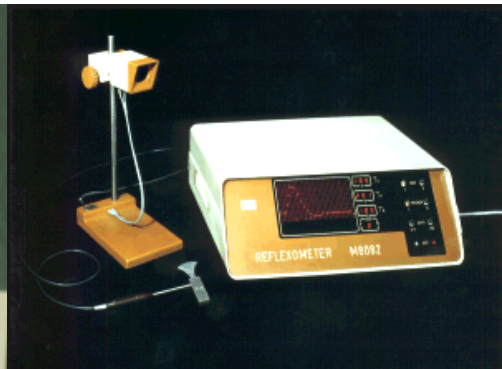


eMetrológia **3/2018** *a skúšobníctvo*



OBSAH

VÝSKUM A VÝVOJ

- *Vlado Jacko, Ján Bartl*
Snímač sálavého tepla Thermomat 3
- *Ján Vachálek, Markus Melicher, Pavol Vašek, Juraj Slovák, Ivan Fiřka*
Digitálne dvojčľa meracieho procesu v rámci konceptu Industry 4.0 4
- *Ján Bartl*
Kontrola teploty ťahaných drôtov 5

ŠTÚDIE A PREHLADY

- *Ján Bartl*
100 rokov metrologie v ĀSR 6

INFORMÁCIE

- *Stanislav Āuriř*
XXII. Svetový kongres IMEKO 2018 – Belfast 9
- *Ján Bartl*
16. Beh kurzu škola dĺžky Kalibračného združenia SR 10
- *Zbyněk Schreier*
Informácia o pripravovaných zasadnutiach medzinárodných metrologických organizácií 11

CONTENTS

RESEARCH AND DEVELOPMENT

- *Vlado Jacko, Ján Bartl*
Sensor of radiant heat Thermomat 3
- *Ján Vachálek, Markus Melicher, Pavol Vašek, Juraj Slovák, Ivan Fiřka*
The digital twin of a measuring process within the Industry 4.0 concept 4
- *Ján Bartl*
Inspection the temperature of the pulling wires 5

ESSAYS AND SURVEYS

- *Ján Bartl*
100 years of metrology in Czechoslovakia 6

INFORMATION

- *Stanislav Āuriř*
XXII World Congress IMEKO 2018 – Belfast 9
- *Ján Bartl*
16th run "School of Length" on the Calibration Association of The Slovak Republic 10
- *Zbyněk Schreier*
Information about prepared meetings of international metrology organizations 11

SNÍMAČ SÁLAVÉHO TEPLA THERMOMAT

Vlado Jacko, Ján Bartl

Abstrakt

Thermomat je špeciálne zariadenie určené na pripojenie k prístroju Thyreomat umožňujúce určiť energetický výkon tepelného vyžarovania z povrchu ľudského tela na jednotku plochy. Súčasne umožňuje určiť aj teplotu snímaného povrchu, čím poskytuje doplňujúce informácie k vyhodnoteniu činnosti štítnej žľazy thyreomatom. Popis thermomatu je obsahom nášho príspevku.

Kľúčové slová

štítna žľaza, neinvazívne vyšetrenie, sálavé teplo, intenzita vyžarovania tela

SENSOR OF RADIANT HEAT THERMOMAT

Vlado Jacko, Ján Bartl

Abstract

The Thermomat is a special device designed to connect to a Thyreomat device to determine the energy output of thermal radiation from the surface of the human body to the surface unit. At the same time, it allows the temperature of the surface to be determined, providing additional information to evaluate the activity of the thyroid gland. The description of the Thermomat is the content of our contribution.

Keywords

thyroid gland, non-invasive examination, radiant heat, intensity of body radiation

Príspevok v plnom znení je súčasťou časopisu *Metrológia a skúšobníctvo* č. 2/2018, ktorého vydavateľom je Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo SR.

*Ing. Vlado Jacko, PhD.
RNDr. Ing. Ján Bartl, CSc.
Ústav merania, Slovenská Akadémia Vied
Dúbravská cesta 9, 841 04 Bratislava
Slovenská republika*

DIGITÁLNE DVOJČA MERACIEHO PROCESU V RÁMCI KONCEPTU INDUSTRY 4.0

Ján Vachálek, Markus Melicher, Pavol Vašek, Juraj Slovák, Ivan Fiťka

Abstrakt

Článok sa zaoberá tvorbou digitálneho dvojčata zvoleného reálneho meracieho procesu, za účelom jeho prevedenia do digitálnej podoby vo forme virtuálneho modelu vo zvolenom softvérovom virtualizačnom prostredí. Následne je zabezpečený komparačný tok reálnych dát zo snímačov, ktorý je analyzovaný v rámci ich vypočítaných neistôt a digitálneho dvojčata. Takto prepočítané dáta z reálneho meracieho procesu sú vkladané do databázy, odkiaľ sú porovnávané s virtuálnymi dátami digitálneho dvojčata, kde sa na základe ich trendovania vykonávajú analýzy potrebné pre účely proaktívnej údržby a optimalizácie meracieho procesu. Takto zozbierané dáta sú potom ukladané aj pre neskoršie plánované analýzy v rámci konceptu Priemysel 4.0 v forme tzv. Big dáta databáz.

KLúčové slová

Industry 4.0, digitálne dvojča, neistoty merania, proaktívna údržba, ultrazvukový snímač

THE DIGITAL TWIN OF A MEASURING PROCESS WITHIN THE INDUSTRY 4.0 CONCEPT

Ján Vachálek, Markus Melicher, Pavol Vašek, Juraj Slovák, Ivan Fiťka

Abstract

This paper approaches the creation of a digital twin based on a real measuring process in order to convert it into digital form as a virtual model within a selected software-based virtualization environment. Subsequently a real-world data comparative flow is obtained from sensors, afterward, analysis within their calculated uncertainties and the digital twin data values is made. Such treated real measuring process data are inserted into a database, from where they are compared to the virtual digital twin data, where necessary trending based analysis are made, for the purpose of proactive maintenance and the measuring process optimization. Such collected data are also stored for later planned analyses within the Industry 4.0 concept in the form of Big Data databases.

Keywords

Industry 4.0, digital twin, measurement uncertainties, proactive maintenance, ultrasonic sensor

Príspevok v plnom znení je súčasťou časopisu *Metrológia a skúšobníctvo* č. 2/2018, ktorého vydavateľom je Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo SR.

doc. Ing. Ján Vachálek, PhD.

Ing. Markus Melicher

Ing. Pavol Vašek

Ing. Juraj Slovák

Ing. Ivan Fiťka

Strojnícka fakulta, Slovenská technická univerzita v Bratislave

Nám. Slobody 17, 812 31 Bratislava 1

jan.vachalek@stuba.sk

Slovenský metrologický ústav

Karloveská 63

842 55 Bratislava 4

Slovenská republika

KONTROLA TEPLoty ŤAHANÝCH DRÔTOV

Ján Bartl

Abstrakt

Pri výrobe armovacích ocelových tyčí pre stavebníctvo sa musí kontrolovať teplota drôtu na udržanie optimálneho tepelného stavu ťahania a popúšťania drôtu. Rýchlosť ťahania je asi (5-8) m/s. Pri tejto technologickej operácii drôt vibruje. Meranie teploty je preto možné realizovať iba pomocou rýchlej bezkontaktnéj – rádiometrickej metódy. Tento problém je popísaný v našom príspevku.

Kľúčové slová

armovacie tyče, tečenie, ťahanie, spevňovanie, zotavovanie, jasová pyrometria

INSPECTION THE TEMPERATURE OF THE PULLING WIRES

Ján Bartl

Abstract

At the production of reinforcing steel bars for building industry, the temperature of wire must be inspected for keeping of the optimal thermal condition of wire pulling and tempering. The speed of pulling is about (5-8) m/s. During this technological operation, the wire vibrates. Therefore the measurement of temperature can be realised only through the quick contactless – radiometric method. This problem is discussed in our contribution.

Keywords

reinforcing bars, creep, pulling, work-hardening, recovery, lucid pyrometry

Príspevok v plnom znení je súčasťou časopisu *Metrológia a skúšobníctvo* č. 2/2018, ktorého vydavateľom je Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo SR.

*RNDr. Ing. Ján Bartl, CSc.,
Ústav merania, Slovenská Akadémia Vied
Dúbravská cesta 9, 841 04 Bratislava*

100 ROKOV METROLÓGIE V ČSR

Ján Bartl

Z jednoduchého pozorovania ešte paleolitického človeka sa vyvinula klasifikácia a meranie. Meranie ako praktická činnosť sa vyskytuje od začiatkov kultúrnych dejín ľudstva. Z historicky zachovaných meracích sústav sa vývojom dospelo až k zavedeniu metrickej sústavy prijatím Metrickej konvencie 20. 5. 1875 signatármi 18 štátov sveta.

Tento rok si pripomíname 100 rokov od vzniku spoločného štátu Čechov a Slovákov – Československej republiky. V tejto súvislosti si aj my pripomeňme vývoj metrológie v tomto štátnom útvere.

História slovenskej metrológie

O vývoji metrológie na našom území pred r. 1922 sa v stručnosti môžeme dozvedieť z príspevku Alexandra Thurzu [1]. Na Slovensku po príchode Cyrila a Metóda boli staroslovienské jednotky nahradené byzantskými. Niektoré názvy sa však udržali po mnoho storočí, tak napríklad pre okov sa používal aj staroslovienský názov čebr/džber. V Uhorsku v roku 1655 Uhorský snem zaviedol používanie takzvaných Bratislavských mier. K rozvoju metrológie na našom území v roku 1467 prispelo pôsobenie Academie Istropolitany a ďalším impulzom k rozvoju metrológie bolo založenie Trnavskej univerzity v r. 1635, ktorej metrologickej autorita vzrástla vybudovaním observatória v roku 1753 podľa návrhu Maximiliána Hella. V roku 1732 Samuel Mikovíni zaviedol štyri metrologické princípy mapovania a vybudoval na Slovensku trigonometrickú sieť.

Rok 1764 je začiatkom organizovanej metrologickej činnosti na území Slovenska. Mária Terézia vydala v Rakúsko-Uhorsku cisársky patent na povinnú kontrolu meradiel, tzv. „cementovanie“. Cieľom bolo zjednotiť používané miery a zabezpečiť jednotnosť merania v monarchii [3].

V Rakúsko-Uhorsku bola Metrická sústava uzákonená 23. 7. 1871, teda rok 1871 je rokom zavedenia Metrickej sústavy v Rakúsko-Uhorsku. Na základe prototypov boli definované dve základné meracie jednotky: meter a kilogram.

1875 bolo podpísanie Metrickej konvencie, t.j. 20. mája 1875 v Paríži. Rakúsko-Uhorsko patrilo medzi osemnásť zakladajúcich štátov.

1907 V Uhorsku bol vydaný V. zákonný článok „O mierach, ich používaní a dohľade na ne“, podľa ktorého sa meradlá ciachovali z moci úradnej v pravidelných, pri väčšine meradiel dvojročných intervaloch.

1909 Na základe V. zákonného článku bolo na území Slovenska zriadených deväť Ciachových úradov – v Bratislave, Banskej Bystrici, Košiciach, Leviciach, Lučenci, Nitre, Rimavskej Sobote, Spišskej Novej Vsi a Trenčíne.

1918 Po vzniku 1. Československej republiky bol nariadením ministra verejných prác zriadený Československý ústredný inšpektorát pre službu ciachovú v Prahe.

1919 Vládnym nariadením z 8. novembra 1919 sa na území republiky vytvorili tri dozorné ciachové inšpektoráty. Sídлом inšpektorátu pre Slovensko sa stala Bratislava.

va. Zároveň sa obnovila činnosť Ciachových úradov z roku 1909. Odvtedy sa datuje činnosť ciachovej služby na Slovensku.

1922 Československá republika sa pripojila k Metrickej konvencii. Zaviedol sa systém zameraný nielen na ciachovanie meradiel, ale aj na vytváranie etalónov fyzikálnych jednotiek. Československo pristúpilo k budovaniu vlastnej vedeckovýskumnej základne pre metrológiu až po II. svetovej vojne [2]. Do toho času sa riešeniu náročnejších problémov venovalo niekoľko zamestnancov vtedajšej ciachovacej služby. Experimentálne práce vo vlastných laboratóriách boli obmedzené na metrológiu dĺžky a hmotnosti.

1927 je rokom zakúpenia prototypu metra (štátny etalón dĺžky) od vlády Francúzskej republiky a v roku 1929 prototypu kilogramu (štátny etalón hmotnosti), čím sa vytvorili podmienky pre nadväznosť meradiel aj mimo územia ČSR. Počas trvania prvej ČSR nebola metrologická legislatíva zjednotená. Na Slovensku platil V. zákonný článok uhorský a v Čechách Ríšske zákonné opatrenie č. 16 z roku 1872.

1962 Po druhej svetovej vojne sa uskutočnilo viacero organizačných zmien v riadení metrológie. Až v roku 1962 bol prijatý zákon č. 35/1962 Zb. „O mērové službē“, ktorý nahradil zákony z čias Rakúsko-Uhorska a zjednotil legislatívu v Čechách a na Slovensku. Ústredným orgánom štátnej správy pre metrológiu sa stal Úradom pro Normalizaci v Prahe, od roku 1969 s názvom Úradom pro Normalizaci a měření (ÚNM).

Znárodnenie obchodu a priemyslu po roku 1948 postavilo legálnu metrológiu pred dôležitú úlohu: preniesť ťažisko svojej činnosti z oblasti výmeny tovarov na priemysel [2]. V roku 1962 schválilo Národné zhromaždenie zákon č. 35 O mērové službē a boli Úradom pro Normalizaci a měření vydané prevádzacie predpisy vo forme vyhlášok.

Vznikajúce problémy vo sfére rozvoja sa riešili postupným posilňovaním centrálnych laboratórií ciachovacej služby. Spojením týchto laboratórií vzniká v Prahe v roku 1966 Metrologický ústav. Po dvoch rokoch na základe rozhodnutia ústredných orgánov sa sídlo ústavu premiestňuje do Bratislavy, kde s účinnosťou od 1. 4. 1968 dostáva ústav nový názov Československý metrologický ústav a aj nový štatút [2].

Za hlavné úlohy ústavu bolo stanovené:

- A) Vedeckovýskumná činnosť, t.j. základný aj aplikovaný výskum a vývoj v oblasti metrologie s cieľmi:
- Zdokonaľovanie jestvujúcich a realizácia nových čs. štátnych etalónov jednotiek fyzikálnych a technických veličín,
 - Uchovávanie štátnych etalónov,
 - Medzinárodné nadväzovanie a porovnanie etalónov,
 - Odovzdávanie hodnoty jednotky na etalóny nižších rádoov,
 - Pomoc rozvoju sekundárnej etalonáže, najmä v rámci legálnej metrologie,
 - Zavádzanie progresívnych metód skúšania, atestácie a overovania meradiel [2].
- B) Vypracovávanie Československých metrologických predpisov a noriem ČSN v oblasti metrologie. Spolupráca pri tvorbe medzinárodných metrologických predpisov, odporúčaní a noriem.
- C) Vykonávanie typových skúšok meradiel, skúšanie atestáciu a overovanie špeciálnych meradiel, pokiaľ to nie je možné zabezpečiť inak.
- D) Vykonávanie odborného školenia špecialistov – pracovníkov v štátnej metrologii. Výchova vedeckých pracovníkov vo vednom odbore meracia technika so špecializáciou metrologia. Odovzdávanie výsledkov vedeckovýskumnej činnosti do praxe odbornými sympóziami, seminármi, publikáciami v zborníkoch a odborných časopisoch.

Riadenie v oblasti legálnej metrologie si naďalej ponechal ÚNM a až v roku 1981 sa pracoviská legálnej metrologie stali súčasťou ČSMÚ.

1980 Uzákoniť sa povinné používanie Medzinárodnej sústavy jednotiek SI.

1990 Prijatie zákona o metrologii č. 505/90 Zb. ÚNM bol premenovaný na Federálny úrad pre normalizáciu a meranie (FÚNM), ktorý pracoviská legálnej metrologie odčlenil od ČSMÚ a vznikol Štátny metrologický inšpektorát so sídlom v Brne. Podriadený bol priamo FÚNM, ktorému patrili všetky pracoviská legálnej metrologie, vrátane slovenských.

1993 Po vzniku samostatnej Slovenskej republiky 1. januára 1993 prevzal riadenie metrologických činností na Slovensku Úrad pre normalizáciu, metrologiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky (ÚNMS SR). ČSMÚ Bratislava bol základom pre vznik Slovenského metrologického ústavu (SMÚ) a pracoviská legálnej metrologie v Bratislave, Nitre, Banskej Bystrici, Žiline a Košiciach sa stali jeho súčasťou. SMÚ bol zriadený Úradom pre normalizáciu, metrologiu a skúšobníctvo SR, ktorý ako prvý akt zriadil Slovenský metrologický ústav, ako rozpočtovú organizáciu s účinnosťou od 1. 1. 1993. V zmysle prijatých pravidiel delenia majetku Česko-Slovenska pripadlo priestorové, prístrojové a personálne vybavenie nachádzajúce sa na území Slovenska SMÚ v Bratislave. Rozhodnutím predsedu ÚNMS SR č. 1/2001 od 1.1.2001 ústav prestal byť rozpočtovou a stal sa príspevkovou organizáciou.

1994 ÚNMS SR oddelil 1. januára 1994 pracoviská legálnej metrologie od SMÚ a zriadil štátnu príspevkovú organizáciu Služby legálnej metrologie SR (SLM SR) so sídlom v Banskej Bystrici. Rozhodnutím predsedu ÚNMS SR sa od roku 2000 zmenil názov tejto organizácie na Slovenská legálna metrologia (SLM).

2000 Dňa 1. júla 2000 nadobudol účinnosť zákon č. 142/2000 Z. z. o metrologii a o zmene a doplnení niektorých zákonov, ktorý bol novelizovaný zákonom č. 431/2004 Z. z.

2005 Transformácia SLM k 3. januáru 2005 zo štátnej príspevkovej organizácie na neziskovú organizáciu poskytujúcu všeobecne prospešné služby v zmysle zákona č. 213/1997 Z. z. v znení zákona č. 35/2002 Z. z.

Ako sme menili meracie prístroje

Vláda ČSSR dňa 17.1.1974 schválila uznesenie č. 7 o zavedení Medzinárodnej sústavy jednotiek SI v Národnom hospodárstve. V prechodnej etape 1.1.1975 – 31.12.1979 sa už museli dôsledne používať jednotky SI v tlači, rozhlase, televízii, v normatívno-technickej dokumentácii, odbornej literatúre, na školách, ale bolo možno používať aj dočasné jednotky v niektorých oblastiach. Museli sa vymeniť meradlá za nové v jednotkách SI. Po 1.1.1980 bolo možné používať jedine zákonné jednotky sústavy SI. Vo výnimočných prípadoch, po dohode s Úradom pre normalizáciu v Prahe, bolo možné ponechať v prevádzke bez rekonštrukcie staré meradlá aj po 31.12.1979.

Ako sa vyvíjali metrologické zákony

Zákon č. 30/1968 Zb. o štátnom skúšobníctve bol následne upravený v znení zákona č. 54/1987 Zb., úplné znenie č. 84/1987 Zb.

Zákon č. 35/1962 Zb. o mierovej službe v znení zákona č. 57/1975 Zb. a vyhláška Úradu pre normalizáciu a meranie č. 61/1963 Zb. o zabezpečovaní správnosti meradiel a merania v znení vyhlášky Úradu pre normalizáciu a meranie č. 102/1967 Zb., bol zrušený zákonom č. 505/1990 Zb.

Zákon Federálneho zhromaždenia Českej a Slovenskej Federatívnej Republiky č. 505/1990 Zb. o metrologii bol nahradený zákonom Národnej Rady Slovenskej republiky č. 142/2000 Z. z. o metrologii a o zmene a doplnení niektorých zákonov, ktorý bol doplnený zákonom č.431/2004 a prílohou k zákonu: Zoznam prebraných právnych aktov Európskych spoločenstiev a Európskej únie. Novela zákona č. 142/2000 Z. z. o metrologii schválená Národnou radou Slovenskej republiky dňa 1. februára 2017 zavádza do spomenutého právneho predpisu viacero novínok. Jednou z nich je úplne nové znenie paragrafov číslo 15 až 17. Uvedené ustanovenia sa zaoberajú overením určeného meradla (§ 15), prvotným overením (§ 16) a následným overením (§ 17).

Národná rada Slovenskej republiky dňa 15. mája 2018 schválila nový zákon: **Zákon o metrologii a o zmene a doplnení niektorých zákonov č. 157/2018 Z. z.**, ktorý nahrádza doterajší zákon č. 142/2000 Z. z. o metrologii. Tento nový zákon o metrologii nadobudol účinnosť **1. júla 2018**. Zákon určuje zákonné meracie jednotky, meradlá a ich nadväznosť, ako aj podmienky pre výkon štátnej metrologickej kontroly meradiel.

Vyhlášky sú vykonávacími predpismi k Zákonom.

Vyhláška Úradu pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky č. **173/2018 Z. z.** o zákonných meracích jednotkách

Vyhláška Úradu pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky č. **188/2018 Z. z.** o spotrebiteľskom balení, o fľaši ako odmernej nádobe, o požiadavkách na kontrolu množstva výrobku v spotrebiteľskom balení a o požiadavkách na kontrolu skutočného objemu fľaše ako odmernej nádoby.

Vyhláška Úradu pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky č. **210/2000 Z. z.** o meradlách a metrologickej kontrole v znení neskorších predpisov ostáva v platnosti do vydania novej vyhlášky o meradlách a metrologickej kontrole.

Ako každý právny predpis aj predpisy pre oblasť metrológie zaznamenávajú časom zmeny.

Zákon č. 264/1999 Z. z. o technických požiadavkách na výrobky a o posudzovaní zhody

zaznamenal do 1. apríla 2017 štyri zmeny. Dňa 7 marca 2018 boli v Zbierke zákonov zverejnené nové zákony v gescii Úradu pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky, ktorými sa ruší zákon č. 264/1999 Z. z. o technických požiadavkách na výrobky a o posudzovaní zhody a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov, ktoré nadobúdajú účinnosť **1. apríla 2018**. Týmto zákonmi sú:

- **Zákon č. 55/2018 Z. z.** o poskytovaní informácií o technickom predpise a o prekážkach voľného pohybu tovaru.
- **Zákon č. 56/2018 Z. z.** o posudzovaní zhody výrobku, sprístupňovaní určeného výrobku na trhu a o zmene a doplnení niektorých zákonov.
- **Zákon č. 60/2018 Z. z.** o technickej normalizácii
- **Zákon č. 254/2011 Z. z. o prepravovateľných tlakových zariadeniach** ostáva zatiaľ v platnosti ale bol zmenený a doplnený zákonom č. 56/2018 Z. z.

Vznik Slovenskej Metrologickej spoločnosti

Slovenská metrologická spoločnosť je združenie fyzických a právnických osôb zapísaná v Registri združení s potvrdenou činnosťou Ministerstva vnútra SR zo dňa 19.06.1990.

Nové politické a hospodárske podmienky v Československu po roku 1989 vytvorili novú situáciu tiež v systéme organizácie dobrovoľnej vedecko-technickej činnosti. Dovedajšia organizačná štruktúra Československej vedecko-technickej spoločnosti (ČS VTS) sa principiálne zmenila a základnou organizačnou zložkou pre dobrovoľnú vedecko-technickú činnosť sa stali dobrovoľné združenia členov rovnakého záujmu s právnou subjektivitou a nezávislou hospodárskou činnosťou v rámci všeobecne platných predpisov.

Táto situácia vytvorila dobré podmienky pre založenie samostatnej odbornej metrologickej spoločnosti združujúcej pracovníkov z oblasti metrológie na Slovensku, o vznik ktorej sa usilovalo už založením Odbornej sekcie pre metrológiu v roku 1975, vtedy na pôde Slovenského komitétu ZAVS ČSVTS.

Výbor Odbornej sekcie pre metrológiu ustanovil prípravný výbor, ktorého úlohou bolo pripraviť mimoriadnu konferenciu metrológov SR, na ktorej mali byť prijaté základné dokumenty Slovenskej metrologickej spoločnosti a zvolené jej orgány. Prípravný výbor pod vedením Ing. Mariana Weidlicha, CSc. svoju úlohu splnil veľmi úspešne.

Literatúra

- [1] [1] THURZO, A.: Odborné a historické základy Metrickej konvencie. In.: Zborník 120 rokov metrickej konvencie. Slovenská metrologická spoločnosť, Piešťany 1995, s. 7-17
- [2] [2] SKÁKALA, J.: Vedecký rozvoj metrológie v ČSSR. In.: 100 Let Metrickej Konvencie. Úrad pro normalizaci a měření, Praha 1975, s.38-49
- [3] [3] Všeobecné základy metrológie. Ed. Katedra leteckej technickej prípravy (KTLP). Košice 2009 www.senzorika.leteckafakulta.sk
- [4] [4] DOVICA, M.- KAŤUCH, P.- KOVÁČ, J.- PETRÍK, M.: Metrológia v strojárstve. TU Košice Strojnícka fakulta 2006, 350 s. ISBN 808073407

RNDr. Ing. Ján Bartl, CSc.

Ústav merania, Slovenská Akadémia Vied
Dúbravská cesta 9, 841 04 Bratislava,
Slovenská Republika

XXII. SVETOVÝ KONGRES IMEKO 2018 – BELFAST

V dňoch 3. až 6. septembra tohoto roku sa konal XXII. Svetový kongres Medzinárodnej konfederácie merania (IMEKO) vo Veľkej Británii, konkrétne v hlavnom meste Severného Írska. Organizáciu zabezpečil Ústav pre meranie a kontrolu (Institute of Measurement and Control) s aktívnou podporou ďalších organizácií ako National Physical Laboratory (NPL), univerzít a priemyselnej sféry.

Námet pre podtitul kongresu IMEKO 2018 „Poznanie prostredníctvom merania“ (“Knowledge Through Measurement”) bol vybraný z práce lorda Kelvina, veľkého vedca, po ktorom je pomenovaná tiež základná jednotka SI – kelvin. Výber nebol náhodný, nakoľko lord Kelvin sa narodil v Belfast.

Hlavné témy Kongresu IMEKO 2018 boli nasledovné:

- Vzdelávanie v oblasti merania a prístrojového vybavenia;
- Fotonika;
- Meranie sily, hmotnosti a krútiaceho momentu;
- Meranie elektrických veličín;
- Meranie tvrdosti;
- Veda o meraní;
- Metrologická nadväznosť;
- Meranie prietoku;
- Technická diagnostika;
- Metrologické infraštruktúry;
- Meranie teploty;
- Merania v biológii a medicíne;
- Meranie geometrických veličín;
- Experimentálna mechanika;
- Meranie tlaku a vakuu;
- Meranie v robotike;
- Meranie životných funkcií;
- Meranie v oblasti životného prostredia;
- Meranie energie a súvisiacich veličín;
- Matematické nástroje pre meranie;
- Meranie vibrácií;
- Metrológia v oblasti potravín a výživy;
- Merania v chémii;
- Optické vlákna a senzory vo fotonike pre priemyselné aplikácie a bezpečnosť.

Pozvané prednášky predniesli významné osobnosti vedy, z ktorých spomeniem najmä dvoch nositeľov Nobelovej ceny, a to profesor Klaus von Klitzing z Nemecka - Max-Planck-Institut FKF (téma prednášky „Quantum Hall Effect and Metrology“) a profesor William D. Phillips z USA - Joint Quantum Institute, National Institute of Standards and Technology and University of Maryland, (téma prednášky „Time, Einstein, and Metrology with the coolest stuff in the universe“).

Slovensko bolo zastúpené pracovníkmi Strojnickej fakulty STU v Bratislave, Strojnickej fakulty TU Košice, Slovenského metrologického ústavu a Matematického ústavu Slovenskej akadémie vied. Zástupcovia predstavili nasledovné príspevky:

Đuriš, S., Đurišová, Z., Wimmer, G., Adam, P.: *Overview of steps checking traceability of measurement during the process of breath analysers verification using certified reference material.*

(<http://www.imeko2018.org/abstracts/IMEKO18-511.PDF>)

Palenčár, J., Palenčár, R., Đuriš, S., Pavlásek, P.: *Correction of the capability index computation based on the uncertainty of the check standard in measurement process*

(<http://www.imeko2018.org/abstracts/IMEKO18-317.PDF>)

Stejskal, T., Dovica, M., Đuriš, S., Palenčár, R., Palenčár, J.: *Valuation of the normality of distribution in metrology using the fractal principle*

(<http://www.imeko2018.org/abstracts/IMEKO18-306.PDF>)

Wimmer, G., Witkovský, V.: *Model of polynomial calibration*

(<http://www.imeko2018.org/abstracts/IMEKO18-307.PDF>)

Pavlásek, P., Palenčár, R., Đuriš, S., Palenčár, J., Merlone, A., Sanna, F., Coppa, G.: *Determination of overall self-heating of automatic weather stations*

(<http://www.imeko2018.org/abstracts/IMEKO18-315.PDF>)



16. BEH KURZU ŠKOLA DĹŽKY KALIBRAČNÉHO ZDRUŽENIA SR

Výbor KZ SR usporiadal v dňoch 19. – 20. septembra 2018 v priestoroch Hotela Magnólia, Piešťany odborný kurz: „Meranie dĺžky a kalibrácia meradiel dĺžky“. Kurz bol zameraný na začínajúcich i pokročilých metroológov, pracovníkov metrologických stredísk, technických kontrol, pracovníkov firemných útvarov riadenia kvality, vedúcich KL a pracovníkov, ktorí vykonávajú meranie dĺžky a kalibráciu meradiel dĺžky. V rámci kurzu odzneli prednášky:

RNDr. Ing. Ján Bartl, CSc. (ÚM SAV) v Úvode do metrologie, po historickom prehľade počiatkov merania a začiatkov modernej metrologie, uviedol základnú metrologickú terminológiu a medzinárodné predpisy. Pre účastníkov bola najzaujímavejšia časť prednášky venovaná metrologickej legislatíva Slovenskej Republiky, a to vzhľadom na schválené zákony NR SR, ako aj vyhlášky ÚNMS SR s účinnosťou od 1.7.2018. Preto požiadali prednášajúceho o poskytnutie prehľadných schém o zmenách na odfotenie mobilnými telefónmi.

Druhá prednáška Dr. Bartla s názvom Fyzikálne základy merania dĺžky a geometrických veličín bola prehľadom meradiel dĺžky a popisom ich fyzikálneho princípu činnosti.

Ing. Rastislav Vojtek, PhD. (KONTROLTECH Dubnica n/Váhom) sa v prednáške zaoberal rozborom vplyvov na meranie dĺžky a stanovovaní neistôt pri kalibrácii meradiel geometrických veličín.

V druhej prednáške Ing. Vojtek prezentoval Kalibračný postup pri kalibrácii zvinovacích metrov v rozsahu až do 2 metrov metódou priameho porovnania s kovovým čiarokovým meradlom. V podstate jeho výklad bol popisom metódy, ktorú majú zavedenú v kalibračnom laboratóriu PPS Detva. Toto laboratórium je držiteľom osvedčenia SNAS k tejto kalibrácii.

Ing. Petr Urban (Martin) v prednáške Kalibrácia strmeňových mikrometrov oboznámil účastníkov s konštrukciou rôznych typov mikrometrov. Uviedol požiadavky pri kalibrácii v súlade s normami STN, ako aj podmienky, ktoré je potrebné dodržať. V závere sa venoval spracovaniu a zadokumentovaniu výsledkov kalibrácie.

Ing. Miloš Jakab (AURUM Košice) prezentoval postupy na Kalibráciu číselníkových odchýľkometerov. Po úvodných informáciách o zameraní číselníkových odchýľkometerov sa sústredil na podmienky a postupy pri kalibrácii. Jadrom jeho prednášky bolo určenie metrologických parametrov a záverečné spracovanie výsledkov kalibrácie.

V prednáške: „Kalibrácia lístkových škárometrov“ Ing. Urban po oboznámení účastníkov s používanými rozmermi hrúbok škárometrov podľa noriem STN 25 1670 a DIN 2275 detailne rozoberal technické požiadavky na kalibrované škárometre. Potom detailne analyzoval metódu kalibrácie škárometrov. V závere sa venoval spracovaniu výsledkov kalibrácie a vystaveniu kalibračného certifikátu.

Ing. Bartolomej Antony (Košice) v prednáške s názvom: „Všeobecné požiadavky na vybavenie a prostredie laboratória dĺžky“ zaujal už svojím vstupom, ktorý začal tým, že „trest smrti hrozil v starovekom Egypte tomu, keď zanedbal kalibrovať platnú jednotku dĺžky,“ čo doložil aj fotografiou etalónu z Káhirského múzea. V prednáške potom podrobne rozoberal Faktory ovplyvňujúce meranie, akými sú teplota, vlhkosť vzduchu, atmosférický tlak, vibrácie, osvetlenie laboratória, elektrostatický výboj.

Pre účastníkov bola zabezpečená exkurzia v kalibračnom laboratóriu dĺžky TSU, š.p. Piešťany. Účastníci kurzu mali možnosť po ukončení seminára preukázať spôsobilosť k výkonu merania a kalibrácie (v oblasti vymedzenej účastníkom) pred skúšobnou komisiou. Po úspešnom absolvovaní písomnej a ústnej skúšky dostali certifikát o odbornej spôsobilosti z kurzu.

Záverom možno konštatovať, že kurz Škola dĺžky 2018 bol jedným z úspešných podujatí organizovaných Kalibračným združením SR.

RNDr. Ing. Ján Bartl, CSc.

Ústav merania, Slovenská Akadémia Vied
Dúbravská cesta 9, 841 04 Bratislava
Slovenská Republika



INFORMÁCIA O PRIPRAVOVANÝCH ZASADNUTIACH MEDZINÁRODNÝCH METROLOGICKÝCH ORGANIZÁCIÍ

53. zasadnutie Medzinárodného výboru pre legálnu metrológiu CIML

53. zasadnutie Medzinárodného výboru pre legálnu metrológiu (franc. Comité international de métrologie légale - CIML) sa uskutoční v dňoch 9. – 12. októbra 2018 v Hamburgu (Nemecko). Okrem toho, sa 8. októbra v súvislosti s týmto zasadnutím uskutoční seminár Medzinárodnej organizácie pre legálnu metrológiu (franc. Organisation Internationale de Métrologie Légale - OIML).

V oblasti legálnej metrológie je členstvo Slovenskej republiky v OIML najpodstatnejším členstvom v rámci celosvetovej harmonizačnej organizácie pre legálnu metrológiu. Najvyšším orgánom OIML je CIML, v ktorom Slovenskú republiku ako jej člen zastupuje predseda Úradu pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky.

OIML vydáva odporúčacie dokumenty OIML, známe ako Recommendation, a Slovensko ako riadny člen OIML (Československo sa stalo členom OIML, pri jej vzniku, v roku 1955) tak môže ovplyvňovať tvorbu týchto celosvetovo uznávaných dokumentov pre oblasť metrológie, s ktorých sa následne tvoria legislatívne dokumenty harmonizovaného práva Európskej únie, nariadenia, rozhodnutia a smernice Európskeho parlamentu a Rady, a taktiež technické normy pre oblasť metrológie, a to celosvetovo platné technické normy (ISO), európske harmonizované technické normy (EN) a v prípade národnej potreby Slovenské technické normy (STN). Na časti týchto dokumentov sa odvolávajú aj smernice Európskeho parlamentu a Rady vo svojich smerniciach, konkrétne v smernici Európskeho parlamentu a Rady 2014/32/EÚ z 26. februára 2014 o harmonizácii právnych predpisov členských štátov týkajúcich sa sprístupnenia meradiel na trhu, ktorá bola do slovenského právneho poriadku transponovaná nariadením vlády SR č. 145/2016 Z. z. o sprístupňovaní meradiel na trhu. Časti týchto dokumentov, na ktoré sa smernica odvoláva, sú uverejnené v Official journal EÚ. Tieto odporúčania sa využívajú aj pri tvorbe národných legislatív pre oblasť metrológie, a to z ohľadom na jednotnosť požiadaviek na meradlá a meracie postupy so zameraním, aby národné legislatívy nevytvárali prekážky obchodu, pohybu tovarov a služieb.

Slovensko ako riadny člen OIML sa pravidelne zúčastňuje zasadnutí CIML.

26. zasadnutie generálnej konferencie o váhach a mierach CGPM

26. zasadnutie generálnej konferencie pre váhy a miery (franc. Conférence Générale des Poids et Mesures – CGPM) sa uskutoční v dňoch 13. – 16. novembra 2018 vo Versailles (Francúzsko).

Medzinárodný dohovor o sústave metrickej z roku 1875 je jednou z prvých vládnych medzinárodných dohôd v oblasti vedy a techniky, ktorá významným spôsobom prispela k rozvoju vedy, techniky, priemyslu a obchodu zavedením a stálym zdokonaľovaním systému jednotného merania. Slovensko sa podieľalo na práci a profitovalo z činnosti tohto medzinárodného orgánu ako súčasť zakladajúceho Rakúsko-Uhorska, bývalého Československa (člen od roku 1922) a samostatného členstva od vzniku Slovenskej republiky.

CGPM je najvyšším orgánom Metrickej konvencie, zvoľávaným diplomatickou cestou každé štyri roky za účelom:

- vyhodnotenia správy o činnosti Medzinárodného výboru pre váhy a miery (franc. Comité international des poids et mesures – CIPM) a posúdenia výsledkov dosiahnutých od predchádzajúcej konferencie,
- prediskutovania a iniciovania opatrení, potrebných na rozšírenie a zdokonalenie medzinárodnej sústavy jednotiek SI, novodobej formy metrickej sústavy,
- potvrdenia výsledkov nových základných metrologických určení a prijatia rôznych vedeckých rozhodnutí na medzinárodnej úrovni,
- prijatia dôležitých rozhodnutí, dotýkajúcich sa organizácie, rozvoja a finančného zabezpečenia Medzinárodného úradu pre váhy a miery (franc. Bureau International des Poids et Mesures – BIPM).

Každý členský štát dohovoru je zastúpený na konferencii delegáciou a pri hlasovaní má právo jedného hlasu.

Obsahom navrhovaných uznesení je

- revízia medzinárodnej sústavy SI,
- definícia meracích jednotiek času,
- stanovenie cieľov BIPM,
- financovanie BIPM na roky 2020 až 2023 a
- informácia o finančných nedoplatkoch členských štátov a o procese vylúčenia členských štátov, ktoré neuhradil členský poplatok.

Delegácia Slovenskej republiky na konferencii je pripravená podporiť navrhované uznesenia.

*Ing. Zbyněk Schreier, CSc.
odbor metrológie, ÚNMS SR*