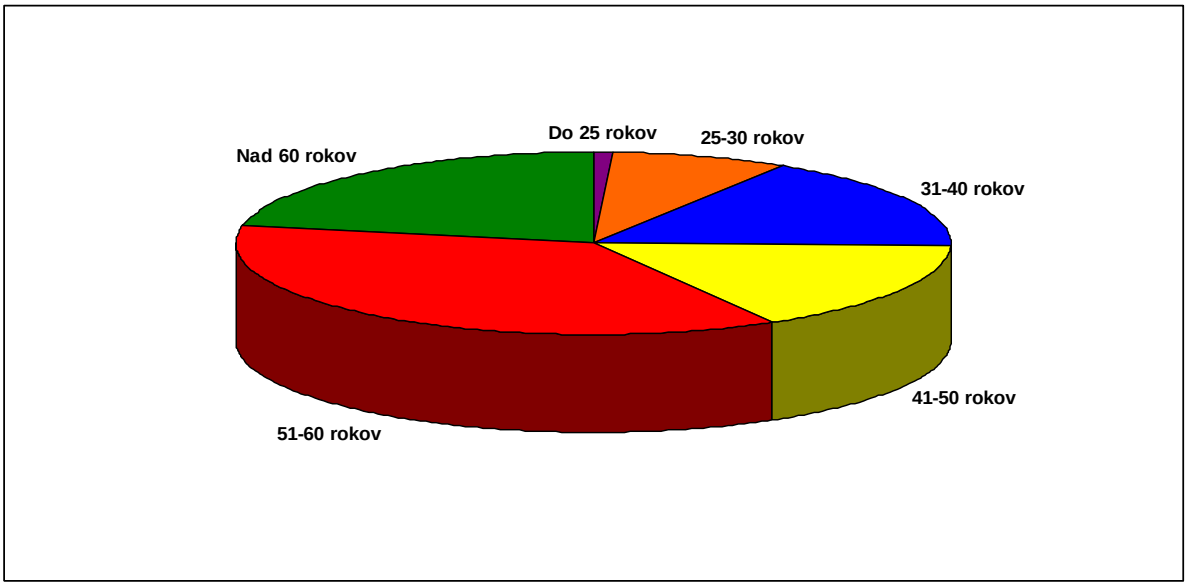
V roku 2013 bol evidenčný počet 137 zamestnancov, z toho 58 žien a 79 mužov. Prevažnú časť tvorili zamestnanci s vysokoškolským vzdelaním technického alebo prírodovedného smeru, ktorí spoločne so stredoškolsky vzdelanými technickými pracovníkmi zabezpečovali odborné činnosti ústavu. Časť zamestnancov so stredoškolským vzdelaním technického smeru a z časti aj základným vzdelaním zabezpečovala prevádzku a údržbu rozsiahleho areálu, ktorý spravuje SMU. Ide prevažne o budovy s kancelárskymi a laboratórnymi priestormi, v ktorých sídlia aj ďalšie organizácie rezortu ÚNMS SR.



GRAF VI.1: ŠTRUKTÚRA ZAMESTNANCOV V ROKU 2013 PODĽA POHLAVIA

Tabuľka VI.1 Veková štruktúra zamestnancov (v rokoch)

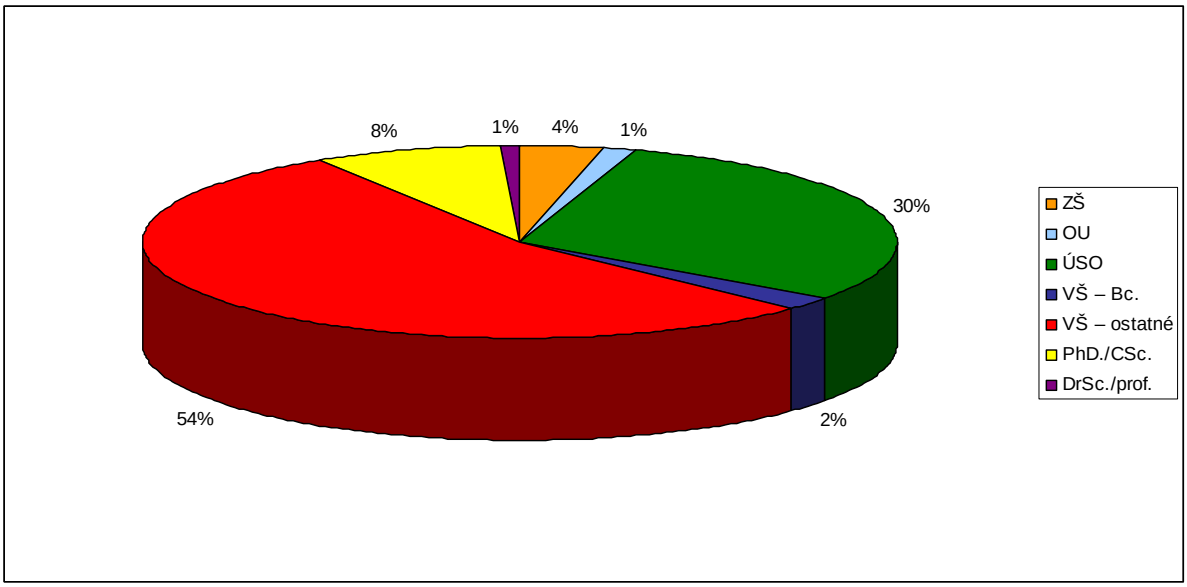
	2013
Do 25	1
25-30	11
31-40	23
41-50	22
51-60	50
Nad 60	30
Spolu	137



Graf VI. 2: Veková štruktúra zamestnancov v roku 2013

Tabuľka VI.3 Vzdelanostná štruktúra zamestnancov v období 2011-2013

	2013
ZŠ	5
OU	2
SO	-
ÚSO	41
VŠ – Bc.	3
VŠ – ostatné	74
PhD./CSc.	11
DrSc./prof.	1



GRAF VI.3: VZDELANOSTNÁ ŠTRUKTÚRA ZAMESTNANCOV V ROKU 2013

Zamestnanci sú odmeňovaní podľa zákona č. 553/2003 Z. z. o odmeňovaní niektorých zamestnancov pri výkone práce vo verejnom záujme, pričom sú zaradený do:

- základnej tabuľky platových taríf zamestnancov pri výkone práce vo verejnom záujme (Príloha č. 1 k NV č. 578/2009 Z. z.) alebo
- osobitnej stupnice platových taríf zamestnancov učiteľov vysokých škôl, výskumných a vývojových zamestnancov a zdravotníckych zamestnancov (Príloha č. 3 k NV č. 578/2009 Z. z.).

VII. ZÁVER

Vláda Slovenskej republiky v súlade s Programovým vyhlásením zahájila realizáciu reformy verejnej správy (ESO), cieľom ktorej je zabezpečiť skvalitnenie, zefektívnenie a zmodernizovanie verejnej správy. Táto reforma sa priamo dotýka aj SMU, ktorá v súlade so zámermi uvedenými vyššie v priebehu roku pristúpilo k viacerým racionalizačným opatrenia, ktoré položili základ pre transformáciu ako príspevkovej organizácie na inú formu menej zaťažujúcu štátny rozpočet a vytvárajúcu priestor na získavanie zdrojov poskytovaním metrologických služieb založených na trhovom princípe.

V priebehu roku 2013 došlo k zníženiu počtu zamestnancov, reštrukturalizácií činností, a zvýšeniu efektívnosti využívania majetku. Predpokladá sa, že transformácia bude ukončená v roku 2015, kedy dôjde nielen k zmene financovania činnosti, ale aj celkovej orientácie.