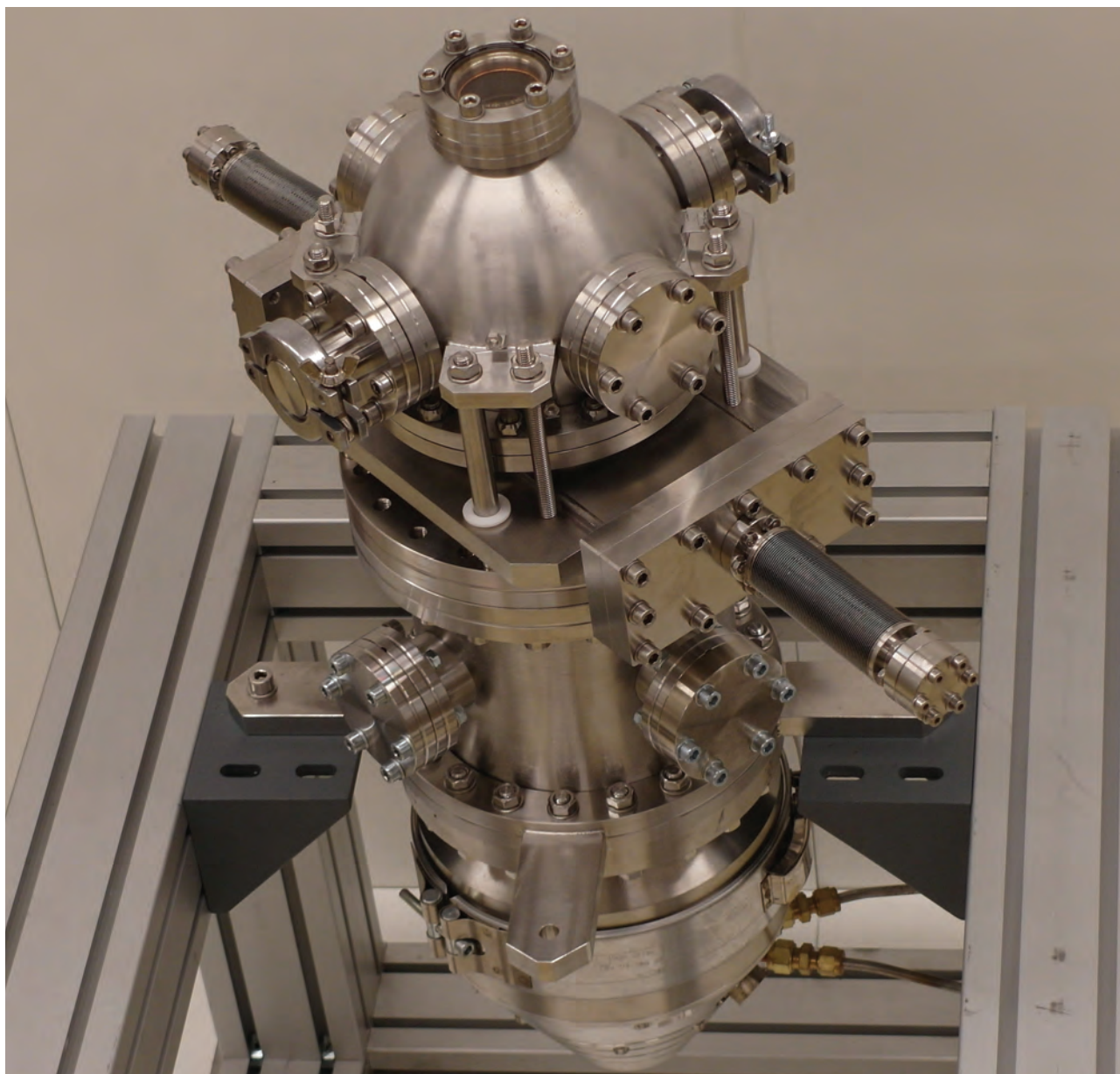
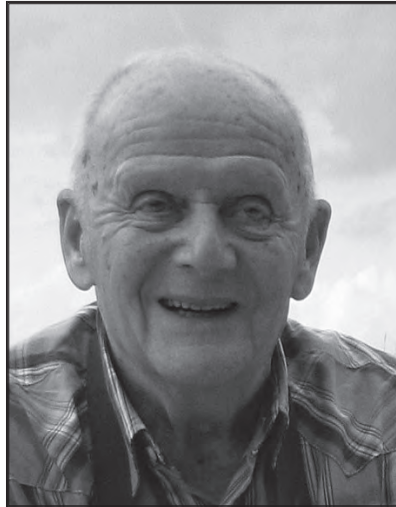


1/2013
ROČNÍK 22

METROLOGIE

VĚDECKÁ
LEGÁLNÍ
PRAKTICKÁ





Vzpomínka na Ing. Zdeňka Tůmu

Dne 8. 1. 2013 zemřel po krátké nemoci ve věku 83 let dlouholetý předseda České metrologické společnosti pan Ing. Zdeněk Tůma.

Ing. Tůma pracoval po absolvování VTA v Brně jako specialista při zkoušení vlastností letadel a na řešení metrologických problémů za extrémních podmínek. Již v této době spolupracoval s Dr. Šindelářem na odborných akcích, pořádaných Metrologickou sekcí Komitétu pro jakost a spolehlivost ČSVTS, byl členem komise pro zavedení soustavy jednotek SI a podílel se na tvorbě terminologie pro metrologii. Následně pracoval v Úřadu pro normalizaci a měření (ÚNM) jako zástupce ředitele odboru metrologie a později jako ředitel odboru zkušebnictví a náměstek předsedy ÚNM pro zkušebnictví.

V posledním období svého aktivního profesního života se Ing. Tůma plně věnoval práci v České metrologické společnosti, v roce 1991 se stal jejím místopředsedou a od roku 2002 až do svého skonu byl jejím předsedou. Zároveň aktivně působil v řadě odborných poradních orgánů.

Své působení v ČMS věnoval zejména vzdělávání metrologů a sdílení odborných znalostí. Organizoval konference, přednášky, kurzy a semináře. Byl autorem nebo spoluautorem řady učebních textů a článků. Přispěl tak významnou měrou k výchově nových metrologů a zkušebních techniků.

Ti, kteří přišli s Ing. Tůmou do pracovního nebo osobního kontaktu ocenili jeho píli, profesionalitu, odpovědnost, náročnost ale i jeho vstřícný přístup. Dokázal poradit a pomoci.

Nyní, když už Ing. Tůma není mezi námi, si plně uvědomujeme, jak mnoho vykonal a jak citelnou ztrátou pro českou metrologii jeho odchod je.



20 LET ÚNMZ

(ke dvacátému výročí zřízení Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví)

Ing. Miroslav Tesař*Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví*

Počátkem roku 2013 jsme si připomněli dvacáté výročí vzniku České republiky. To dává příležitost vzpomenout i změny v oblastech, které dnes spadají do působnosti Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, a které byly vyvolány ukončením více než 74letého soužití národů původních zemí České, Moravské, Slezské a Slovenské (od r. 1919 též Podkarpatské Rusi) ve společném státě.

Ten prošel několika vývojovými fázemi (včetně šestiletého přerušení ve druhé světové válce a ztráty Podkarpatské Rusi). Ústavní změny od vzniku Československé republiky v roce 1918, přes období druhé světové války a poválečný a poúnorový (1948) vývoj, až po Českou a Slovenskou Federativní Republiku, se nutně promítaly i do věcného zaměření a institucionálního uspořádání v oblasti technické normalizace, metrologie a zkušebnictví. Nejinak tomu bylo i po rozpadu ČSFR.

Popis celé zmíněné historie by byl bezpochyby zajímavý. Záměrem tohoto článku je však připomenout pouze zásadní věcné, právní a institucionální změny a události vzpomínaných posledních dvaceti let.

Poslední typ státního zřízení společného státu, tj. Česká a Slovenská Federativní Republika, skládající se z České republiky a Slovenské republiky, s sebou nesl této formě odpovídající skladbu federálních a národních státních orgánů. Oblast technické normalizace, metrologie a státního zkušebnictví nečinila výjimku.

Předchůdcem Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví (ÚNMZ) v dobách ČSFR byl Federální úřad pro normalizaci a měření (FÚNM). Všechny tři oblasti působnosti FÚNM byly řízeny centrálně, na federální úrovni. FÚNM byl ústředním orgánem státní správy pro oblast technické normalizace, metrologie a státního zkušebnictví, v jehož čele stál předseda. V době, kdy docházelo k rozdělení federace, zastával tuto funkci Ing. Michal Tošovský.

Vzniku České republiky k 1. 1. 1993 bylo nutno přizpůsobit soustavu a působnost všech státních orgánů. Základem k tomu byl ústavní zákon č. 4/1993 Sb., který provedl recepci práva České a Slovenské Federativní Republiky Českou republikou.

Právní rámec uspořádání orgánů státní správy v předmětných oblastech byl vymezen zákonem č. 20/1993 Sb., o zabezpečení výkonu státní správy v oblasti technické normalizace, metrologie a státního zkušebnictví, kterým byl zřízen i Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.

PROCES ROZDĚLENÍ

Nezbytným úkolem v začátcích roku 1993 bylo rozdělení hmotného i nehmotného majetku, pokud šlo o majetek náležející federaci ČSFR. Obecně se vycházelo z principu,

že nemovitý státní majetek se rozděloval podle místa, kde se nacházel, nebo podle sídla právnické osoby, která vlastnická práva vykonávala. Principem dělení movitého majetku byl poměr počtu obyvatel, tedy 2:1.

Rozdělení každé ze tří předmětných oblastí mělo svá specifika. K řešení přispěla smlouva mezi vládami ČR a SR o spolupráci v oblasti technické normalizace, metrologie, zkušebnictví a souvisejících činnostech. Byla uzavřena za účelem zajistit po zániku federace činnosti vykonávané FÚNM, omezit vznik technických překážek obchodu mezi ČR a SR, ochránit veřejný zájem ve vztahu k občanům obou republik a dosáhnout kontinuity spolupráce v mezinárodních organizacích.

V oblasti technické normalizace se řešila zejména otázka fondu československých technických norem. U skladových zásob ČSN (10 721 titulů) a ON (4 704 titulů) došlo k rozdělení v poměru dva ku jedné a příslušná třetina byla fyzicky předána nově zřízenému Slovenskému normalizačnímu institutu v Bratislavě.

Bylo dohodnuto, že autorská a vydavatelská práva na fond ČSN a ON, vydaných jako československé normy, přecházejí na oba nástupnické státy. Československé technické normy se na základě výše citovaného zákona považovaly od 1. 1. 1993 za České technické normy, písmenná značka „ČSN“ se nezměnila.

Značně problematická situace, pokud se týká majetku, nastala v oblasti metrologie. Hlavním odborným orgánem státní metrologie v ČSFR byl Československý metrologický ústav se sídlem v Bratislavě, kde byla koncentrována převážná část jak přístrojového vybavení, tak státních metrologických etalonů. Pobočka ČSMÚ v Praze byla zaměřena jen na malou část státní metrologie.

S ohledem na obtížnost případného stěhování některých metrologických zařízení došlo k dohodě, že i u vybavení metrologických pracovišť bude použit územní princip. Částmi nově zřízeného Českého metrologického institutu se tak staly pobočka ČSMÚ (Praha 5, V Botanice 4) a česká pracoviště Státního metrologického inspektorátu, včetně nynějšího Inspektorátu pro ionizující záření (IIZ), který byl již v květnu 1992 vyčleněn z tehdejšího ÚVVR.

Bylo dohodnuto, že výsledky schválení typu nebo ověření měřidel, které budou potvrzeny orgánem státní metrologie smluvních stran, budou vzájemně uznávány.

Ve státním zkušebnictví byl předmětem rozdělení majetku v podstatě pouze majetek tehdejších státních zkušeben, které byly státními podniky. Pro obory výrobků, u kterých byly tyto státní zkušebny (SZ) zřízeny zrcadlově v působnosti republikových orgánů a jejichž působnost byla omezena na území té které republiky, nečinilo rozdělení problém (SZ pro oblast potravin, stavebních výrobků a výrobků kosmetických a farmaceutických). Uplatnění územního principu u státních zkušeben, jejichž činnost byla výlučná a celostát-

ní, tj. u SZ pro většinu výrobních oborů, však vyžadovalo přijmout odpovídající opatření.

Problémy, které byly vyvolány chybějícími kapacitami zkušeben v té které republice, byly řešeny dohodou o vzájemném uznávání výsledků výkonů (např. rozhodnutí o schválení) nebo výsledků zkoušek (protokoly o zkouškách). To se týkalo nových případů, dříve vydané správní akty zůstaly v platnosti. Do doby, než se české státní zkušebny dovybavily potřebnými zkušebními zařízeními tak, aby byly schopny provádět potřebné výkony, potvrzoval ÚNMZ u jednotlivých dokumentů, vydaných slovenskými SZ, platnost i pro ČR.

Vývoj a změny v oblastech působnosti ÚNMZ charakterizuje řada změn v jejich zákonné úpravě.

K 1. 1. 1993 byly v platnosti tyto zákony:

- Zákon č. 142/1991 Sb., o československých technických normách, ve znění zákona č. 632/1992 Sb.
- Zákon č. 505/1990 Sb., o metrologii
- Zákon č. 30/1968 Sb., o státním zkušebnictví, ve znění zákona č. 54/1987 Sb., zákona č. 194/1988 Sb. a zákona č. 479/1992 Sb.

V roce 1997 (1. 9. 1997) nabyl účinnosti zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně některých zákonů, kterým byl zrušen zákon č. 142/1991 Sb., o československých technických normách a zákon č. 30/1968 Sb., o státním zkušebnictví.

Zákon č. 22/1997 Sb. byl postupně novelizován zákony č. 71/2000 Sb., 102/2001 Sb., 205/2002 Sb., 226/2003 Sb., 277/2003 Sb., 229/2006 Sb., 186/2006 Sb., 481/2008 Sb., 490/2009 Sb., 155/2010 Sb., 281/2009 Sb. a 34/2011 Sb.

Obdobně lze sledovat vývoj v oblasti metrologie, kde zákon č. 505/1990 Sb., o metrologii byl novelizován zákony č. 119/2000 Sb., 137/2002 Sb., 13/2002 Sb., 226/2003 Sb., 444/2005 Sb., 481/2008 Sb., 223/2009 Sb., 155/2010 Sb. a 18/2012 Sb.

UDÁLOSTI V JEDNOTLIVÝCH LETECH

1993

- Dne 1. 1. 1993 nabyl účinnosti zákon České národní rady č. 20/1993 Sb., o zabezpečení výkonu státní správy v oblasti technické normalizace, metrologie a státního zkušebnictví.

Tímto zákonem byl k 1. 1. 1993 zřízen Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví (ÚNMZ), jako rozpočtová organizace podřízená Ministerstvu hospodářství. ÚNMZ navázal svojí působností v plném rozsahu na Federální úřad pro normalizaci a měření. Ústředním orgánem pro všechny tři oblasti bylo Ministerstvo hospodářství. ÚNMZ sídlil v budově na Václavském náměstí 19 (roh Jindřišské) a na Betlémském náměstí 6 (roh Husovy ul.).

Předsedou ÚNMZ byl jmenován Ing. Michal Tošovský.

- Pro tvorbu a vydávání technických norem byl současně ke dni 1. 1. 1993 založen Český normalizační institut (ČSNI) jako státní příspěvková organizace v rezortu Ministerstva

hospodářství. Předpokládalo se, že ČSNI bude později přeměněn na neziskovou organizaci obdobného typu, jako tomu bylo v zemích EU. Na ČSNI byly přeneseny jen výkonné činnosti související s tvorbou a vydáváním technických norem. ÚNMZ zůstal orgánem státní správy s úlohou řídit tvorbu českých technických norem a tyto schvalovat. ČSNI sídlil na Václavském náměstí 19 a na pracovištích na Smíchově (V Botanice 4), v Hostivaři (Hornoměřcholupská 40) a v Brně (Okružní 31).

Ředitelem ČSNI se stal Ing. Otakar Kunc, CSc.

- Na základě uvedeného zákona č. 20/1993 Sb. byl k 1. 1. 1993 založen také Český metrologický institut (ČMI) jako státní příspěvková organizace v rezortu Ministerstva hospodářství, se sídlem v Brně, Okružní 31. Vznikl z českých pracovišť Státního metrologického inspektorátu v Praze a z pražské pobočky Československého metrologického ústavu. Pro ČR převzal ČMI úlohu dřívějšího Československého metrologického ústavu a Státního metrologického inspektorátu.

Ředitelem ČMI byl jmenován RNDr. Pavel Klenovský.

- ÚNMZ bylo v oblasti metrologie uloženo zákonem č. 20/1993 Sb. zabezpečovat jednotnost a správnost stanovených měřidel a měření a výkon státní metrologie v rozsahu stanoveném zákonem č. 505/1990 Sb.

- Ve státním zkušebnictví byla úloha ÚNMZ zákonem č. 20/1993 Sb. vymezena k zabezpečení výkonu státního zkušebnictví v rozsahu stanoveném zákonem č. 30/1968 Sb., ve znění pozdějších předpisů, a k řízení a kontrole činnosti státních zkušeben.

- Z bývalého odboru akreditace FÚNM byla k 1. 1. 1993 podle zákona č. 20/1993 Sb. zřízena také státní příspěvková organizace Český institut pro akreditaci (ČIA). Tento institut měl sídlo na Václavském náměstí 19 s detašovaným pracovištěm v Brně, Okružní 31.

Do funkce ředitele ČIA byl jmenován Ing. Jiří Růžička.

- K 31. 12. 1993 došlo na základě zákona č. 142/1991 Sb. k ukončení platnosti oborových norem.
- Dne 18. 3. 1993 bylo potvrzeno přistoupení ČR k Metrické konvenci (Československá republika přistoupila v r. 1922).
- Česká republika se jako nástupnický stát po ČSFR stala členem Mezinárodní organizace pro legální metrologii (OIML – založen 1955).

1994

- Podle zákona č. 142/1991 Sb. byla k 31. 12. 1994 ukončena závaznost československých státních norem, resp. závazných doporučení v nich uvedených.
- Byly zahájeny práce na novém zákoně pro oblast technické normalizace a státního zkušebnictví (viz pozdější zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně některých zákonů).

1995

- ČSNI na podzim 1995 změnil sídlo; vedení institutu a zaměstnanci se z Václavského náměstí 19 přestěhovali do budovy v Praze 1, Biskupský dvůr 5.

- Do budovy Biskupský dvůr 5 se přestěhoval rovněž Český institut pro akreditaci.
- Bylo přistoupeno k obnově a rozšíření soustavy českých státních etalonů.

1996

- ÚNMZ změnil sídlo, vedení úřadu a zaměstnanci se z Václavského náměstí 19 přestěhovali do budovy v Praze 1, Biskupský dvůr 5.
- V listopadu 1996 se zaměstnanci z pracoviště na Betlémském náměstí 6 přestěhovali do budovy v Praze 1 – Kampa, U Sovových mlýnů 9.
- Kompetence a působnost Ministerstva hospodářství v oblasti technické normalizace, metrologie a státního zkušebnictví byly na základě zákona č. 272/1996 Sb. převedeny na Ministerstvo průmyslu a obchodu. Se zrušením Ministerstva hospodářství přešla na Ministerstvo průmyslu a obchodu rovněž úloha ústředního orgánu státní správy pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.
- V roce 1996 bylo v gesci ÚNMZ zahájeno zpracovávání překladů technických předpisů ES z Úředního věstníku EU do stadia tzv. projednaných překladů.
- ČMI byl přijat za přidruženého člena Evropské spolupráce pro rozvoj etalonů (EUROMET).

1997

- Nabytí účinnosti zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně některých zákonů (1. 9. 1997).
- Nabytí účinnosti prvních prováděcích předpisů k citovanému zákonu ve formě jednotlivých nařízení vlády.
- ÚNMZ bylo uděleno plnoprávné členství v evropských normalizačních organizacích Evropský výbor pro normalizaci (CEN) a Evropský výbor pro normalizaci v elektrotechnice (CENELEC), které, obdobně jako v případech členství v ostatních mezinárodních a evropských normalizačních organizacích, bylo posléze převedeno na ČSNI.
- Na základě vydávaných rozhodnutí ÚNMZ, kterými byla měněna oprávnění k výkonu státního zkušebnictví (autorizace) podle zákona č. 22/1997 Sb., vznikaly z původních státních zkušeben autorizované osoby.
- Rozhodnutím MPO, vydaným podle zákona č. 22/1997 Sb., se ČSNI stává pověřenou organizací k tvorbě a vydávání norem.
- ČMI se stal řádným členem EUROMET (od 2007 EURAMET e.V.).
- Po odchodu Ing. Tošovského na Ministerstvo dopravy byla od března do listopadu 1997 pověřena řízením ÚNMZ Ing. Václava Horáková.
- Od prosince 1997 byl řízením ÚNMZ pověřen Ing. Alexander Šafařík-Pštroz.

1998

- V únoru 1998 byl Ing. Alexander Šafařík-Pštroz jmenován předsedou ÚNMZ (v této funkci působil do roku 2009).

- V dubnu 1998 začala v Bruselu první část jednání k připravovanému vstupu ČR do EU – tzv. „screening“ (posuzování souladu české legislativy s evropským právem). ÚNMZ byl pověřen za ČR úlohou organizátora a vyjednavče pro screening všech technických předpisů, jejichž konformita byla jednou z podmínek přijetí ČR do EU. ÚNMZ se stal gestorem za problematiku technické harmonizace v ČR.
- K 1. 7. 1998 došlo k transformaci ČIA z příspěvkové organizace na obecně prospěšnou společnost.

1999

- ČMI podepsal Ujednání o vzájemném uznávání státních etalonů a certifikátů vydávaných národními metrologickými instituty (CIPM MRA).
- ČSNI uspořádal generální zasedání CEN v Praze.
- V období 1999-2000 byla ČR prostřednictvím ČSNI zastoupena v Radě Mezinárodní organizace pro normalizaci (ISO).
- Byl zahájen postupný převod textů českých technických norem (ČSN) do elektronické formy.
- ČIA změnil sídlo – Opletalova 41, Praha 1.

2000

- ÚNMZ změnil sídlo; všichni zaměstnanci byli v prosinci roku 2000 sestěhováni na nové pracoviště v Praze 2, Gorazdova 24.
- Zaměstnanci ČSNI, sídlící na pracovišti V Botanice 4, se přestěhovali do budovy v Praze 1, Biskupský dvůr 5.
- ČSNI uspořádal v Praze generální zasedání CENELEC.
- V roce 2000 byla zavedena značka shody s českou technickou normou ČSN –TEST.
- Bylo přijato usnesení vlády ČR č. 812, kterým byl schválen návrh koncepce rozvoje Národního metrologického systému (NMS) ČR.

2001

- ÚNMZ dokončil jednání s příslušnými orgány Evropské Komise pro sjednání Protokolu k Evropské dohodě o posuzování shody a akceptaci průmyslových výrobků (PECA), který nabytí platnosti k 1. 7. 2001. Součástí PECA bylo 10 sektorových příloh, zajišťujících vzájemné uznávání výsledků posuzování shody výrobků s právními předpisy u vymezených výrobních oborů. Do roku 2003 došlo k rozšíření o dalších pět sektorových příloh.
- Na základě PECA mj. začali pracovníci ÚNMZ působit v orgánech Evropské komise a Rady EU.

2002

- V roce 2002 byla zákonem č. 22/1997 Sb. a nařízením vlády č. 339/2002 Sb., jehož účinnost byla stanovena ke dni vstupu ČR do EU, transponována do českého právního řádu směrnice EP a Rady 98/34/ES, ve znění 98/48/ES, o postupu při poskytování informací v oblasti technických předpisů a pravidel pro služby informační společnosti.
- Koncem roku 2002 byla rozhodnutím ministra průmyslu a obchodu č. 189/2002 zřízena Komise pro technické pře-

VÝROČÍ

kážky obchodu (KTPO), jako poradní orgán ministra. Pro funkci předsedy KTPO byl určen předseda ÚNMZ.

2003

- V roce 2003 nabyla platnosti rozsáhlá řada nařízení vlády (s účinností od vstupu ČR do EU), jejímiž návrhy ÚNMZ završil přípravu transpozice příslušných směrnic ES v oblasti posuzování shody.
- V roce 2003 byly zřízeny technické komise ÚNMZ k uplatňování konsolidovaných stanovisek za ČR na jedná- ních stálých výborů a pracovních skupin Evropské komise ke směrnicím ES nového přístupu, které jsou v gestorství ÚNMZ, a k přípravě stanovisek pro jednání pracovní skupiny pro technickou harmonizaci G7 Rady EU.

2004

- Ke dni vstupu ČR do EU (1. 5. 2004) nabyla účinnosti vybraná ustanovení zákonů, kterými byla upravena oblast technické normalizace, metrologie a státního zkušebnictví pro podmínky členství ČR v EU.
- Od vstupu ČR do EU zajišťoval ÚNMZ práce ve všech orgánech EU v oblastech odpovídajících své působnosti s tím, že účast na jednáních již byla s plnými právy členského státu EU.
- Se vstupem ČR do EU došlo ke změnám v mezinárodní spolupráci v oblasti uznávání výsledků pro posuzování shody (ukončena platnost dohod mezi ÚNMZ a zahraničními partnerskými institucemi, uzavření nové dohody o spolupráci mezi ÚNMZ a ÚNMS SR).
- ÚNMZ se na základě zákona č. 22/1997 Sb., ve znění zákona č. 205/2002 Sb., stává národním informačním střediskem ve vztahu k EU při notifikaci technických předpisů.
- ČR (ÚNMZ) se stala členem Organizace pro evropskou spolupráci v legální metrologii (WELMEC).
- Usnesením vlády ČR č. 1250 byl schválen návrh koncepce rozvoje Národního metrologického systému ČR pro další období.
- ÚNMZ přistoupil k vydávání nové řady Sborníků technické harmonizace ÚNMZ.
- Byla zahájena činnost Technické komise ÚNMZ pro normalizaci, která poskytuje odborné zázemí pro práci zástupců ČR v pracovní skupině Rady Evropské unie G7 Technická harmonizace, podskupina „Standardizace“, a v dalších orgánech Evropské unie, zabývajících se problematikou technické normalizace.
- Byl spuštěn systém PDF online – předchůdce dnešního ČSN online.

2005

- V roce 2005 změnil Český normalizační institut svůj logotyp a zkratku ČSNI na ČNI.
- Bylo otevřeno Informační centrum ČNI.

2006

- Od května 2006 zahájil ÚNMZ notifikaci autorizovaných osob k činnostem odpovídajícím směrnicím ES nového přístu-

pu v rámci webové aplikace NANDO Input, spuštěné Generálním ředitelstvím pro podnikání a průmysl Evropské komise.

2007

- Věstník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví začal být vydáván a bezplatně poskyto- ván od 1. 1. 2007 v elektronické formě.

2008

- ÚNMZ se v roce 2008 připravoval na zajištění chodu vybraných agend orgánů EU v období nadcházejícího předsednictví ČR v EU.
- Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR rozhodlo o zrušení příspěvkové organizace Český normalizační institut (ČNI) k datu 31. 12. 2008. ÚNMZ bylo ulo- ženo zajistit transformaci ČNI do ÚNMZ včetně souvi- sejících legislativních a technicko-organizačních opatření ke zlepšení a zlevnění přístupnosti k českým technickým normám.

2009

- Od 1. 1. 2009 je zabezpečování tvorby a vydávání ČSN prováděno ÚNMZ. Tomu byla přizpůsobena i jeho orga- nizační struktura a byla realizována příslušná legislativní a další opatření.
- V první polovině roku předsedali určení pracovníci ÚNMZ v Radě EU jednotlivým pracovním podskupinám v rámci skupiny G7 pro technickou harmonizaci.
- V průběhu roku 2009 dochází ke zřízení Center technické normalizace – právnických, případně fyzických osob, které jsou schopny zastřešit celý proces tvorby technické normy na národní, evropské nebo mezinárodní úrovni.
- V lednu 2009 byla spuštěna internetová aplikace ČSN online.
- V dubnu 2009 byl do funkce předsedy ÚNMZ jmenován Ing. Milan Holeček.

2010

- V lednu 2010 byly spuštěny nové webové stránky ÚNMZ.
- Byl implementován nový legislativní rámec v oblasti udělování autorizace k výkonům státního zkušebnictví s vy- užitím akreditace.
- ČIA změnil sídlo – Olšanská 3, Praha 3.

2011

- Byla dokončena revize metodických pokynů pro norma- lizaci, vyvolaná zrušením Českého normalizačního institutu a začleněním technické normalizace do struktury ÚNMZ.
- Byl dokončen dokument Koncepce rozvoje národního metrologického systému na období 2012–2016, který byl schválen usnesením vlády ČR č. 901/2011.
- V říjnu roku 2011 se v Praze uskutečnilo zasedání Me- zinárodního výboru pro legální metrologii (CIML), který je řídicím orgánem Mezinárodní organizace pro legální metro- logii (OIML).

2012

- Příprava ÚNMZ na plnění úkolů vyplývajících pro národní normalizační orgány nařízením Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1025/2012 o evropské normalizaci.

Přehled událostí za uplynulých dvacet let nemůže být nikdy úplný a vyčerpávající. Ten, který je v článku uveden, je dán omezeními, vyplývajícími ze zamýšleného rozsahu článku a z obtížné vyhledatelnosti vhodných zdrojů informací.

Závěrem je třeba vyjádřit poděkování všem kolegům a kolegyním, kteří se svou pamětí nebo nalezením příslušných podkladů podíleli na doplnění a upřesnění skutečností v článku uvedených.

Použitá literatura:

- [1] 80 let československé a české technické normalizace; Ing. Zdeněk Štoud, Ing. Otakar Kunc, CSc.; Český normalizační institut, Praha 2002
- [2] 90 let v české metrologii; Ing. František Jelínek, CSc.; časopis Metrologie 3/2012
- [3] Národní metrologický systém České republiky; Ing. Jiří Kraus, Ing. Vladimír Ludvík; Sborníky technické harmonizace ÚNMZ (2004)
- [4] Sběrka zákonů České republiky
- [5] Výroční zprávy o činnosti ÚNMZ
- [6] Magazín ČNI č. 1/1993
- [7] Historie institucionálního a právního vývoje v oblastech technické normalizace, metrologie a státního zkušebnictví; Ing. Miroslav Tesař; archiv autora



NÁRODNÍ TECHNICKÉ MUZEUM PŘIPOMÍNÁ 90 LET ČESKÉ TECHNICKÉ NORMALIZACE

Bc. Patrik Vagel

Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví

V Národním technickém muzeu (NTM) v Praze na Letné byla 29. 1. 2013 slavnostně zahájena tematická výstava k 90. výročí české technické normalizace. Výstava zde bude k vidění až do konce května. Ve spolupráci s NTM výstavu připravil Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví (ÚNMZ).



Již v roce 1922 vznikla Československá společnost normalizační (ČSN), a od té doby se odvíjí dlouhá historie tvorby českých technických norem, které sjednocují pravidla a pojmy a pomáhají tak efektivitě, vývoji a kompatibilitě v široké škále různých oborů od stavebnictví, přes průmysl až po potravinářství.

Výstavu slavnostně zahájili Ing. Milan Holeček, předseda ÚNMZ, Bedřich Danda náměstek ministra průmyslu a obchodu, a Bc. Karel Ksandr, generální ředitel Národního technického muzea.



Zleva - Bc. Karel Ksandr, Ing. Milan Holeček, Bedřich Danda

Návštěvníci výstavy si zde mohou projít historií technické normalizace u nás i v zahraničí, od jednotných stavebních kamenů v Egyptě, přes průlomové uplatnění norem v prvorepublikové Škodě Plzeň, až po využití nanotechnologií pro řešení inteligentních povrchů a zkoumání konstrukčních řešení v přírodě - biomimetiku. Dozvědí se také o aktivitách technických normalizačních komisí, center technické normalizace a současném postavení a úkolech samotného ÚNMZ. Výstava je v prostorách NTM otevřena od 29. ledna do konce května 2013.

ČMI – 20 LET VE SLUŽBĚ ČESKÉ METROLOGII

Ing. František Jelínek, CSc.

Český metrologický institut

V tomto roce si připomínáme dvacáté výročí zřízení Českého metrologického institutu. Zdálo by se, že dvacet let je v historii metrologie nepatrným úsekem, ale toto období bylo v české metrologii časem významných změn a ty se plně promítly do vývoje institutu. Poznamenejme, že vývoje provázeného usilovnou prací a ve výsledku vývoje velmi úspěšného. Laboratoře ČMI se během těchto let staly kompetentním a respektovaným základem všech metrologických služeb a institut si vydobyl uznávanou pozici i na poli mezinárodní spolupráce.

Český metrologický institut samozřejmě nevznikl na zelené louce. Jeho laboratoře v podobě před 1. lednem 1993 byly součástí různých institucí, jak se vyvinuly podle potřeb hospodářství a státní správy a v souvislosti s mnoha změnami státoprávního uspořádání. Navazovaly samozřejmě na staleté kořeny metrologie v českých zemích. Právním rámcem uspořádání státních orgánů v oblasti technické normalizace, metrologie a státního zkušebnictví po 1. lednu 1993 se stal zákon České národní rady č. 20/1993 Sb. Podle tohoto zákona „Český metrologický institut zabezpečuje odbornou a výkonnou činnost státní metrologie v rozsahu stanoveném zákonem (zákon č. 505/1990 Sb. o metrologii) Československému metrologickému ústavu a Státnímu metrologickému inspektorátu“. Tento zákon nabyl účinnosti 1. 1. 1993.

Částmi ČMI se tak staly:

- Dosavadní pobočka ČSMÚ (Praha, V Botanice),
- česká pracoviště Státního metrologického inspektorátu
- a Inspektorát pro ionizující záření (IIZ), který byl již od května 1992 součástí Státního metrologického inspektorátu (po vyčlenění z dřívějšího Ústavu pro výzkum, výrobu a využití radioisotopů).

V roce 2008 se součástí ČMI stala ještě organizační jednotka ČMI TESTCOM, která zajišťuje zkoušky telekomunikačních a elektrických zařízení a komplexní technickou podporu plánování a návrhu kmitočtů pro telekomunikační služby a certifikaci vybraných výrobků.

Je zřejmé, že v souvislosti se vznikem nového státu a s přijatými principy dělení majetku mezi ČR a SR bylo nutné řešit problémy se zabezpečením služeb, ale také s převody majetku i zaměstnanců. Začátky byly ve srovnání se situací zavedených metrologických institutů relativně skromné. Bylo tomu tak mimo jiné proto, že vzhledem k územnímu principu dělení majetku mezi ČR a SR a také s ohledem na existenci laboratoří zůstala rozhodující část přístrojového vybavení a státních etalonů ČSFR v Bratislavě, kde byly soustředěny v dřívějším ČSMÚ (pobočka ČSMÚ v Praze se zabývala jen malou částí problematiky).

Původní zřizovací listina Českého metrologického institutu byla vydána Ministerstvem hospodářství 21. 12. 1992. Zde, stejně jako v pozdějších úpravách, jsou zachyceny hlavní úlohy institutu. Je to plnění funkcí náležejících do působnosti státní správy, které mu institutu svěřeny zákonem č. 505/1990 Sb.,

o metrologii, ve znění pozdějších předpisů, jednak plnění funkcí národního metrologického institutu v oblasti vědy, výzkumu a aplikace poznatků metrologie do praktického užití, jakož i zabezpečování funkcí výkonného metrologického orgánu legální a průmyslové metrologie jak pro podnikatelské i nepodnikatelské subjekty a občany České republiky, tak prezentace České republiky v rámci mezinárodní spolupráce a další odborné technické činnosti. Český metrologický je chápán jako národní metrologický institut České republiky, který svou činností vytváří základní předpoklady pro zabezpečení jednotnosti a správnosti měřidel a měření ve všech oborech vědecké, technické a hospodářské činnosti.

Během prvních let institutu se v dost turbulentní situaci velkých změn diskutovalo na různých úrovních o řadě koncepčních otázek, jako například o tom, zda je rozumné slučovat v jediné instituci laboratoře a úlohy fundamentální metrologie na jedné straně a služby legální metrologie s kalibračními laboratořemi na straně druhé. Stejně tak se v počátcích diskutovala potřeba existence vlastních státních etalonů ČR, když je možné všechny služby „nakoupit“ v zahraničí. Naštěstí se postupně prosadila koncepce, obsažená už ve zřizovací listině. Naštěstí proto, že výstavba laboratoří fundamentální metrologie šla ruku v ruce s rozvojem kvalifikace pracovníků a s intenzivní mezinárodní spoluprací. Také synergický efekt bezprostřední spolupráce laboratoří státních etalonů, kalibračních laboratoří a služeb legální metrologie se ukázal jako přínosný z hlediska uplatňování „zpětné vazby“, formulování požadavků na zajištění metrologické návaznosti a šíření znalostí.

Prvořadým úkolem institutu v prvním období jeho samostatné existence bylo budování technické základny metrologické návaznosti, protože, jak již bylo zmíněno, většina etalonů na národní úrovni zůstala ve Slovenském metrologickém ústavu (SMÚ). Naštěstí se zachovaly a postupně i posílily kolegiální vztahy mezi pracovišti obou institucí a bylo tak možné velmi rychle zajistit i v přechodném období potřeby metrologických služeb. Významnou pomocí bylo také přímé porovnávání etalonů ČMI s etalony Mezinárodního úřadu pro váhy a míry v Paříži (BIPM) a v neposlední řadě využití projektů mezinárodní pomoci; připomeňme jako příklady pořízení souřadnicového měřicího stroje SIP CMM5 nebo pořízení prototypu kilogramu, který je dosud státním etalonem jednotky hmotnosti pro ČR. Technický rozvoj ČMI byl velmi cílevědomě zaměřen na dosažení vysoké technické úrovně zařízení, odpovídající kvalifikace pracovníků a na výstavbu nebo rekonstrukci laboratoří, které splňují nejnáročnější požadavky na udržování podmínek měření. Zařízení a přístroje, které při svém pořízení znamenaly zpravidla zcela novou úroveň technických prostředků a řádové zlepšení kalibračních měřících schopností (CMC) institutu, není zde možné úplně vyčísřit, ale uvedme alespoň několik příkladů.

V metrologii délky bylo významným předělem pořízení hřebenového generátoru etalonových frekvencí na principu femtosekundového laseru (femtosecond comb laser). Dosažuje se relativní rozšířené nejistoty ($k = 2$, 95 %) až $2 \text{ E-}13$.



Obr. 1: Laboratoř státního etalonu (vlnové) délky

ČMI má jako jeden z několika málo institutů uznanou kalibrační měřicí schopnost této hodnoty. Femtosekundový hřeben se daří využít také k zajímavým výzkumným pracem, jako například k absolutnímu měření vzdáleností (projekt EMRP Long Distance), pro přesnou spektroskopii a pro bezkontaktní měření délky a indexu lomu.

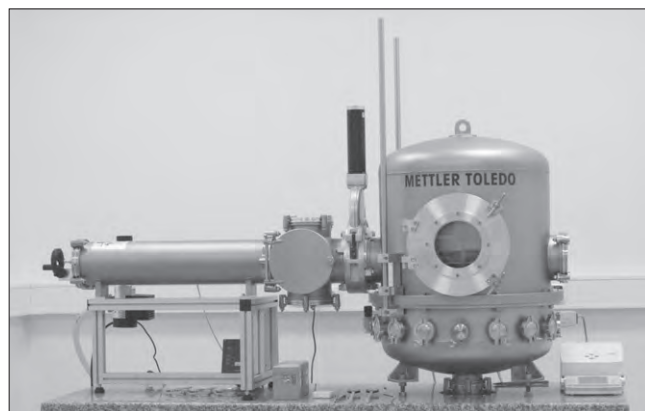
Pro metrologii délky zaměřené na technické aplikace bylo nezbytné pořízení souboru zařízení a etalonů pro kalibraci souřadnicových měřicích strojů a etalonů nižších řádů. Samozřejmě musela být vybudována i nová laboratoř s náročnou klimatizací. Na obr. 2 je vyobrazení stroje CMM5 SIP, ve výřezu je zobrazen etalon typu „ball plate“ 5 x 5.



Obr. 2: Souřadnicový měřicí stroj CMM5 SIP

V oboru metrologie hmotnosti bylo významné vůbec pořízení státního etalonu – prototypu kilogramu (1 kg Pt-Ir prototyp, č. 67, pořízen z BIPM), ale i dalšího vybavení, které umožňuje výzkumné práce a mezinárodní spolupráci

laboratoře v rámci příprav na redefinici kilogramu. Laboratoř primární etalonáže hmotnosti se zapojuje do celoevropského výzkumu chování závaží v nízkých tlacích či obecněji v prostředích jiných než vzduch v rámci projektů EMRP, a to mimo jiné i s využitím vakuového komparátoru hmotnosti (tlak až $1 \text{ E-}04 \text{ Pa}$). Je možné zjišťovat například změnu hmotnosti na jednotku povrchu v důsledku sorpčních jevů.

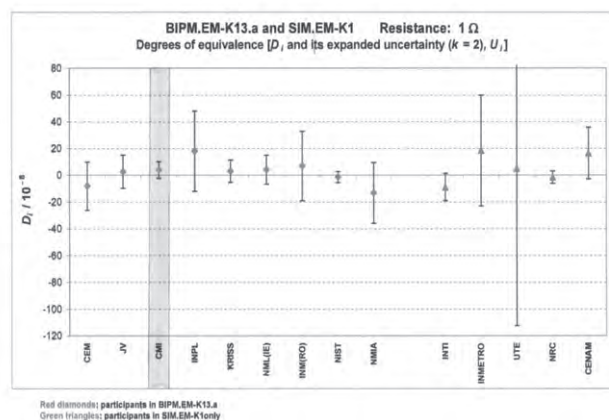


Obr. 3: Vakuový komparátor hmotnosti

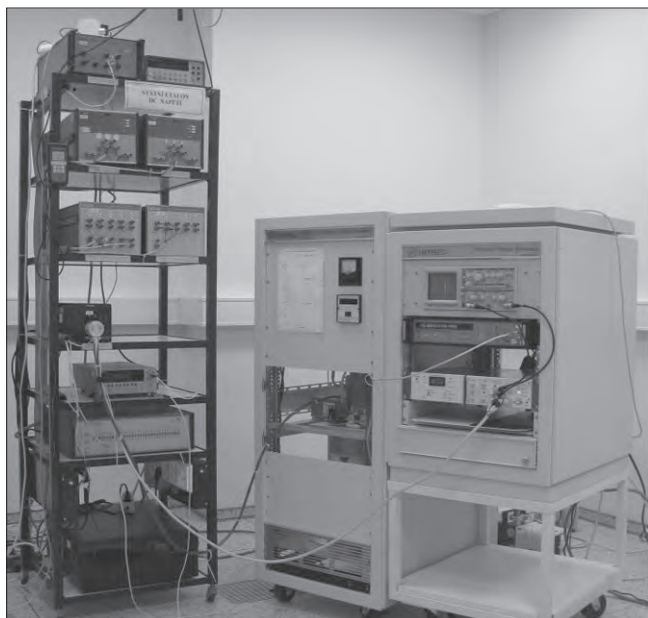
Významu metrologie elektrických veličin odpovídalo zavedení primárních kvantových etalonů elektrického odporu (na bázi kvantového Hallova jevu, QHE) a stejnosměrného napětí (na bázi Josephsonova jevu, JVS). Uvedením těchto etalonů do provozu se dosáhlo úrovně, srovnatelné s úrovní dosahovanou špičkovými zahraničními pracovišti. To dokazují výsledky mezinárodních porovnaní; na obr. 5 jsou uvedeny výsledky porovnaní pro rezistanci 1Ω .



Obr. 4: Pracoviště etalonáže elektrického odporu



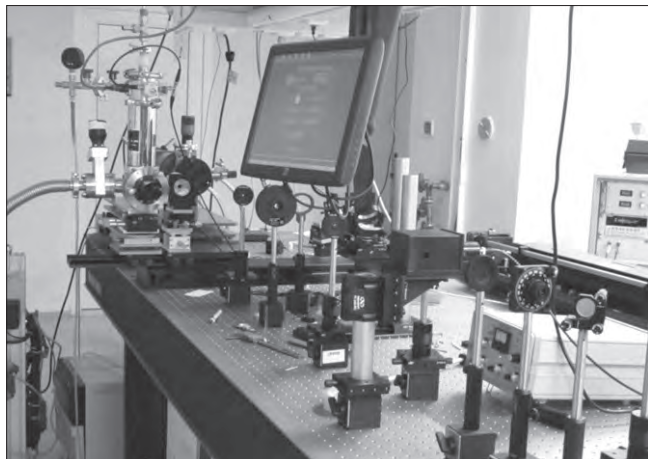
Obr. 5: Výsledky porovnaní BIPM.EMK13-a, R=1 Ω (ČMI 3. zleva)



Obr. 6: Sestava etalonu ss elektrického napětí, JVS

Kalibrační měřicí schopnosti pro ss napětí, odvozené z etalonu JVS, mají také dobrou úroveň v mezinárodním srovnání. Pro ilustraci uvedme údaje pro hodnotu 10 V (oficiální údaje viz <http://kcdb.bipm.org>). Pro $k=2$, 95% se uvádí hodnoty nejistoty 1,2 μV ČMI, 0,5 μV LNE (FR), 1 μV BEV (AT), 0,2 μV MIKES (SF), 3 μV DFM (DK).

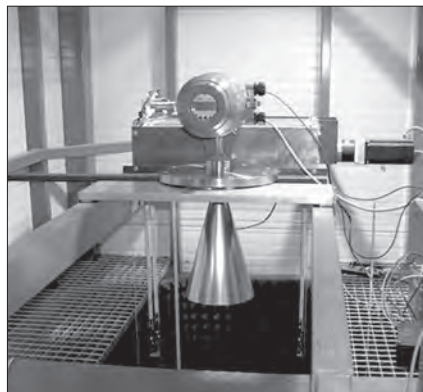
Zcela nově zavedeným oborem je radiometrie a fotometrie. Jeho technickým základem se stal kryogenní radiometr a vlastním vývojem byl pořízen soubor detektorů záření pro různé vlnové délky; z tohoto základu vychází odpovídající státní etalony.



Obr. 7: Pracoviště s kryogenním radiometrem (na vzdálenějším konci měřicí trasy)

První státní etalony České republiky byly ÚNMZ vyhlášeny od roku 1997, kdy už bylo možné vyhovět požadavku srovnatelnosti s etalony jiných národních metrologických institutů. Státní etalony nejsou vyhlášeny jen pro základní jednotky SI, ale podle významu pro zajištění metrologické návaznosti i pro vybrané jednotky odvozené. Soustava státních etalonů ČR tak zahrnuje 46 položek (aktuální údaje vždy na www.unmz.cz).

Také v oboru kalibrace a ověřování stanovených měřidel byla nově vybavena řada laboratoří, jako například laboratoř průtoků vody OI Brno, laboratoř pro kalibraci hladin-



Obr. 8: Laboratoř kalibrace hladinměřů, měřicí část

noměrů (**obr. 8**) a mnohé další. Také pro externí služby byla pořízena nová speciální zařízení. Jako příklad můžeme uvést mobilní pracoviště ověřování výdejních stojanů.

Vývojem prochází samozřejmě i předpisová základna pro le-

gální metrologii. Její uplatnění v praxi je zabezpečováno ČMI, ve spolupráci s ÚNMZ. Zmíňme alespoň úspěšné zavedení evropských směrnic 2004/22/ES MID, 2009/23/ES NAWID a směrnice 93/42/EHS MDD pro uvedení měřidel jimi pokrytých na vnitřní trh EU a zajištění jejich volného pohybu po něm, až po uvedení měřidel do provozu ve kterémkoli členském státě.



Obr. 9: Speciální mobilní pracoviště ověřování výdejních stojanů

Nová zařízení pro fundamentální metrologii, kalibrační služby a pro ověřování stanovených měřidel bylo také nutné umístit do vyhovujících prostor. Postupně byla řada laboratoří rekonstruována a byly zbudovány i zcela nové prostory. K samostatnému dlouhému článku by vedl popis nových laboratoří a jejich technických a provozních specifikací. Celý vývoj infrastruktury ČMI ilustrujeme alespoň příklady větších rekonstrukcí:

- LPM – nové laboratoře CMM, kalibrační laboratoř délky do 30 m, celková rekonstrukce po povodni r. 2002.
- Přestěhování a dostavba budovy pro OI Praha.
- Výstavba nových budov OI Pardubice a Jihlava.
- Rozšíření a významné rekonstrukce OI Brno – nové laboratoře pro kalibraci hladinměřů, laboratoře pro metrologii elektrických veličin, výstavba a vybavení laboratoře anemometrie.

Nepominutelnou je také činnost ČMI v průmyslové metrologii. Kromě známé kalibrační služby se institut postupně stále více zapojuje do řešení aktuálních úkolů měřicí techniky. Příkladem je za mnohé jiné zbudování měřicího zařízení jako etalonu pro kontrolu provozních hmotnostních průtokoměrů na ropovodu nezávislou metodou. Jiným příkladem může být přesné měření síly v napínací soupravě pro předpjatý beton, měření komplexní geometrie těles komplikovaného tvaru atd. Úspěchy se projevují také růstem metrologických výkonů pro zahraniční zákazníky.

Souběžně s technickou základnou se od počátku rozvíjel i management kvality, nezbytný jak pro důvěryhodnost poskytovaných služeb, tak pro uplatnění v mezinárodní spolupráci. Budování jednotného systému pro celý institut započalo již po prvních dvou letech celkové konsolidace. Do té doby měly jednotlivé vnitřní organizační jednotky svá vlastní řešení. Od roku 1995 se začaly uplatňovat již centrálně metodicky řízené postupy, dokumentované v příručkách jakosti.

Jednotný systém managementu kvality byl budován od roku 1996. Cílem bylo zabezpečit plnění politiky jakosti stanovené vedením ČMI a soustavné udržování a zdokonalování úrovně činností institutu. Detaily všech dokumentů managementu kvality najde čtenář na stránkách www.cmi.cz.

Způsobnost pracovišť ČMI se deklaruje způsoby, které odpovídají jejich specializované činnosti; Ředitelství ČMI a pracoviště průřezových činností prohlášením o shodě s normou ČSN ISO 9 001, pracoviště primární a sekundární etalonáže akreditací ČIA podle ČSN EN 45 001, prohlášením o shodě s normou ČSN EN 45 001 u ostatních laboratoří. V současné době je ČMI akreditován pro 105 kalibračních postupů a pro 7 zkušebních postupů (je zde zahrnuto i vzorkování stlačeného zemního plynu).

Pro všechny prováděné kalibrace má ČMI zaveden jednotný systém managementu kvality, který splňuje požadavky normy ČSN EN ISO/IEC 17 025 (kapitola 4: „Požadavky na management“ vychází z normy ČSN EN ISO 9001:1995) ve verzi 2005, která byla z pohledu požadavků na management harmonizována s ISO 9001:2000. Tento systém managementu kvality je dokumentován v příručce jakosti organizace.

Soustavný technický rozvoj a rozvoj systému managementu kvality byl mimo jiné nutnou podmínkou pro získání důvěry a respektu, které dovolují smysluplné a rovnoprávné zapojení do mezinárodní spolupráce. Počátkem období, které si připomínáme, bylo například dost obtížné přesvědčit partnery z vyspělých zemí EU, že ČMI není zdaleka jenom institucí státní legální metrologie, ale že plní všechny úlohy národního metrologického institutu. První neformální organizací, jejímž účastníkem byl ČMI, byl tzv. Dunamet (ČMI, SMÚ a rakouský BEV); jistým způsobem to byl předstupeň zapojení do evropské spolupráce v oblasti národních etalonů, EUROMET (nyní EURAMET e.V.) Za přidruženého člena EUROMET byl ČMI přijat v roce 1996 a plného členství dosáhl v roce 1998. Význam členství spočívá v otevření cest k reálné věcné spolupráci, k užitečným projektům i k financování výzkumu z rozvojových programů.



Obr. 10: Podpis Ujednání CIPM MRA v r. 1999 (RNDr. Klenovský, T. J. Quinn, ředitel BIPM)

Jedním z nejvýznamnějších kroků v mezinárodní spolupráci byla příprava a konečně podepsání ujednání CIPM MRA. ČMI je za Českou republiku signatářem tohoto mezinárodního ujednání o vzájemném uznávání státních etalonů, kalibračních listů a výsledků měření vydaných národními metrologickými instituty, které bylo podepsáno v Paříži 14. 10. 1999. V souladu s tímto dokumentem jsou provedena měření v těch oborech, rozsazích a s kalib-

račními měřicími schopnostmi (CMC), které jsou uvedeny v databázi <http://kcdb.bipm.org/>, uznávána ostatními zúčastněnými národními metrologickými institucemi a akreditačními orgány sdruženými v ILAC.

Vzájemné uznání certifikátů v rámci Ujednání CIPM MRA je založeno na důvěře podložené kladnými výsledky mezinárodních porovnávacích měření, kterých se ČMI pravidelně zúčastňuje.

Od roku 2004 ČMI působí jako Notifikovaná osoba č. 1383 v oblasti harmonizované evropské legislativy zaměřené na technické požadavky na výrobky, a to v těchto oblastech: pro posuzování shody vah s neautomatickou činností (NAWID – Směrnice Rady 90/384/EHS, po revizi 2009/23/ES), pro posuzování shody měřidel (MID – Směrnice 2004/22/ES) a pro posuzování shody rádiových a telekomunikačních koncových zařízení (RTTE – Směrnice 99/5/ES). Pro tyto činnosti posuzování shody je ČMI též akreditován ČIA jako certifikační orgán pro měřidla. Od r. 2003 je ČMI akreditován ČIA jako organizátor mezilaboratorních porovnávacích zkoušek metrologických laboratoří jak na národní, tak i na mezinárodní úrovni.

Dosažená technická kompetence institutu a intenzivní zapojení do činnosti EURAMET e.V. (jak na řídicí úrovni, tak v práci technických výborů) přispěly nepochybně k úspěšnému zapojení ČMI do výzkumných projektů EMRP (European Metrology Research Programme), jak Metrologie referovala již v čísle 2/2012 (RNDr. J. Tesař, Ph.D.) Pozoruhodná je šíře oborů, ve kterých se v mezinárodní konkurenci pracoviště ČMI uplatnila. Kromě zapojení do práce „v první lize“ s trvalým ziskem zkušeností a inspirace a kromě vědeckých výsledků je zde přínosem i získání nemalých finančních zdrojů, daných spolufinancováním z EU.

V tomto krátkém článku nebylo možné dotknout se vývoje institutu ve všech jeho aspektech. Souhrnně lze ale konstatovat, že se Český metrologický institut za posledních dvacet let dostal na špičkovou technickou i organizační úroveň, že vynakládá velké úsilí na plnění všech požadavků hospodářství a státní správy a že je uznávaným partnerem v mezinárodní spolupráci. Všem pracovníkům institutu přeje časopis Metrologie mnoho dalších úspěchů.

SLAVNOSTNÍ SETKÁNÍ K 90. VÝROČÍ ČESKÉ TECHNICKÉ NORMALIZACE SPOJENÉ SE SETKÁNÍM PŘEDSEDŮ TNK

Bc. Patrik Vagel

Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví



Dne 6. 12. 2012 se uskutečnilo v prostorách Betlémské kaple na pražském Starém Městě slavnostní setkání při příležitosti 90. výročí české technické normalizace spojené se setkáním předsedů TNK a předáváním cen a čestných uznání Vladimíra Lista a čestných uznání předsedy ÚNMZ.

Za účasti více jak 200 pozvaných hostů, jak z řad předsedů TNK a zástupců CTN, čestných hostů, zástupců ústředních správních úřadů a pracovníků odboru technické normalizace ÚNMZ (Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví) a za skvělého vedení moderátora – Tomáše Černého, se odehrál slavnostní program tohoto dne. Po usazení a uvítání hostů moderátor vyzval ke krátkému proslovu doc. Ing. Václava Jirovského, CSc., proděkana pro rozvoj a výstavbu Fakulty dopravní ČVUT, spolupořadatele slavnostního setkání, který krátce pohovořil o prostorách Betlémské kaple v níž se akce odehrávala. Poté již následovalo uvítání účastníků z úst předsedy ÚNMZ, Ing. Milana Holečka včetně krátkého úvodního odborného proslovu. Po jeho skončení uvedl moderátor k mikrofonu Ing. Jana Dubna, ředitele sekce ochrany spotřebitele a technické harmonizace Ministerstva průmyslu a obchodu (MPO). Po jeho vystoupení nastal čas pro vystoupení zahraničního hosta, paní Elisabeth Stampfl–Blaha, viceprezidentky Mezinárodní normalizační organizace (ISO) pro technické záležitosti. Díky v předstihu přeloženému textu jejího projevu a jeho promítání na pozadí pomocí velkoplošného projektoru, si projev mohli užít i ti, kteří nevládnou anglickým jazykem, v němž byl projev přednesen.

Nutno poznamenat, že programem nás kromě moderátora provázela i audio a video projekce hlasu a fotografií Prof. Vladimíra Lista. Obě dvě složky byly velmi vhodně zakomponovány do programu a vhodně navozovaly jak atmosféru slavnostní akce, tak i sled proslovů vystupujících. Neméně významným prvkem obohacujícím celkový dojem bylo začlenění kulturního programu do schématu akce. Osobnost houslového virtuóza Jaroslava Svěčeného a jeho tři vstupy byly kulturním vyvrcholením akce. Mistr prokázal svůj nesmírně široký rozhled a jeho promluvy o historii hudebních nástrojů, vlastně popis normalizace v hudbě byly nesmírně

obohacující. Překvapením pro účastníky bylo vystoupení mladé sopranistky, Markéty Mátlové, která krásně rozezněla svůj hlas při Dvořákově Rusalce, ale i dalších vyhlášených písních – Ave Maria od Cacciniho a La Traviaty od Verdiho.



Paní Elisabeth Stampfl–Blaha

Program samozřejmě pokračoval i ve své předmětné stránce, tedy připravených projevech zástupců ÚNMZ a partnerů. Hned po přestávce, která program rozdělovala zhruba do dvou, stejně dlouhých bloků, následovalo vystoupení ředitele odboru technické normalizace ÚNMZ, Ing. Jiřího Kratochvíla, který formou rozhovoru s moderátorem akce, Tomášem Černým, probral populárně naučnou formou současnou technickou normalizaci a vize pro následující období. Obsahově bylo završením vystoupení předsedy ÚNMZ, Ing. Milana Holečka, který pohovořil o české technické normalizaci v kontextu evropského dění a výzev, které před českou technickou normalizací stojí.

Poté již následoval nejslavnostnější okamžik dne a vyvrcholení akce v podobě předávání cen. Postupně tak na podiu defilovali ocenění v kategoriích Čestná uznání předsedy ÚNMZ, a to v pořadí Ing. Immo Bellman, pan František Holec, Ing. Zdeněk Klápa, Ing. Ivana Nováková, Ing. Jan Sedláček, Ing. Lubomír Tichý a Ing. Svatopluk Zidek, jimž byla předána krásná skleněná trofej a diplom. Poté následovali ocenění Čestným uznáním Vladimíra Lista, Ing. Ludmila Antošová, Ing. Gustav Chwistek, Ing. Pavel Kulhánek, Ing. Miroslav Kyncl, CSc., Doc. Ing. Zdeněk Matějka, DrSc. a Ing. Jiří Novotný, pro něž bylo připraveno ocenění v podobě zarámovaného čestného uznání. Nakonec došlo k ocenění Cenou Vladimíra Lista, jejímiž držitelé se pro rok 2012 stali RNDr. Jaroslav Matějček, CSc. a Ing. Miroslav Staněk. Oba obdrželi hlavní cenu, krásnou vázu s vyřtím a rovněž zarámované diplomy. Bohužel, jak to tak bývá, akce se nemohli zúčastnit všichni ocenění, proto na Ing. Martina Karfuse, CSc. a Ing. Jaroslav Páleníka – oceněné Čestným uznáním předsedy, bude jejich cena čekat na předání při jiné vhodné příležitosti, stejně jako na Ing. Otakara Kunce, oceněného Cenou Vladimíra Lista a Ing. Leopolda Říchného, oceněného Čestným uznáním Vladimíra Lista.

Velmi příjemné setkání pak uzavřel závěrečným slovem předseda Úřadu, Ing. Milan Holeček, po kterém následoval malý raut pro všechny přítomné.



Držitelé cen a čestných uznání V. Lista a čestných uznání předsedy ÚNMZ

METROLOGICKÉ ZAJIŠTĚNÍ PRIMÁRNÍ NÁVAZNOSTI V OBORU TLAK V ČR

**Ing. František Staněk, Ing. Zdeněk Krajíček,
Mgr. Dominik Pražák, PhD.**

Český metrologický institut, Brno

1. Úvod

Jedním z hlavních cílů a úkolů národního metrologického systému je zabezpečení jednotnosti a správnosti měřidel a měření ve státě. Toho lze dosahovat více dílčími způsoby v závislosti na kategorii oboru metrologie. Ve všech případech se však nelze obejít jednak bez vybudovaného systému státních nebo primárních etalonů, jejichž úkolem je definovat jednotku příslušné veličiny a udržovat ji na nejvyšší úrovni ve státě, a jednak bez odpovídající technické a metrologické předpisové základny, která umožňuje transparentním způsobem dosahovat vysoké opakovatelnosti generovaných hodnot měřené veličiny a definovaným způsobem zajišťovat přenos jednotky v požadované přesnosti na sekundární etalon.

Primární etalony jsou takové etalony, jež ve svém rozsahu nejsou navázány na nějaký přesnější etalon téže veličiny, ale jimi generovaná hodnota je určena z jejich fyzikálního principu a z návaznosti na základní jednotky SI. Oproti tomu sekundární etalony jsou kalibrovány jiným etalonem s dostatečným odstupem přesnosti. Primárnost či sekundárnost měřidla je tedy především otázkou zajištění jeho návaznosti. Tak např. kapalinový tlakoměr může být jak primárním etalonem, jenž je přes délku, hustotu a tíhové zrychlení navázán na základní jednotky délky, času a hmotnosti, tak i kalibrovaným sekundárním etalonem nebo pracovním měřidlem.

2. Základní kategorie oboru metrologie a návaznost měřidel

Obecně se metrologie člení do tří kategorií:

Fundamentální (vědecká) metrologie

Zabývá se organizací a vývojem etalonů a jejich uchováváním. Tato kategorie není v mezinárodním měřítku definována, nicméně představuje nejvyšší úroveň přesnosti v rámci dané oblasti. Fundamentální metrologii lze proto popsat jako vědeckou metrologii doplněnou o ty části legální a průmyslové metrologie, které vyžadují vědeckou kompetenci.

Průmyslová metrologie

Průmyslová metrologie zajišťuje náležité fungování měřidel používaných v průmyslu a ve výrobních a zkušebních procesech.

Legální metrologie

Zabývá se přesností měření tam, kde tato měření mají vliv na průhlednost ekonomických transakcí, zdraví a bezpečnost.

Ve všech výše uvedených oblastech se uplatňuje metrologická návaznost měřidel, tj. jejich zařazení do nepřerušované posloupnosti přenosu hodnoty veličiny počínající etalonem nejvyšší metrologické kvality pro daný účel.

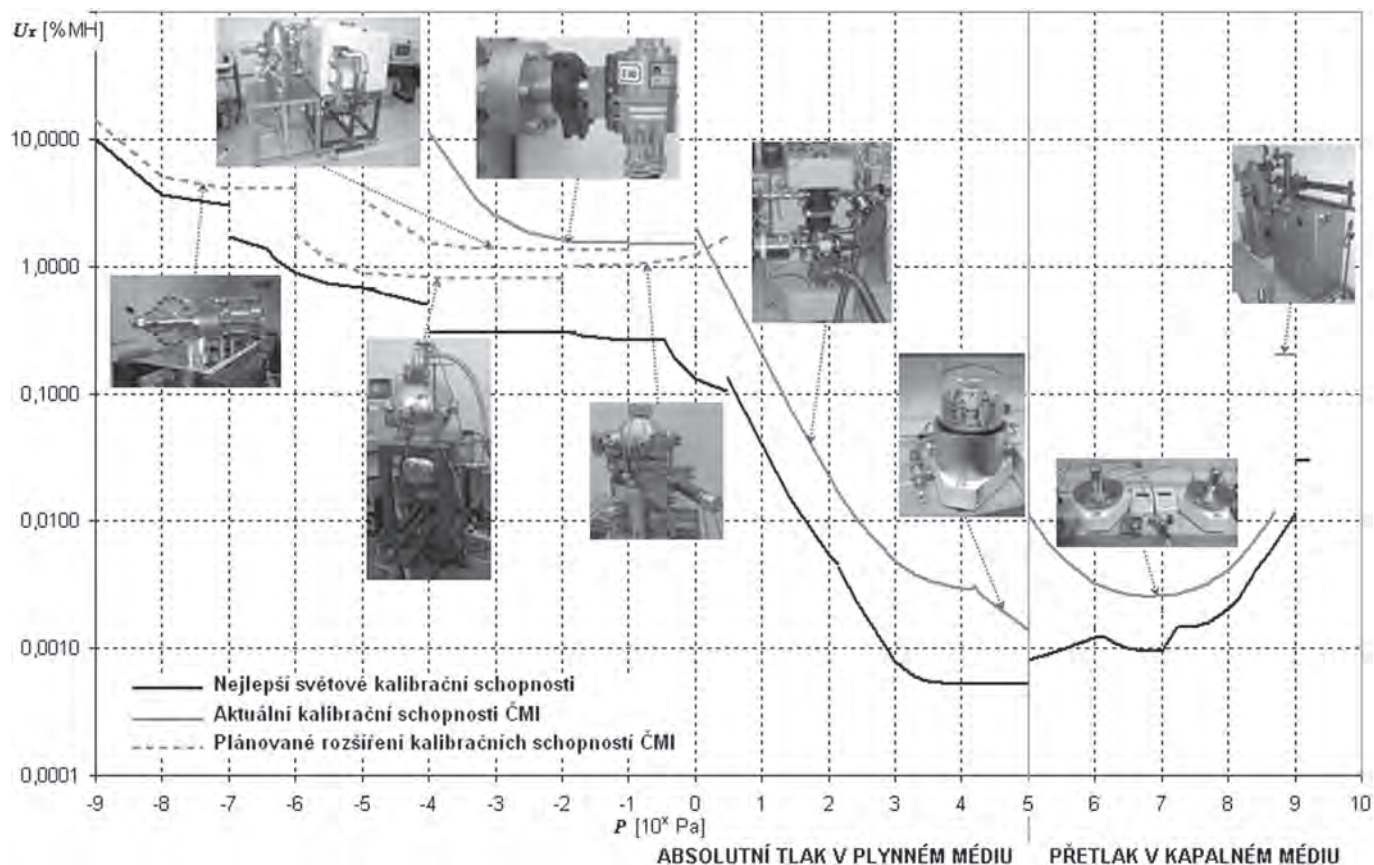
System metrologické návaznosti však souběžně vyžaduje deklarování korektních nejistot a jejich potvrzení pomocí mezinárodních mezilaboratorních porovnání. Proto bylo v rámci Metrické konvence iniciováno „Ujednání o vzájemném uznávání státních etalonů a certifikátů měření vydávaných národními metrologickými instituty“ (Mutual Recognition Arrangement, MRA). Technicky se toto ujednání zakládá na soustavě mezinárodních porovnání etalonů a na zavedení a akceptaci systémů řízení kvality v národních metrologických institutech. Jedním z výstupů je i databáze tzv. schopností kalibrace a měření (calibration and measurement capability, CMC). Velikosti CMC se vyjadřují v podobě rozšířené nejistoty s použitím koeficientu rozšíření $k = 2$ (pravděpodobnost pokrytí zhruba 95 %). K jejich zajištění mohou sloužit primární i sekundární etalony.

3. Současný stav při zajišťování primární návaznosti tlaku a vakua v ČMI

V roce 1996 začala na oddělení primární metrologie tlaku v Brně po létech útlumu způsobeném rozdělením federativní republiky, kdy v podstatě veškeré etalonové zařízení zůstalo v nynějším SMÚ v Bratislavě, nová etapa budování základů primární metrologie tlaku v České republice. První dílčí etapa zahrnovala výzkumné práce na třech primárních etalonech. Jednalo se o etalon přetlaku, podtlaku a absolutního tlaku v plynném médiu [1], etalon přetlaku v kapalném médiu [2] a etalon malého přetlaku, podtlaku a diferenčního tlaku v plynném médiu [3]. Tato etapa byla dokončena vyhlášením výše uvedených etalonů etalony státními v letech 2001 až 2002.

Druhá etapa budování primární metrologie tlaku zahrnovala teoretické a experimentální práce provedené od roku 2000 na primárním etalonu vakua, primárním etalonu diferenčního tlaku za vysokého statického tlaku a primárním etalonu vysokého vakua. Kromě etalonu vysokého vakua byly již všechny tyto etalony vyhlášeny etalony státními. Etapa bude ukončena vyhlášením etalonu vysokého vakua státním etalonem v roce 2013, neboť všechny experimentální práce zahrnující charakterizaci etalonu včetně prokazování metrologické úrovně etalonu na bázi mezinárodních porovnání již byly ukončeny.

Již v probíhající druhé etapě byly od roku 2005 zahájeny práce na třetí a zatím závěrečné etapě zahrnující teoretické a experimentální práce na primárním etalonu vakuových netěsností, primárním etalonu ultravysokého vakua a na primárním etalonu přechodové dynamické expanze. Ukončení závěrečné etapy formou vyhlášení státních etalonů se předpokládá do konce roku 2015.

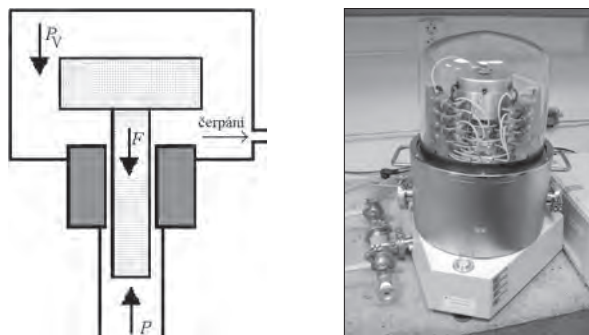


Graf 1: Grafické vyjádření metrologického zabezpečení oboru tlak a vakuum v ČR

4. Základní popis primárních (státních) etalonů tlaku a vakua v ČR

4.1 Státní etalon přetlaku, podtlaku a absolutního tlaku v plynném médiu

Jedná se o pístový tlakoměr založený na klasické konstrukci pístu rotujícího v neutěsněném, válcovém pouzdře, na nějž jsou nakládána závaží. Tlak je pak dán přímo z definice jako podíl tíhové síly pístu a závaží na něj naložených a efektivní plochy tlakové měrky. V absolutním módu je však píst spolu s na něj naloženými závažími umístěn pod evakuovaný zvon, v němž je měřen tlak zbytkového (referenčního) vakua a přičten ke generovanému tlaku. Závaží lze navíc díky automatickému systému nakládání měnit bez přerušování vakua.



Obr. 1: Princip pístového tlakoměru pracujícího v absolutním režimu (vlevo) a konkrétní konstrukční provedení státního etalonu s automatickým nakladačem závaží

Absolutní tlak generovaný státním etalonem se vypočítá dle definiční rovnice:

$$p = \frac{m g \cos \alpha}{A_{ef}(0, T_0) (1 + (T - T_0) (\alpha_p + \alpha_c)) (1 + \lambda p)} + p_v$$

kde značí

- p tlak,
- λ deformační koeficient měrky,
- α úhel, který svírá směr tíhového zrychlení s kolmicí na plochu A_{ef} ,
- m hmotnost,
- g tíhové zrychlení,
- α_p koeficient teplotní roztažnosti pístu,
- α_c koeficient teplotní roztažnosti pouzdra,
- p_v tlak zbytkového vakua,
- T_0 referenční teplota,
- $A_{ef}(0, T_0)$ velikost efektivní plochy měrky při nulovém tlaku a referenční teplotě.

Generujeme-li přetlak nebo podtlak, definiční rovnice se modifikuje na:

$$p = \frac{m g \cos \alpha \left(1 - \frac{\rho_a}{\rho_m}\right)}{A_{ef}(0, T_0) (1 + (T - T_0) (\alpha_p + \alpha_c)) (1 + \lambda p)},$$

kde ρ_a je hustota vzduchu a ρ_m je hustota závaží.



Obr. 2: Sada pístových tlakových měrek státního etalonu pro plynné médium

Etalon zaštiťuje čtyři CMC řádky (p je hodnota generovaného tlaku v pascálech).

Pro rozsah 5 kPa až 10 MPa přetlaku je uznaná nejistota $U = 0,2 \text{ Pa} + 1 \cdot 10^{-5} \cdot p + 2 \cdot 10^{-13} \cdot p^2$.

Pro rozsah 5 kPa až 100 kPa podtlaku je uznaná nejistota $U = 1 \text{ Pa} + 1,2 \cdot 10^{-5} \cdot p$.

Pro rozsah 15 kPa až 7,6 MPa absolutního tlaku je uznaná nejistota $U = 0,3 \text{ Pa} + 1,1 \cdot 10^{-5} \cdot p + 2 \cdot 10^{-13} \cdot p^2$.

Pro rozsah 7,6 MPa až 10 MPa absolutního tlaku je uznaná nejistota $U = 1 \text{ Pa} + 1,2 \cdot 10^{-5} \cdot p + 2 \cdot 10^{-13} \cdot p^2$.

4.2 Státní etalon přetlaku v kapalném médiu

Jedná se o pístový tlakoměr založený na klasické konstrukci pístu rotujícího v neutěsněném, válcovém pouzdře, na nějž jsou naložena závaží, tedy stejný princip jako u výše uvedeného státního etalonu, pouze pracovním médiem je olej (di-2-ethyl-hexyl sebacate).



Obr. 3: Státní etalon přetlaku v kapalném médiu

Přetlak generovaný státním etalonem se vypočítá dle definiční rovnice:

$$p = \frac{m g \cos \alpha \left(1 - \frac{\rho_a}{\rho_m}\right) + \Gamma c}{A_{ef}(0, T_0) \left(1 + (T - T_0)(\alpha_p + \alpha_c)\right) (1 + \lambda p)}$$

kde Γ značí povrchové napětí olejového média a c obvod pístu na horním okraji měrky.



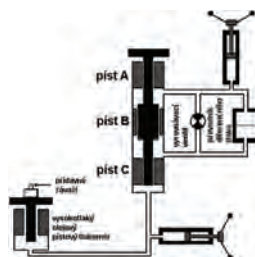
Obr. 4: Sada pístových tlakových měrek státního etalonu pro kapalně médium

Etalon zaštiťuje jeden CMC řádek (p je hodnota generovaného tlaku v pascálech).

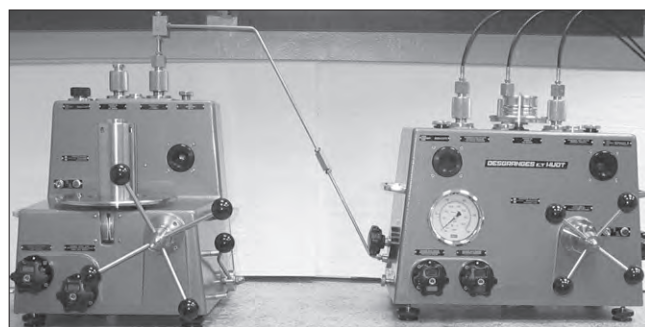
Pro rozsah 100 kPa až 500 MPa přetlaku je uznaná nejistota $U = 9 \text{ Pa} + 2,3 \cdot 10^{-5} \cdot p + 1,9 \cdot 10^{-13} \cdot p^2$.

4.3 Státní etalon tlakových diferencí za vysokého statického tlaku

Základem etalonu je dělič tlaku (divider), tj. soustava tří souosých pístů. Prostory pod a nad středním pístem jsou naplněny plynem o požadovaném statické tlaku. Spodní je propojen s pístovým tlakoměrem pracujícím s olejovým médiem,



jenž generuje tlak, který je dělen poměrem efektivních ploch pístů divideru. Protože velikost efektivní plochy středního pístu je nominálně 101-krát větší než u horního a dolního, je poměr mezi hydraulickým a diferenčním tlakem (dělící poměr) nominálně roven 100.



Obr. 5: Princip děliče tlaku (nahore) a konstrukční provedení státního etalonu

Diferenční tlak generovaný státním etalonem se vypočítá dle definiční rovnice:

$$p_d = \frac{1}{R_D} \left[\frac{m_p \left(1 - \frac{\rho_a}{\rho_m}\right) g}{A_0 [1 + \alpha(T - 20)] [1 + \lambda(p_0 + \Delta p_0)]} + p_0 \left(\frac{[1 + \alpha(T_{01} - 20)] [1 + \lambda p_0]}{[1 + \alpha(T - 20)] [1 + \lambda(p_0 + \Delta p_0)]} - 1 \right) \right]$$

kde značí

p_d	diferenční tlak,
R_D	dělicí poměr,
m_p	hmotnost přidavného závaží,
p_o	tlak generovaný olejovým tlakoměrem při počátečním vyvážení,
T_{01}	teplota při počáteční rovnováze,
A_0	velikost efektivní plochy měřky při nulovém tlaku a referenční teplotě.

Etalon zaštiťuje jeden CMC řádek (p je hodnota generovaného tlaku v pascalech).

Pro rozsah 100 Pa až 1 MPa diferenčního tlaku za statických tlaků do 20 MPa je uznaná nejistota $U = 1 \text{ Pa} + 5 \cdot 10^{-5} \cdot p$.

4.4 Státní etalon malého přetlaku, podtlaku a diferenčního tlaku v plynném médiu

Tento etalon je založen na digitálním pístovém tlakoměru Furness Controls FRS4. Uvedený přístroj poskytuje nízké nejistoty a fundamentální princip měření pístových tlakoměrů. Rozšiřuje rozsah použití uvedených přístupů k 1 Pa, dále poskytuje rozlišení 0,001 Pa až do tlaku 1 kPa.

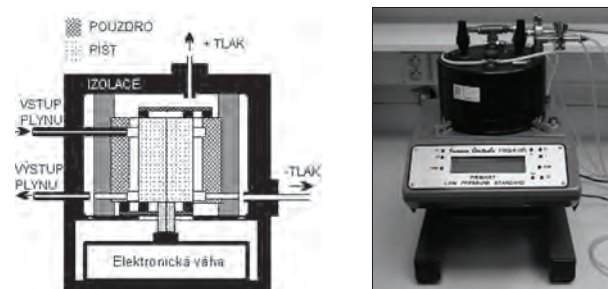
To je umožněno dvěma klíčovými prvky jeho konstrukce. Za prvé je hmotnost pístu kompenzována dynamometrem, což umožňuje jít až k nulovým hodnotám tlaků. A za druhé píst o ploše 100 cm², jenž má zaručit vysokou citlivost, je centrován v pouzdře pomocí speciální technologie, aniž by v něm musel rotovat. Měřený tlak je přiváděn na horní konec vertikálního pístu v pouzdře. Takto aplikovaný tlak vytváří vertikální sílu na píst, která je přenášena z pístu pomocí mechanického uchycení na elektronický dynamometr, jehož digitální výstup odpovídá působícímu tlaku. Design přístrojů umožňuje, aby byl dynamometr recalibrován pomocí etalonového závaží.

Tlak generovaný státním etalonem se vypočítá dle rovnice:

$$p = \frac{N}{N_K} k_N (T_0) \frac{g}{g_N} \frac{\rho_m - \rho_a}{\rho_m - \rho_N} \left[1 + (\alpha_p + \alpha_c)(T - T_0) \right]^{-1}$$

kde značí

k_N	konstanta citlivosti přístroje,
N	indikace během měření,
N_K	indikace během nulování,
g_N	normální tíhové zrychlení,
T_0	referenční teplota,
ρ_N	hustota atmosféry za normálních podmínek,



Obr. 6: Princip a konstrukční provedení státního etalonu malého přetlaku, podtlaku a diferenčního tlaku

Etalon zaštiťuje dva CMC řádky (p je hodnota generovaného tlaku v pascalech).

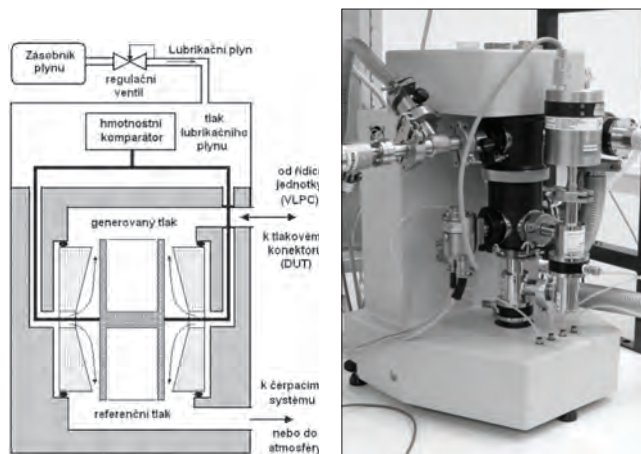
Pro rozsah 1 Pa až 3,2 kPa přetlaku je uznaná nejistota $U = 0,02 \text{ Pa} + 8 \cdot 10^{-5} \cdot p$.

Pro rozsah 1 Pa až 3,2 kPa podtlaku je uznaná nejistota $U = 0,02 \text{ Pa} + 8 \cdot 10^{-5} \cdot p$.

4.5 Státní etalon vakua

V případě tohoto etalonu je tlaková síla působící na píst kompenzována elektronickým dynamometrem, který je před měřením kalibrován interním etalonovým závažím. Hmotnost pístu a propojovacích součástí je vynulována před měřením, takže během měření již registrujeme pouze síly dané tlakovým působením na píst. Rotace pístu u obvyklých digitálních pístových tlakoměrů vyvolává periodické fluktuační tlaku v řádu jednotek pascalů, které při měření velmi nízkých tlaků již mají značný vliv na dosažitelnou nejistotu. Avšak pístový tlakoměr, který využívá spojení nerotujícího pístu s elektronickým dynamometrem, umožňuje registrovat i velmi malé změny rovnovážného stavu pístu. Zatímco ale rotující píst se během měření sám centruje, tak v tomto případě je nutno zajistit jeho středění např. pomocí proudění plynu v kónické mezeře mezi pístem a pouzdrem. Pro měření velmi malých tlakových diferencí je nevhodnější uspořádání utvářející štěrbinu rozšiřující se od obou konců pouzdra ke středu, kde je do štěrbiny vháněn mazací plyn.

Při práci v absolutním módu je referenční strana měřky čerpána vývěvou a referenční vakuum je měřeno vhodným vakuumetrem. Státní etalon hrubého vakua je založen na výše uvedeném principu a může měřit absolutní tlaky, přetlaky i tlakové diference. Jeho rozsah v absolutním módu činí (1 až 15 000) Pa.



Obr. 7: Princip a konstrukční provedení státního etalonu vakua

Tlak generovaný státním etalonem se vypočítá dle rovnice:

$$p = \frac{K_{cal} (N_m - N_0 + \delta N_1 + \delta N_2 + \delta N_3)}{A_{20} [1 + (\alpha_p + \alpha_c)(T - T_0)]} + p_v,$$

kde značí

K_{cal}	konstanta citlivosti přístroje,
N_m	indikace komparátoru během měření,
N_0	indikace komparátoru během nulování,
δN_i	korekce indikace komparátoru,
p_v	tlak zbytkového vakua (v absolutním módu),
T_0	referenční teplota,
A_{20}	velikost efektivní plochy měrky při referenční teplotě.

Etalon zaštiťuje dva CMC řádky (p je hodnota generovaného tlaku v pascálech).

Pro rozsah 3,2 kPa až 5 kPa přetlaku je uznaná nejistota $U = 0,27$ Pa.

Pro rozsah 1 Pa až 15 kPa absolutního tlaku je uznaná nejistota $U = 0,02$ Pa + $2,8 \cdot 10^{-5} \cdot p$.

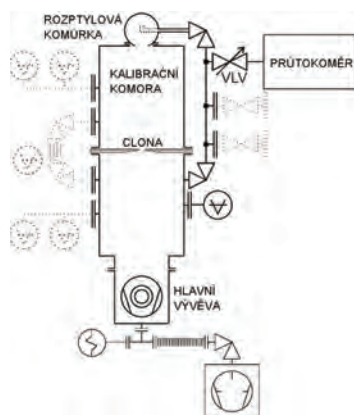
4.6 Primární etalon vysokého vakua

V oblasti vysokého vakua je již možno v praxi použít pouze systémů dynamické expanze (i když se experimentuje i s použitím molekulových svazků, Brownova pohybu levitující částice či optických metod). V tomto případě přesně definovaný proud plynu vstupuje do kalibrační komory, která je čerpána turbomolekulární vývěvou skrze clonu, jejíž vodivost je mnohem větší než čerpací rychlost zmíněné vývěvy. Tlak v kalibrační komoře je pak dán jako jejich podíl. Jejich rozsahy začínají na zhruba 30 Pa a s použitím děliče průtoku mohou dosáhnout tlaku 1 nPa. Nejistoty těchto aparatur se pohybují od 0,1 % do několika procent v závislosti na hodnotě generovaného tlaku.

ČMI se v rozsahu 1 Pa až 10^{-4} Pa absolutního tlaku muselo až donedávna spolehnout na sekundární etalony na principu viskózního vakuometru (SRG) pravidelně navazované v zahraničí, jejichž rozšířená nejistota (uznaná v CMC) je $U = 1 \cdot 10^{-5}$ Pa + $1,5 \cdot 10^{-2} \cdot p$. Tento stav ovšem není z pohledu primární laboratoře dlouhodobě vyhovující. Proto primární laboratoř tlaku ČMI v rámci činnosti společné vakuové laboratoře provozované ve spolupráci s matematicko-fyzikální fakultou Univerzity Karlovy v Praze vyvinula svůj vlastní primární etalon - systém dynamické expanze.

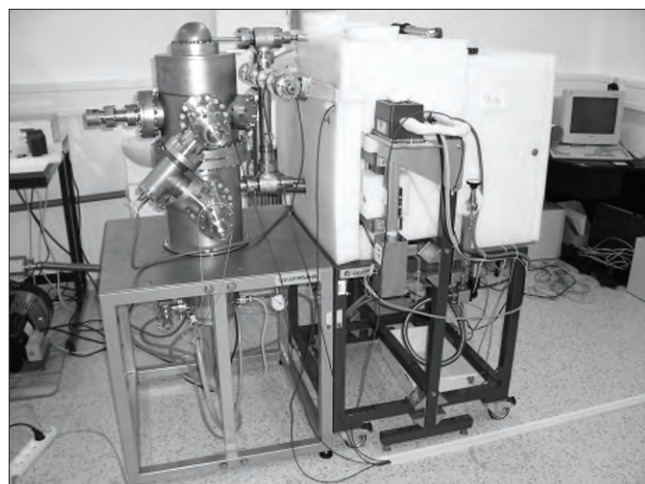
V případě tohoto etalonu má clona průměr přibližně 11 mm. Pro generování přesné hodnoty vstupního průtoku byl zvolen průtokoměr na principu konstantního tlaku. Rozsah průtoků nutný na pokrytí celého plánovaného rozsahu tlaků musel být realizován dvěma průtokoměry. S jejich pomocí může tato aparatura generovat hodnoty tlaku v rozsahu od 0,1 Pa do $1 \cdot 10^{-5}$ Pa. Její nejistoty se pohybují od 1 % do 1,8 %. V současnosti stále ještě nebyla uzavřena mezinárodní porovnání, jež je mají potvrdit.

Vlivy nejistoty geometrie clony, nečistot kalibračního plynu a nestability čerpací rychlosti vývěvy na celkovou nejistotu jsou mnohem nižší než vliv nejistoty průtokoměru. Naproti tomu je celková nejistota etalonu významně ovlivněna nestabilitou a nerovnoměrností rozložení teploty v aparatuře v celém rozsahu generovaných tlaků, desorpce plynu a nedostatečným mezním tlakem vývěvy v nízkých tlacích. Tyto poslední dva problémy zamezují dosažení tlaků nižších než $1 \cdot 10^{-5}$ Pa.



Zároveň díky svým primárním průtokoměrům tato aparatura slouží jako primární etalon héliových vakuových netěsností v rozsahu ($1 \cdot 10^{-1}$ až $1 \cdot 10^{-7}$) Pa·m³·s⁻¹.

Obr. 8: Princip dynamické expanze (vlevo) a její konstrukční provedení (dole)



4.7 Primární etalon vysokého přetlaku

Tento etalon se do jisté míry vymyká dosavadní koncepci ČMI, neboť jde o etalon vyrobený cca před 50 lety, je tedy konstrukčně již poněkud zastaralý. Základními částmi etalonu jsou pístový tlakoměr a multiplikátor tlaku. Etalon zabezpečuje jeden řádek CMC. Pro rozsah 0,5 Pa až 1 GPa přetlaku je uznaná nejistota $U = 0,002 \cdot p$ (p je hodnota generovaného tlaku v pascálech).

ČMI se při budování nové koncepce primární metrologie rozhodlo logicky směřovat priority směrem k měřicím rozsahům tlaku, kde existovaly nejčastější požadavky a potřeby ze strany metrologické veřejnosti a kalibračních laboratoří. Primární zajištění návaznosti v oblastech extrémních rozsahů tlakové stupnice (vysoký přetlak a extrémně vysoké vakuum) bylo odloženo na pozdější dobu. Oblast vysokého a extrémně vysokého vakua je řešena cca posledních 10 let a dokončení prací se plánuje v horizontu příštích 2 let, tím bude v potřebném rozsahu primárně zajištěna oblast absolutního tlaku respektive vakua. Problematika primární návaznosti vysokého přetlaku je řešena v současné době v souladu s prioritami koncepce rozvoje národního metrologického systému ČR.

4.8 Primární etalon ultravysokého vakua

Konstrukce primárního etalonu pro ultravysoké vakuum (do 10^{-9} Pa, v ideálním případě do 10^{-10} Pa) přináší nejobtížnější problémy. I když zde v historii byla používána např. i metoda molekulových svazků, zdá se, že nejschůdnější ces-

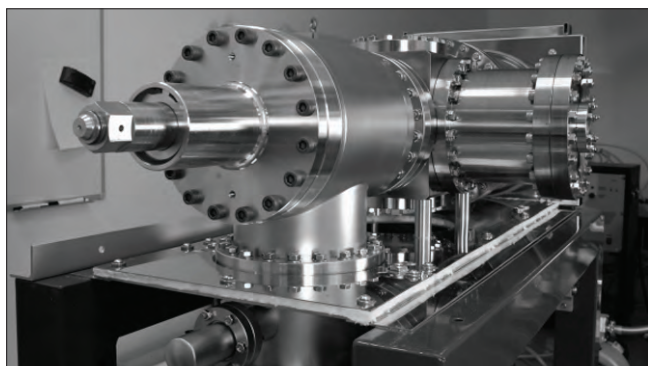
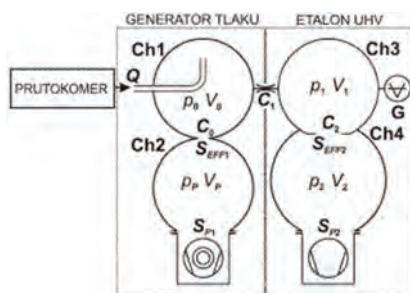
ta vede opět přes využití proudění plynu clonou. Naráží se zde ovšem na tři základní problémy.

Zprv je třeba potřeby proudy plynu tak malé, že je téměř nemožné zhotovit pro jejich generování primární průtokoměry. Toto však lze naštěstí obejít pomocí dělení proudu plynu (na obr. 9 v komoře Ch1 clonami C_0 a C_1).

Zadruhé je extrémně obtížné dosáhnout těchto extrémních tlaků před clonou jako v případě dynamické expanze. Je tedy nutné zvolit jako místo generování tlaku prostor za clonou. V tomto prostoru je však díky intenzivnímu čerpání narušeno Maxwellovo rozdělení rychlostí, a tudíž i sama definice tlaku. Tuto obtíž se podařilo překonat pomocí metody dynamické extenze [4], [5].

Zatřetí je nutno najít vhodný konstrukční materiál, jehož plynění by bylo řádově nižší, než plynění oceli používaných ve vakuové technice. I když je takových materiálů více (sklo, keramika, hliník, vrstva TiN na oceli), každý přináší nějaká konstrukční omezení. Nakonec se jako nejnadějnější ukázala měď s příměsí berylia, které na jejím povrchu vytváří tenkou

vrstvu oxidu zamezující plynění (na obr. 9 je z tohoto materiálu vyrobena část značená jako ETALON UHV).



Obr. 9: Princip (nahore) a snímek kryovývěvy UHV etalonu ČMI (dole).

Potřebné vakuové komory z výše uvedeného materiálu už byly vyrobeny (což samo o sobě představovalo ojedinělý počín), byla zhotovena i speciální modifikace komerčně dostupné kryovývěvy a práce na stavbě etalonu ultravysokého vakua úspěšně pokračují.

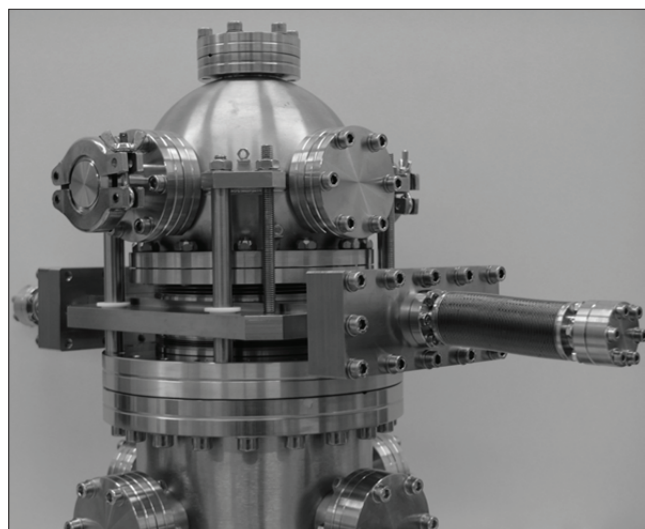
Tento projekt je opět realizován ve spolupráci s MFF UK v Praze v rámci činnosti společné vakuové laboratoře.

Zároveň se s touto aparaturou výhledově počítá též jako s primárním etalonem heliových vakuových netěsností v rozsahu ($1 \cdot 10^{-7}$ až $1 \cdot 10^{-10}$) Pa·m³·s⁻¹.

4.9 Primární etalon pro „přechodovou oblast“ vakua

Stávající etalonáž hrubého vakua je v ČMI v oblasti nad 1 Pa absolutního tlaku založena na státním etalonu vakua na principu digitálního pístového tlakoměru s nerotující kónic-

kou tlakovou měrkou a pod 0,1 Pa na aparatuře dynamické expanze, přičemž do oblasti absolutního tlaku v rozsahu 0,1 Pa až 1 Pa nelze se smysluplnou nejistotou rozšířit rozsah ani jednoho z těchto etalonů. Tato oblast absolutního tlaku je tedy na primární úrovni v ČMI nezajištěna a musí tak být realizována pomocí interpolačních metod.



Obr. 10: Prototyp aparatury přechodové dynamické expanze

Tento stav nebyl z pohledu národní laboratoře ideální, proto se ČMI rozhodl vybudovat prototyp nového primárního etalonu založeného na principu dynamické expanze. Protože však uvedený rozsah generovaného absolutního tlaku leží v tzv. přechodové oblasti, kde nelze plně využít matematického popisu fyzikálních jevů, bylo nutné vytvořit zcela originální konstrukční řešení založené na použití dvou ve vakuu zaměnitelných multiclón. V současné době je dokončena vlastní aparatura prototypu a dokončuje se výroba multiclón. Jedná se zatím o poslední projekt budování prototypu primárního etalonu realizovaný v rámci společné vakuové laboratoře s MFF UK v Praze.

Z důvodu potřeby dostatečného překryvu rozsahů s navazujícími primárními etalony se očekává, že pracovní rozsah přechodové dynamické expanze bude v ideálním případě $1 \cdot 10^{-3}$ Pa až 10 Pa.

5. Předpisová a normativní základna pro metrologii

Pro většinu veřejnosti, odběratelů metrologických služeb či subjektů a osob, kteří přicházejí do styku s měřidly, jsou v souvislosti s provozováním těchto měřidel zásadní především otázky důvěryhodnosti měřidla, důvěryhodnosti metody či postupu metrologické návaznosti a důvěryhodnosti osoby (subjektu) tuto metrologickou návaznost provádějící. K zajištění a splnění těchto očekávání existuje obecně pro oblast metrologie poměrně rozsáhlý soubor předpisů. Ty lze s ohledem na oblasti, procesy a činnosti spojené s výkonem metrologických činností a zajišťováním jejich úrovně rozdělit do následujících oblastí:

- definice právního prostředí v oblasti metrologie v ČR (zákony, vyhlášky, nařízení vlády),

- dokumenty určující a definující základní pravidla systému managementu kvality a měření,
- předpisy a legislativa definující základní požadavky na způsobilost kalibračních laboratoří,
- mezinárodní normativní dokumenty,
- národní normativní dokumenty, technické a metrologické předpisy.

Základem každého metrologického systému jsou především technické normy. Jsou to kvalifikovaná doporučení obsahující technické specifikace nebo kritéria, pravidla, definice nebo jiná určující řešení. Dodržování technických norem je v podstatě dobrovolné a přináší výhody jak výrobcům výrobku a poskytovatelům služeb, tak jejich uživatelům. Výrobce nebo poskytovatel služby při dodržení normy ví, že jedná na racionálním základě, uživatel má zase záruku, že získá jakostní výrobek či službu. Uživatel zároveň dostává jistotu, že výrobek splňující danou normu nemůže ohrozit jeho bezpečnost a zdraví.

Na mezinárodní úrovni normalizaci provádí *Mezinárodní normalizační organizace – ISO (International Standard Organisation)* a *Mezinárodní elektrotechnická komise – IEC (International Electrotechnical commission)*, na evropské úrovni *Evropská komise pro normalizaci – CEN (European committee for standardization)*, *Evropská komise pro normalizaci v elektrotechnice – CE-NELEC* a *Evropský institut pro telekomunikační normy – ETSI*. V České republice tuto činnost zajišťuje od roku 2009 *Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví*.

5.1 Mezinárodní dokumenty a předpisy pro metrologii

Jak již bylo řečeno, technickou normalizací na mezinárodní úrovni se zabývá hned několik organizací. Z jejich autorské dílny pochází řada důležitých mezinárodních normativních dokumentů i pro obor tlak respektive pro měřidla, která jsou určena pro měření tlaku.

V tomto smyslu se v posledních letech velmi kladně prezentují expertní skupiny EA (Evropská spolupráce pro akreditaci). S cílem sjednotit postupy vypracovávají dokumenty, které jsou pro národní akreditační orgány podkladem pro stanovení minimálních požadavků pro kalibraci příslušných druhů měřidel a současně slouží kalibračním laboratořím jako návod pro zavedení praktických kalibračních postupů. Dokumenty tohoto typu se v posledních letech začínají velmi uplatňovat mimo jiné právě v oblasti kalibrace měřidel tlaku (převodníky tlaku, číslíkové tlakoměry). Stejně tak dokument pro stanovení nejistot při měření vydaný touto organizací se stal základním dokumentem používaným kalibračními respektive akreditovanými kalibračními laboratořemi pro identifikaci a výpočet nejistot měření. Příklad dokumentů EA souvisejících s kalibrací měřidel tlaku uvádí následující tabulka.

Označení	Název dokumentu
EURAMET/cg-17/v.01	Kalibrace elektromechanických tlakoměrů (dříve EA 10/17)
EURAMET/cg-03 (EA-10/03)	Kalibrace pístových tlakoměrů (dříve EAL-G26).
EA-4/02	Vyjadřování nejistot při kalibracích.

Text jednotlivých dokumentů EA lze získat na adrese www.cai.cz.

V oblasti tvorby mezinárodních předpisů pro legální metrologii má zase velký význam činnost *Mezinárodní organizace legální metrologie (OIML)*. Tato organizace byla založena v roce 1955 s cílem napomáhat globální harmonizaci postupů v oblasti legální metrologie. Celosvětová technická struktura této organizace poskytuje svým členům metrologické směrnice na vypracování národních či regionálních požadavků týkajících se výroby a používání měřidel v oblasti legální metrologie. Současně OIML vypracovává vzorové předpisy a vydává mezinárodní doporučení, která slouží pro členské země jako mezinárodně dohodnutý základ k vypracování národní legislativy pro různé kategorie měřidel. Hlavními prvky mezinárodních doporučení jsou rozsah, aplikace, terminologie, metrologické požadavky, technické požadavky, metody a zařízení pro zkoušení a ověřování shody s požadavky, formát zkušební zprávy. Dokumenty OIML jsou pro zájemce volně k dispozici na adrese www.oiml.org.

5.2 Národní normativní dokumenty a předpisy pro metrologii

Oblast technické normalizace v České republice byla dlouhá léta před rokem 1989 zaměřena na vývoj a vydávání československých norem, normativních dokumentů a technických předpisů, které nebyly obvykle příliš konfrontovány se západní částí Evropy. Nicméně i přesto byla úroveň vydávaných metrologických předpisů na velmi dobré úrovni a ještě v současné době by řada z těchto dokumentů mohla být stále vhodným vodítkem při tvorbě kalibračních postupů. Technická normalizace byla v ČR vedena koncepcí založenou na přesném a jednoznačném definování technických a metrologických požadavků na měřidla, na jednoznačném popisu postupů zkoušek a přesné interpretaci výsledků zkoušek. Trendem doby bylo jednoznačně popsat i jakékoliv odchylky od standardní skupiny měřidel, což mělo často za následek tvorbu dalších normativních předpisů. V oblasti metrologie tlaku bylo typické rozdělení takových dokumentů např. podle měřicího rozsahu kalibrovaných měřidel nebo podle druhu tlaku.

Po roce 1960 byla technická normalizační činnost zaměřena na tvorbu jednak technických předpisů typu I (instrukce), jednak na technické předpisy typu B. Oba druhy předpisů zajišťovaly z dnešního pohledu oblast legální metrologie. Předpisy typu I definovaly postupy pro úřední ověřování měřidel (metody zkoušení při ověřování), předpisy typu B zase stanovovaly technické požadavky na měřidla (často na etalonová zařízení). Většina těchto předpisů byla vydána v letech 1964 až 1978.

Po roce 1980 byly započaty práce na typově nových dokumentech – podnikových normách ÚNMZ. Byly označovány jako *PNÚ + identifikační číslo* a pomocí nich začaly být definovány technické požadavky na měřidla, metody zkoušení při úředním ověřování nebo schémata návaznosti jednotlivých druhů měřidel. Vydávání těchto podnikových norem bylo ukončeno v roce 1988. Některé z těchto norem jsou stále ještě v platnosti a dokonce jsou kalibračními laboratořemi využívány jako zdrojový dokument pro tvorbu kalibračních postupů (např.

u kalibrací kapalinových tlakoměrů). Nicméně postupně a zcela přirozeně dochází v určitých periodách a po konzultacích s příslušnými odbornými pracovišti ČMI k jejich rušení.

Dalšími významnými dokumenty jsou bezesporu české technické normy. Česká technická norma je dokument vytvořený podle zákona č. 22/1997 Sb. (označený ČSN), jehož vydání bylo oznámeno ÚNMZ ve Věstníku. Používání norem není podle tohoto zákona závazné, nicméně závaznost může být stanovena prostřednictvím právního předpisu. České technické normy pro obor měření tlaku byly v největším počtu emitovány v 80. letech minulého století. Většina norem již ale byla zrušena. Níže jsou uvedeny příklady v minulosti používaných českých technických norem.

Označení ČSN	Název dokumentu	Rok vydání
25 7207	Manometre, manovákoumetre a vákuometre indikačné. Metódy skúšania pri úradnom overovaní.	1980
25 7204	Piestové tlakomery. Technické požiadavky.	1980
25 7205	Piestové tlakomery. Metódy skúšania pre úradné overovanie.	1981
25 7037	Tlakomery. Prevádzkové deformačné tlakomery s hranatými puzdrami. Rozmery výrezov v paneloch.	1984
25 7210	Tlakomery. Prevádzkové deformačné tlakomery. Vyhotovenia a rozmery.	1985
25 7201	Prevádzkové deformačné tlakomery.	1985
25 7215	Metrológia. Manometre, vákuometre deformačné. Sekundárne etalóny. Metódy skúšania pre úradné overovanie.	1987

V posledních letech je vydávání ČSN omezeno spíše na formu přejímání mezinárodních předpisů do prostředí ČR (ČSN ISO, ČSN EN, ČSN EN ISO).

Další skupinou předpisů pro metrologii jsou dokumenty MPM (Metrologické pokyny pro metrologii) a MP (Metrologické předpisy). Tyto dokumenty jsou si svým účelem velmi blízké. Metodické pokyny pro metrologii vydává ÚNMZ na rozdíl od metrologických předpisů MP, které na své úrovni vydává generální ředitel ČMI. Tyto předpisy jsou závazné pro zaměstnance ČMI a jsou též určeny pro subjekty zabývající se činností, která je předmětem MP (např. oblast registrace či autorizace subjektů).

Typickými dokumenty, které jsou zpracovávány za účelem definování technických a metrologických požadavků na měřidla a metod jejich zkoušení při ověřování, jsou technické předpisy metrologické (TPM). Jsou závazné pro oblast legální metrologie. Autorizovaná metrologická střediska a ČMI je musí používat při ověřování stanovených měřidel podle zákona o metrologii. Jejich použití je definováno v podmínkách autorizace vydaných ÚNMZ autorizovanému subjektu pro ověřování stanovených měřidel. Vydávání TPM bylo započato cca v roce 1992 a tato praxe byla uplatňována

de facto do současné doby. V roce 2006 byl vydán zatím poslední dokument tohoto druhu a podle posledních informací to byl s největší pravděpodobností také dokument poslední. V současné době platné technické předpisy metrologické příslušející oboru tlak jsou uvedeny v kapitole 5.3.

S datem účinnosti novelizace zákona o metrologii (zákon č. 481/2008 Sb.) byl ČMI zmocněn ke stanovení metrologických a technických požadavků na stanovená měřidla a metod jejich zkoušení při schvalování typu a ověřování formou dokumentu „opatření obecné povahy“ (OOP). Tyto dokumenty postupně nahradí jednotlivé TPM včetně souvisejících metrologických a technických předpisů. Návrhy OOP jsou zveřejňovány na úřední desce ČMI (viz www.cmi.cz) formou veřejných vyhlášek, které obsahují mimo jiné i poučení o možnosti, termínu a způsobu uplatnění připomínek a námitek. Každé opatření obecné povahy musí vždy před implementací do právní úpravy metrologie v ČR projít fází notifikace členskými státy EU. Z oboru tlak jsou v současné době ve fázi notifikace opatření obecné povahy pro přístroje na měření krevního tlaku a pro měřidla tlaku v pneumatikách silničních motorových vozidel s výjimkou měřidel tlaku používaných výlučně pro měření tlaku v pneumatikách uživateli motorových vozidel.

5.3 Zdrojové normativní a metodické dokumenty pro metrologii v oboru tlak

Deformační tlakoměry

ČSN EN 837-1	Měřidla tlaku – Část 1: Tlakoměry s pružnou trubicí – Rozměry, metrologie, požadavky a zkoušení.
ČSN EN 837-2	Měřidla tlaku – Část 2: Doporučení pro volbu a instalaci tlakoměrů.
ČSN EN 837-3	Měřidla tlaku – Část 3: Membránové a krabicové tlakoměry – Rozměry, metrologie, požadavky a zkoušení.
OIML R 101	Indicating and recording pressure gauges, vacuum gauges and pressure-vacuum gauges with elastic sensing elements (ordinary instruments).
OIML R 109	Pressure gauges and vacuum gauges with elastic sensing elements (standard instruments).

Měřidla tlaku v pneumatikách silničních motorových vozidel

TPM 4657-01	Měřidla tlaku v pneumatikách silničních motorových vozidel; metody zkoušení při ověřování.
ČSN EN 12 645	Měřidla tlaku – Přístroje pro kontrolu tlaku a/nebo huštění pneumatik motorových vozidel – Metrologie, požadavky a zkoušení.
OIML R 23	Tyre pressure gauges for motor vehicles.
vyhláška MPO č. 337/2000 Sb.	Stanovení požadavků na měřidla označovaná značkou EHS používaná pro měření tlaku vzduchu v pneumatikách silničních vozidel.
Směrnice 86/217/EHS	Směrnice Rady o sblížování právních předpisů členských států týkajících se měřidel tlaku vzduchu v pneumatikách motorových vozidel.

Přístroje na měření tlaku krve (tzv. tonometry)

TPM 4651-99	Přístroje na měření krevního tlaku nepřímou metodou; tonometry rtuťové a deformační; metody zkoušení při ověřování.
TPM 4653-00	Přístroje na měření krevního tlaku nepřímou metodou; tonometry elektronické; metody zkoušení při ověřování.
OIML R 16-1	Mechanical non-invasive sphygmomanometers.
OIML R 16-2	Non-invasive automated sphygmomanometers.
ČSN EN 1060-1	Neinvasivní tonometry – Část 1: Všeobecné požadavky.
ČSN EN 1060-2	Neinvasivní tonometry – Část 2: Specifické požadavky pro mechanické tonometry.
ČSN EN 1060-3	Neinvasivní tonometry – Část 3: Specifické požadavky pro elektromechanické systémy na měření krevního tlaku.
ČSN EN 1060-4	Neinvasivní tonometry – Část 4: Zkušební postupy k určení celkové přesnosti systému automatických neinvasivních tonometrů.

Převodníky tlaku

TPM 4654-01	Měřicí převodníky tlaku - technické a metrologické požadavky.
TPM 4655-01	Měřicí převodníky tlaku - metody zkoušení při ověřování.
EURAMET/cg-17/v.01	Kalibrace elektromechanických tlakoměrů.
ČSN EN 60770-1 ČSN EN 60770-3	Měřicí převodníky pro řídicí systémy průmyslových procesů. Část 1: Metody hodnocení vlastností. Část 3: Metody hodnocení vlastností inteligentních převodníků.
ČSN EN 61298-1 ČSN EN 61298-2 ČSN EN 61298-3	Zařízení pro měření a řízení průmyslových procesů – Obecné metody a postupy pro hodnocení vlastností. Část 1: Obecné úvahy. Část 2: Zkoušky při referenčních podmínkách. Část 3: Zkoušky pro určování účinků ovlivňujících veličin.

Číslicové tlakoměry

EURAMET/cg-17/v.01	Kalibrace elektromechanických tlakoměrů.
--------------------	--

Pístové tlakoměry

EURAMET/cg-03 (EA-10/03)	Kalibrace pístových tlakoměrů (dříve EAL-G26).
OIML R 110	Pressure Balances.

Kapalinové tlakoměry

PNÚ 1703.1	Etalónové kvapalinové tlakoměry s hornou hranicí meracieho rozsahu 5 až 250 kPa. Technické požiadavky.
------------	--

PNÚ 1704.1	Kvapalinové mikromanometre s hornými mezami meracieho rozsahu od 100 Pa do 40 kPa. Sekundárne etalóny a prevádzkové meradlá. Technické požiadavky.
PNÚ 1704.2	Kvapalinové mikromanometre s hornými mezami meracieho rozsahu od 100 Pa do 40 kPa. Sekundárne etalóny a prevádzkové meradlá. Metódy skúšania pre úradné overovanie.

Vakuometry

DKD-R 6-2	Calibration of Measuring Devices for Vacuum.
-----------	--

Nejistoty měření

EA-4/02	Vyjadřování nejistot při kalibracích.
JCGM 100: 2008	Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM).
TPM 0051-93	Stanovení nejistot při měřeních (1. a 2. díl).
M003: 2007	Vyjadřování nejistot a věrohodnosti měření (UKAS, UK).

6. Závěr

Cílem příspěvku bylo seznámit čtenáře s normativními dokumenty používanými v metrologické praxi při realizaci návaznosti měřidel tlaku a představit současný způsob metrologického zabezpečení primární návaznosti měřidel této veličiny v podmínkách národního metrologického systému ČR.

7. Literatura

- [1] Staněk, F., Tesař, J.: *Státní etalony tlaku vyhlášené v roce 2001 – I. Státní skupinový etalon přetlaku, podtlaku a absolutního tlaku v plynném médiu*. Metrologie. Vol. 11 (2002), No. 1. p. 6-10.
- [2] Staněk, F., Tesař, J.: *Státní etalony tlaku vyhlášené v roce 2001 – II. Státní skupinový etalon přetlaku v kapalném médiu*. Metrologie. Vol. 11 (2002), No. 2. p. 2-6.
- [3] Staněk, F., Krajíček, Z.: *Státní etalon přetlaku, podtlaku a diferenčního tlaku v plynném médiu*. Metrologie. Vol. 12 (2003), No. 1. p. 15-21.
- [4] Peksa, L., Gronych, T., Jeřáb, M., Krajíček, Z., Pražák, D., Staněk, F., Tesař, J., Vičar, M.: *Problematika primárních etalonů velmi nízkých tlaků plynu – část II. Užívané principy primárních etalonů vakua*. Metrologie. Vol. 21 (2012), No. 1. p. 1-3.
- [5] Peksa, L., Gronych, T., Jeřáb, M., Krajíček, Z., Pražák, D., Staněk, F., Tesař, J., Vičar, M.: *Problematika primárních etalonů velmi nízkých tlaků plynu – část III. Technické aspekty realizace primárních etalonů vakua*. Metrologie. Vol. 21 (2012), No. 2. p. 14-17.
- [6] Staněk F.: *Současné předpisy a vývoj v oblasti metrologie*, In: *Sborník přednášek ze semináře Kalibrace měřidel tlaku*. Dukovany: ČKS, 2012, p. 1-34.
- [7] Pošváv J.: *Principy a koncepce metrologické legislativy*, In: *Sborník přednášek ze semináře Metrologie průtoku 2008*. Brno: ČMI, 2008, p. 17-26.

PŘÍKLADY POUŽITÍ LASERINTERFEROMETRŮ V METROLOGII

Ing. Jan Šrámek

Český metrologický institut Brno

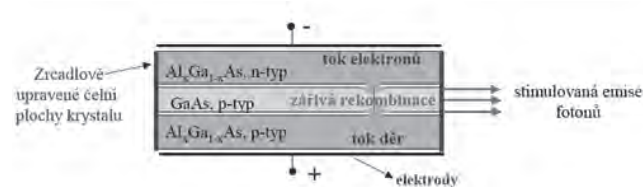
1. Úvod

V metrologické praxi, ať už přímo v kalibračních laboratořích nebo na jiných pracovištích, se lze setkat s širším zájmem kolegů - metrologů o ne zcela běžný a dobře známý přístroj – laserinterferometr. Tyto přístroje různých typů a konstrukcí nejsou v oblasti metrologie žádnou novinkou, např. v ČMI se používají již několik desetiletí; nicméně, z pohledu běžné metrologické praxe se stále může jednat o přístroj, který je zahalen jakousi rouškou tajemství a neznáma. Cílem tohoto článku je tuto roušku mírně poodhalit a zprostředkovat čtenáři zjednodušenou exkurzi oblastí interferometrie. Článek rozhodně nemá suplovat podrobné a úplné publikace, které se touto problematikou zabývají.

2. Princip činnosti laseru

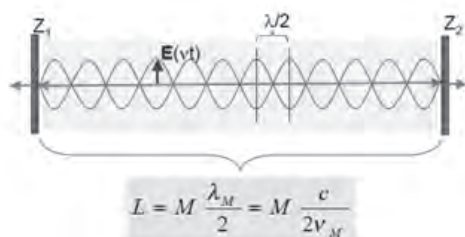
Laser (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation, tj. „zesilování světla stimulovanou emisí záření“) je optický zdroj elektromagnetického záření, tj. světla v širším smyslu. Světlo je z laseru vyzařováno ve formě úzkého svazku; na rozdíl od světla přirozených zdrojů je koherentní (homogenní) a monochromatické; z toho tedy vyplývá, že laser je optický zdroj emitující fotony v koherentní paprsek.

Lasery vytváří aktivní prostředí a optický rezonátor vyvolávající stimulovanou emisi fotonů.



Obr. 1: Schéma polovodičového laseru (zdroj [3])

Ve většině laserů světlo opakovaně prochází tzv. rezonátorem – optickou dutinou omezenou zrcadly. V nejobvyklejších případech je rezonátor tvořen dvěma zrcadly, z nichž je jedno zcela odrazivé a druhé částečně propustné (aby světlo vznikající v laseru mohlo unikat ven a laser tak svítit). Existují také kruhové rezonátory.



Obr. 2: Schéma optického rezonátoru (zdroj [3])

Princip funkce:

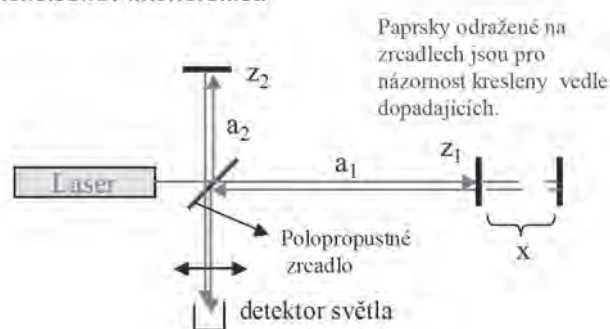
- Vnější napětí způsobí, že se v opticky aktivní vrstvě krystalu GaAs nahromadí současně velké množství elektronů a děr (s dostatečně dlouhou dobou života), které spolu mohou rekombinovat převážně jen zářivými přechody.
- Zrcadlově upravené čelní plochy krystalu vytváří planoparalelní optický rezonátor délky asi 1 mm. Ten zaručí, že při rekombinaci elektronů a děr vznikne stimulovaná emise fotonů.
- Vlnová délka emitovaného světla je většinou z intervalu 200 až 900 nm podle obsahu znečištění Al a druhu aktivního optického prostředí laseru.

3. Princip činnosti laserinterferometru

Důležitou etapu ve vývoji měřicí techniky v posledních dvou desetiletích reprezentuje užívání laserinterferometrie pro délkové, případně dráhové měření. Používá se přesně reprodukovatelná veličina, reprezentovaná délkami světelných vln. Na obdobném principu je založena i mezinárodní definice metru. Jedná se o elektrooptické prostředky, které dovolují mimořádně rychlé, spolehlivé a přesné měření v bezdotykovém režimu.

Základní uspořádání odpovídá optickému interferometru, který byl postaven v roce 1893 Michelsonem. Světelné vlny vysílané jako paprsek se na polopropustném zrcadle Z rozdělují na dva svazky (viz obr. 3). Tyto dvě části se setkají na dvou zrcadlech Z₂ a Z₁, přičemž paprsek směřující zpět k paprskovému (interferometrickému) děliči, kde se znovu spojí, čímž nastane interference světla. Pokud zrcadlo Z₁ (lineární odrazeč) posuneme ve směru paprsků, tak na základě změny dráhy mezi děliči bude při pozorování v pevném bodě rozpoznatelné kolísání světelné intenzity. Když bude na pozorovacím místě fotodetektor (fotopřijímač), bude na základě této změny generovat proměnný signál. Změna hodnoty intenzity od maxima do minima bude odpovídat posunutí o polovinu vlnové délky světla λ. Z počtu změn intenzity se potom určí hodnota posunutí x [3].

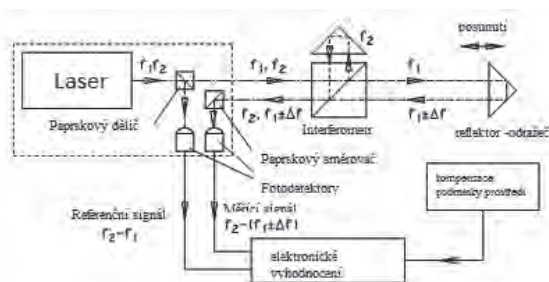
Michelsonův interferometr



Obr. 3: Princip Michelsonova interferometru (zdroj [3])

Při praktickém použití laserinterferometru je možné předejít rušivým vlivům využitím Dopplerova efektu. V tomto případě se nepoužijí dva světelné paprsky se stejnou frekvencí,

ale použije se dvojfrequenční laser, takže se pracuje s dvěma paprsky rozdílných frekvencí (viz obr. 4). Technicky je to možné proto, protože na základě Zeemanna efektu laser při činnosti produkuje axiální magnetické pole a současně vysílá dva paprsky s rozdílnými frekvencemi. Rozdíl frekvencí je většinou relativně malý (cca 1,8 MHz) při absolutní hodnotě okolo 5×10^{14} Hz. Obě dvě části paprsků jsou navzájem ortogonálně polarizované a proto se mohou oddělit pomocí polarizačního filtru [1].



Obr. 4: Princip dvojfrequenčního interferometru (zdroj [3])

4. Příklady nejčastějšího použití laserinterferometru v metrologii

4.1 Délka – kalibrace koncových měrek interferometricky na ČMI OI Liberec (Tesa NPL)

Interferometr Tesa NPL slouží k přesné kalibraci délkových etalonů – koncových měrek. Skládá se ze tří základních částí: Twyman-Greenova interferometru, modulu pro zpracování naměřených dat a modulu pro vlastní měření.

Základem přístroje Tesa NPL je Twyman-Greenův interferometr (s úspěchem se používá pro měření vad optických



Foto 1: Sestava Tesa NPL v modernizovaném provedení, osazen nový TFT 19" monitor (foto – autor)

prvků, jako jsou čočky, hranoly, rovinná paralelní skla, laserové tyče a rovinná zrcadla).

Laserinterferometr využívá pro svoji činnost dva druhy laseru - zelený ($\lambda = 543$ nm) a červený ($\lambda = 633$ nm). Při vlastním měření tyto lasery vytvářejí interferometrické obrazce (proužky) na povrchu funkční plochy koncové měrky i referenční desky.

Interferometrické obrazce jsou snímány kamerovým systémem, jehož výstup je dále zpracován pomocí měřicího software. Z posunutí interferenčních proužků, které je pro obě vlnové délky rozdílné, dokáže měřicí software určit délku koncové měrky.

Zpracování naměřených dat z interferometru, teplotních, tlakových a vlhkostních čidel přístroje probíhá v SW prostředí LabView ve verzi 8.6. [2]

Pomocí interferometru Tesa NPL je zajišťována kalibrace koncových měrek prvního řádu (v rámci ČMI) s nejistotou měření až:

$$U = (0,02 + 0,2L) \mu m \quad (1)$$

kde L je jmenovitá délka koncové měrky udaná v metrech.

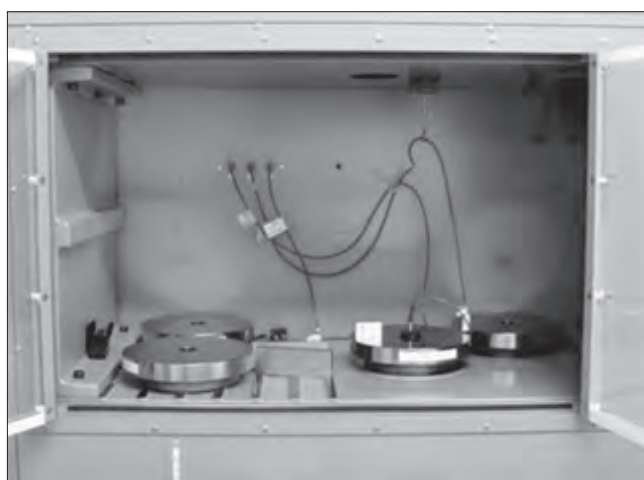


Foto 2: Modul pro měření s referenčními deskami v původním provedení (foto – autor)

4.2 Délka – kalibrace měřidel a přístrojů pomocí přenosného laserinterferometru na ČMI OI Brno (Renishaw XL80)

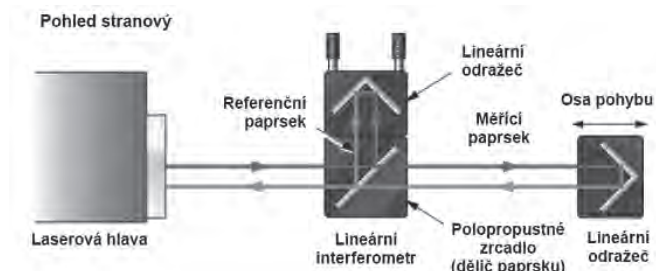
Přenosný systém XL80 slouží k přesnému délkovému měření jak v laboratořích OI Brno, tak i pro externí kalibrace



Obr. 5: Kalibrace etalonů na délkoměru pomocí laserinterferometru HP (foto-autor)

u zákazníků. Jedná se především o kalibrace různých měřicích přístrojů a délkových etalonů. Konstrukční základ tvoří He-Ne stabilizovaný jednofrekvenční laser o vlnové délce $\lambda = 633 \text{ nm}$.

Součástí sestavy laserinterferometru je kompenzační jednotka XC80, magneticky upevnitelná čidla pro monitorování podmínek měření, lineární optika a vyhodnocovací software. Použití těchto komponentů je důležitou podmínkou přesného délkového měření. Měřicí software je po zadání potřebných údajů schopen kompenzovat měřenou hodnotu rozměru v závislosti na podmínkách měření.



Obr. 6: Princip měření délky pomocí lineární optiky (zdroj - Renishaw)



Foto 3: Ukázka lineární optiky Renishaw (zdroj - Renishaw)

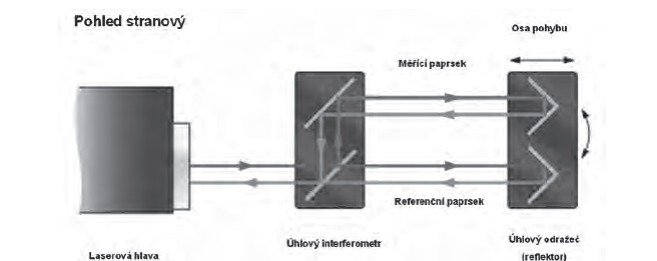
Pomocí interferometru Renishaw XL80 je zajišťována kalibrace etalonů a měřicích přístrojů v laboratorních podmínkách s nejistotou měření až:

$$U = (0,01 + 0,2 L) \mu\text{m} \quad (2)$$

kde L je jmenovitá měřená délka udaná v metrech.

4.3 Délka – kalibrace rovinnosti a přímosti pomocí přenosného laserinterferometru (Renishaw XL80)

Přenosný laserinterferometr Renishaw XL80, respektive Hewlett Packard 5529, umožňuje přesné měření odchylek úhlu, které se s úspěchem používá pro měření rovinnosti a přímosti v metrologické praxi. K měření se používá speciální úhlová optika, pro vlastní měření není monitoring podmínek měření zásadně důležitý. V praxi se pomocí této sestavy kalibrují zejména průměrné desky, etalony přímosti, rovinnosti apod.



Obr. 7: Princip měření rovinnosti pomocí tzv. úhlové optiky (zdroj - Renishaw)

Pro vlastní měření a jeho vyhodnocení je k dispozici originální software Renishaw. Pro vlastní prezentaci a vyhodnocení výsledků měření rovinnosti průměrných desek se používá Moodyho metoda, jinak známá i jako metoda „anglické vlajky“ (viz obr. 9).



Foto 4: Ukázka tzv. úhlové optiky Renishaw (zdroj - Renishaw)

V metrologické praxi se používají interferometry nejčastěji ke kalibracím délkových etalonů, přístrojů a pracovních měřidel:

- Koncové měřky 1. řádu v rozsahu 0,5 mm až 300 mm (Tesa NPL, např. OI Liberec)
- Délkoměry (Renishaw XL80, např. OI Brno)
- Měřicí mikroskopy a profilprojektory
- Souřadnicové měřicí stroje
- Průměrné desky a pravítka
- Skleněná měřítka se stupnicí
- Etalonové hřebenové měřky
- Kalibrace měřidel na délkoměru SIP 1002M
 - Nástavné kroužky,
 - Nástavné trny,
 - Atypické koncové měřky apod.

5. Nejběžnější měření laserinterferometrem v praxi

Při přesných délkových měřeních je nutné přesně monitorovat podmínky měření, tzn. teplotu okolí, teplotu měřeného objektu, vlhkost a tlak vzduchu. Všechny tyto údaje jsou automaticky snímány magneticky upevněnými čidly a přes kompenzační jednotku jsou přeneseny do měřicího software interferometru. Samozřejmě je potřeba zadání koeficientu délkové roztažnosti měřeného materiálu.



Foto 5: Kalibrace etalonů na délkoměru pomocí laserinterferometru HP (foto-autor)

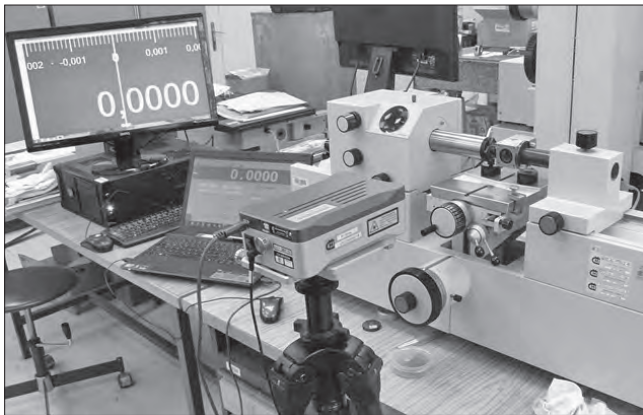
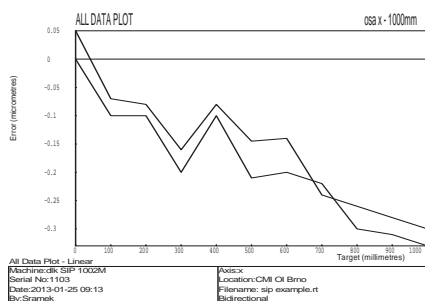


Foto 6: Kalibrace délkoměru Zeiss laserinterferometrem XL80 (foto-autor)

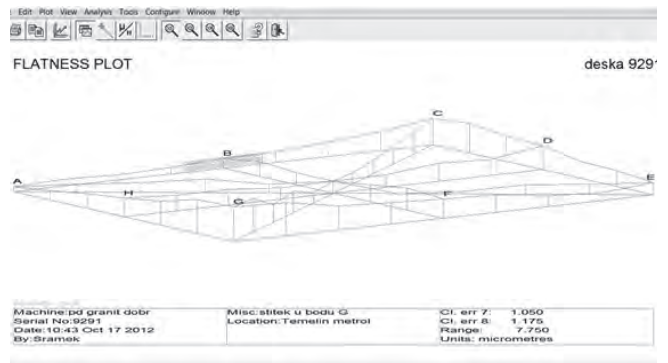
Užití laserinterferometrů v technické praxi je velmi široké, za zmínku stojí zejména provádění zkoušek obráběcích strojů, měření přímosti, kolmosti, vibrací, rychlosti a zrychlení.

Dále se s úspěchem laserinterferometrie uplatňuje při přesných fyzikálních měřeních, např. piezoelektrických deformací v širokém rozsahu teplot na povrchových vrstvách různých materiálů. Další využití nachází v oblastech nanotechnologie, astronomie, geodézie, medicíny a podobně.

Příkladem využití interferometru je kalibrace délkoměru (viz obr. 8). Zobrazen je výstup z délkového (lineárního) měření interferometrem XL80 - graf naměřených hodnot. Horní křivka znázorňuje dopředný chod při kalibraci délkoměru SIP 1002M v rozsahu 1000 mm (osa x), spodní křivka znázorňuje zpětný chod. Maximální naměřená záporná chyba odměřovacího systému délkoměru (osa y) je 0,33 μm. (zdroj ČMI - autor).



Obr. 8: Výstup z délkového (lineárního) měření interferometrem XL80.



Obr. 9: Výstup naměřených dat z měření rovinnosti interferometrem XL80 – graf vyhodnocený Moodyho metodou.

Obr. 9 znázorňuje výsledky měření rovinnosti při kalibraci granitové průměrné desky. Maximální naměřená odchylka rovinnosti průměrné desky je 7,75 μm. Graf je orientován dle popisu bodů A až G. (zdroj ČMI - autor)

6. Závěr

V článku byl čtenářům ve zkrácené a zjednodušené formě zprostředkovan průřez problematikou interferometrie. Vzhledem k tomu, že se jedná o poměrně širokou problematiku, co se týče rozsahu technické optiky, rozsahu kalibrovacích etalonů a přístrojů, není možné v tomto přehledovém článku podrobně popsat všechny aspekty a zajímavosti z oblasti interferometrie. Článek měl za úkol uspokojit zvědavého metrologa, který něco málo o interferometrech zaslechl ve škole, možná je i někde zahlédl, ale jedná se pro něj o prakticky neznámý přístroj.

7. Použitá literatura

- [1] Boček V.: Technická optika, Ediční středisko VUT Brno, Strojní fakulta, Brno 1987;
- [2] Šrámek J.: Nejistoty přesných délkových měření II, Diplomová práce, VUT – FSI Brno 2008; vedoucí práce Ing. Petr Koška, Ph.D.;
- [3] Prostředník D.: Skriptum - Meriaca technika, VUT – FSI Brno, ÚVSSR – Odbor metrologie a řízení jakosti, Brno 2011.

GUM JAKO SBORNÍK TECHNICKÉ HARMONIZACE

Ing. Klára Vidimová, Ph.D.

Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví

V edici sborníků technické harmonizace vydávaných ÚNMZ vyšel na přelomu roku 2012 v českém znění Pokyn pro vyjadřování nejistoty měření (GUM). Pokyn je překladem dokumentu JCGM 100:2008, který je základním dokumentem zabývajícím se problematikou nejistot měření a jejich výpočtu. Sborník byl zveřejněn na webových stránkách ÚNMZ se souhlasem BIPM a je tak zdarma přístupný široké veřejnosti. Zda budou v budoucnu touto cestou publikovány i přílohy ke GUM závisí na ohlasu a zájmu odborné veřejnosti.



MĚŘENÍ MIKROPRŮTOKŮ TEKUTIN

Ing. Miroslava Benková

Český metrologický institut, Brno

Ing. Ivan Mikulecký, CSc.

Slovenský metrologický ústav, Bratislava

Abstrakt

Článek uvádí přehled měřicích metod a zařízení pro oblast mikroprůtoků tekutin. Zabývá se statickým objemem kapalin a dynamickým průtokem tekutin. Dále je uveden systém návaznosti a rozbor nejistot měření.

Klíčová slova

Průtok tekutin, objem kapalin, mikroprůtok, návaznost

1 Obecně

V současnosti se stává stále důležitějším řízení a měření malých průtoků plynů a kapalin v rozsahu $\mu\text{L}/\text{min}$ a menších a objemů kapalin v rozsahu nL. Taková měření se využívají v analytických systémech, ve kterých se používají např. chromatografy, ale také v nových analytických systémech založených na technologii mikrosystémů, nazývaných "lab-on-a-chip" [1]. Obecně platí, že oblast metrologie mikroprůtoků obsahuje množství aplikací od zdravotnictví až po výrobu motorů [2].

2 Kategorizace měřidel a jejich principů

Základem pro vytvoření systému metrologického zabezpečení v této oblasti je kategorizace měřidel a řídicích zařízení. Fundamentální je také definování měřicích rozsahů. Praktické rozdělení, které je postupně osvojováno je [3]:

Průtok	$\mu\text{L}/\text{min}$ (mg/min)	mL/min (g/min)	mL/h (g/h)
Mini	od 10^3 do 10^5	od 1 do 100	od 60 do 6000
Mikro	od 1 do 10^3	od 0,001 do 1	od 0,06 do 60
Nano	do 1	do 0,001	do 0,06

Podle použití v průmyslu se vlastnosti kapalin značně liší v závislosti na jejich využití. Kapaliny může být i jedovatá, hořlavá, rádio-aktivní, výbušná, jednosložková jako je čistá voda, nebo vícesložková jako je například petrolej. Teplota kapaliny jakož i rozsah se také liší. A právě z důvodu těchto vlastností byla vyvinuta poměrně rozsáhlá škála měřicích principů. Některé z nich mají široké uplatnění, můžeme však říci, že neexistuje jeden průtokoměr použitelný pro všechny aplikace. Z dostupných zdrojů lze zjistit, že kromě měřidel statického objemu jako jsou mikropipety, se využívají zejména měřidla pracující na teplotním, plovákovém, rychlostním, coriolisovém, elektromagnetickém nebo ultrazvukovém principu. Mnohé z uváděných principů se využívají běžně i při měření vyšších průtoků.

Podle principů měření [3] můžeme rozdělit měřidla na měřidla určená k měření statického objemu kapalin a měřidla určená pro dynamické měření průtoků kapalin. Měřidla určená pro dynamické měření průtoků kapalin dále pracují se snímači průtoků založenými na mechanickém principu a snímači s tepelnými čidly průtoků.

Využití měřidel je velmi široké, zejména v různých laboratořích, vysokých školách, zdravotnictví, průmyslu nebo výrobě. Podstatná část snímačů je integrována do výrobních strojů nebo zařízení. Výrobci většinou uvádí chybu měření měřidel $\pm 1\%$ až $\pm 2\%$ z měřené hodnoty a také v závislosti na průtoku je tato chyba měření rozdílná.

Mezi měřidla statického objemu kapalin patří mikropipety nebo pístové pipety. Měřicí rozsah je od 1 ml do 1000 ml. Mikropipety jsou přístroje určené pro kalibraci na vylití. Jsou založeny na podobném principu jako injekční stříkačka pro velmi malé objemy, ale pro snadnější manipulaci se objem nastavuje pomocí mikrometrického šroubu. Vzhledem k velmi malým objemům je nejvhodnější metodou měření přímé porovnání s etalonovými váhami v příslušném rozsahu. Mikropipety se používají k měření statického mikroobjemu v takových odvětvích jako je zdravotnictví, chemie, biologie, farmacie nebo genetiky.

Měřidla pro dynamické (kontinuální a diskontinuální) měření průtoků kapalin zahrnují principy měření s tepelnými čidly průtoků a měřidla se snímači průtoků založenými na mechanickém principu [4,5]. Mezi používané principy patří:

- měřidla s tepelnými snímači průtoků
 - snímače s ohříváním drátem resp. filmem (měření založené na vlivu proudící tekutiny na ohřívání tělesa – zvýšení vyhřívacího výkonu při konstantní teplotě ohříváče, snížení teploty ohříváče při konstantním ohřívacím výkonu),
 - kalorimetrické snímače (měření asymetrie teplotového profilu podél ohříváče způsobené průtokem tekutiny),
 - snímače "doby letu" (měření času přechodu teplotního impulsu přes známou vzdálenost);
- měřidla se snímači průtoků založenými na mechanickém principu
 - snímače síly odporu (např. s piezoelektrickými odpory na nosníku),
 - snímače s laminárním prouděním (měření tlakové ztráty kapacitními anebo piezoelektrickými snímači tlaku),
 - coriolisové snímače (s coriolisovým hmotnostně průtokovým rezonátorem),
 - mikroturbínové snímače (snímání rotace použitím integrované optiky).

Mezi největší výhody použití v současné době již elektronických zařízení patří možnost kalibrace a odečítání přímo korigované hodnoty místo ručního odečtu a přepočtů, odpadá možnost rozbití skla a tím vznik nebezpečí pro obsluhu, další výhodou je možnost instalace v jiné než horizontální poloze.

3 Metrologické zabezpečení

Etalonové zařízení se používají pro uchovávání a přenos jednotky průtoku a protečeného množství kapalin. Pro oblast kapalin se většinou používá etalonové zařízení pracující jednou nebo více metodami, přičemž z hlediska návaznosti je nevyhnutné, aby zařízení reprodukovalo průtok nebo protečené množství s rozšířenou nejistotou menší jako 1/3 až 1/10 požadované chyby měření měřeného měřidla. S vývojem přesnosti používaných měřidel samozřejmě stoupá i požadavek na snížení nejistoty primárního nebo sekundárního etalonového zařízení.

3.1 Metody kalibrace

V oblasti statického objemu kapalin se používají na zkoušení mikropipet a pístových pipet metody popsané v [6]. Čtyři gravimetrické metody pro kalibraci jsou:

- “standardní” metoda (založena na ČSN EN ISO 4787 a ČSN EN ISO 8655);
- “odpařovací” metoda (s korekcí na odpařování – založena na ČSN EN ISO 8655);
- metoda “bez odpařování” (bez korekce na odpařování ČSN EN ISO 8655);
- metoda “bez odpařování s použitím oleje” (s olejem zabraňujícím odpařování - založena na ČSN EN ISO 8655).

Vyhodnocení nejistot vychází z [7] a stanovuje postup pro výpočet bilance nejistot v této oblasti mikroobjemu.

Pro kalibraci měřidel na dynamické měření se nejčastěji používají následující metody:

- gravimetrická (založena na ČSN EN 24185),
- objemová (s kalibrací měřeného objemu, např. objemu komory),
- PTV (stanovení hmotnosti plynu z tlaku, teploty a objemu plynu),
- trysky s kritickým režimem proudění.

3.2 Etalonové zařízení

Oddělení primární etalonáže průtoku kapalin, proudění vzduchu a tepla Českého metrologického institutu se věnuje budování primární a sekundární etalonáže v oblasti mikroprůtoků kapalin v rozsahu od 10 mL/h do 6000 mL/h s cílem dosáhnout nejistotu měření (0,2 až 0,5) % a lepší.

Vývoj etalonového zařízení byl přizpůsobený vzhledem na analýzu následovných základních vlivů:

- zdroj průtoku, případný vznik pulzací,
- přesnost vážení, resp. měření etalonové hodnoty,
- teplotní gradient vody, případně kapaliny jiné jako voda,
- odpařování,
- efekt tvorby kapilár,
- vznik vzduchových bublin,
- délka času zkoušky,
- vliv okolního prostředí.

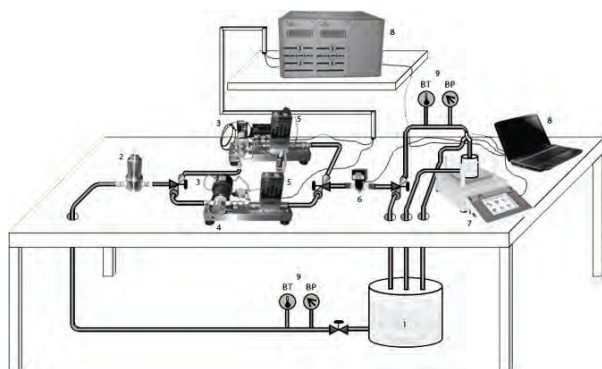
Z hlediska přesnosti, stability měření, možnosti zapojení jednotlivých principů měřidel a vlivu nejistot měření se jeví v oblasti měření mikroprůtoků nejvýhodnější použití jako primární metody hmotnostní metody s váhami. Pro efektivnější měření bylo uvažováno s využitím přesných

průtokoměrů jako sekundárních etalonových měřidel. Na vývoji objemové metody s pístem poháněným servomotorem se pracuje a jeho využití i v oblasti mikroprůtoků se do budoucna nevyklučuje. Hlavní výhodou by mělo být snížení nejistoty vlivem odpařování, teploty a přepočtu hustoty a snížení vlivu okolního prostředí. Aby bylo možné využít poměrně širokou škálu měřicích principů, zařízení bude pracovat s letmým i pevným startem.

Vzhledem k současné znalosti, je zkušební zařízení konstruováno s prvky (**obr. 1**):

- zásobní nádrž s možností výměny pro použití různých druhů kapalin (1),
- filtr (2),
- zdroj průtoku (3) - dvě čerpadla s rozsahem (10 až 600)g/h a (500 až 6000)g/h,
- regulační větve s možností nastavení průtoku (4),
- etalonové coriolisové průtokoměry (5),
- měřicí část pro upevnění měřidla, resp. měřidel (6) v rozsahu (10 až 600)g/h a (500 až 6000)g/h,
- vážicí systém (7) s rozlišením 0,01g/0,001g,
- digitální řídicí jednotka a vyhodnocovací zařízení (8).

Etalonové zařízení bude vybaveno etalonovými teploměry a tlakoměry (9) v potřebném počtu, aby v kritických bodech byly dostupné potřebné informace o teplotě a tlaku. Zařízení bude umístěno v ochranném prostředí tak, aby byl minimalizovaný vliv podmínek okolí.



Obr. 1: Etalonové zařízení na měření mikroprůtoků kapalin

3.3 Bilance nejistot

V případě použití hmotnostní metody s letmým nebo pevným startem se uvažují hlavní parametry ovlivňující nejistotu měření, přičemž dochází ke korelacím jednotlivých vlivů. Mezi nejvýraznější vlivy patří:

- a) nejistota způsobená vážením a odečítáním na váhách - výsledky vážení jsou ovlivněny několika faktory, jako je rozlišení a citlivost váhy, kalibrace váhy (výstřednost, linearity, opakovatelnost), třída přesnosti a hustota závaží používaných ke kalibraci, typ použité váhy,
- b) nejistota způsobená stanovením hustoty měřené kapaliny - tato hodnota může být získána z literatury [8] nebo z přímých měření,
- c) nejistota způsobená teplotou kapaliny a změnou teploty kapaliny - teplota kapaliny ovlivňuje stanovení hustoty vody, měla být měřena při každém měření,

- d) Nejistota způsobená odpařováním kapaliny - vliv odpaření kapaliny z odvažovací nádoby během zkoušky bude významný. Vyšší teplota kapaliny tento vliv ještě zvýší. Intenzita odparu může být zjištěna prostřednictvím experimentu nebo z teoretického výpočtu. V případě uzavřeného systému při objemové metodě například s etalonovými průtokoměry k tomuto vlivu nedochází,
- e) nejistota způsobená změnou roztažnosti potrubí - objem potrubí podléhá změnám roztažnosti jednak vlastního potrubí, ale i v důsledku změn teploty kapaliny. Správně měřená teplota a následná korekce může tyto vlivy snížit,
- f) nejistota způsobená roztažností kapaliny - tento vliv vlastně znamená objemovou změnu kapaliny při změněné teplotě mezi teplotou měřenou v blízkosti zkoušeného měřidla a teplotou vody, resp. kapaliny měřenou v odvažovací nádobě,
- g) nejistota způsobená dynamickou vlastností přepínací klapky - zjištění nelinearity zaplnění objemu přepínací klapky je třeba určit experimentálně.
- h) nejistota způsobená charakteristikou použitých měřidel – opakovatelnost, odčítání
- i) další parametry způsobující nejistotu měření jsou opakovatelnost, oscilace průtoku, přítomnost vzduchových bublin

4 Závěr

Přehled měřících principů a analýza metrologického zabezpečení bude základem pro směřování aktivit Českého metrologického institutu pro zabezpečování mini- a mikroprůtoků v praxi. Pro většinu aplikací je dosažitelná současná nejistota průtoku (1 až 3) % dostačující. Aby jsme garantovali nejistotu kalibrace nižší, je třeba i nejistotu deklarovanou primárním etalonovým zařízením snížit. To platí



ORGANIZACE PRÁCE V LABORATOŘI - 2

Doc. Ing. Jiří Horský, CSc.

Následující text navazuje na článek z minulého čísla (Metrologie 4/2012 str. 15 až 18) a obsahuje komentáře autora k jednotlivým bodům normy ČSN EN ISO/IEC 17025. Vychází z cca 50 let zkušenosti autora a má pomoci při revizi a zdokonalování systémů v laboratoři, protože někdy je potřebný i pohled zvenčí, mimo zavedené a zažité principy a procesy v kalibračních laboratořích v ČR a ukázat i připomenout, jak to dělají i jinde. Požadavky na organizaci práce v laboratoři pro kalibrační i zkušební laboratoře nejlépe shrnuje ČSN EN ISO/IEC 17025 v kapitole 5, proto se této normy budeme držet i další diskusi. Článek předpokládá, že čtenář zná požadavky normy uvedené v ČSN EN ISO/IEC 17025, které jsou zkráceně zopakovány menším písmem kurzivou a připojen je komentář autora.

i pro případy, kdy by bylo nutné provést kalibraci na místě z důvodu komplikované dopravy kapaliny nebo zkoušeného měřidla. Použité přenosné sekundární etalony tak vnáší do systému návaznosti vlivy dalších nejistot. Český metrologický institut se také zapojil do evropského projektu EMRP s názvem „Metrologie pro podávání léků“, který se věnuje výzkumu primárních etalonových zařízení v oblasti mikro a nanoprůtoků.

Literatura

- [1] Kandlikar, S. G. (ed.) *Heat Transfer and Fluid Flow in Minichannels and Microchannels*. Amsterdam : Elsevier, 2006.
- [2] Tian, W., Finehout, E. (eds.) *Microfluidics for Biological Applications*. New York : Springer, 2008.
- [3] Wolf, H., Kramer, R., Mickan, B. Mikrodurchfluss – Flussraten im Bereich Mikroliter pro Minute. In *PTB-Mitteilungen*, 119, 2009, no. 1, p. 45-49.
- [4] Nguyen, N. T. Micromachined flow sensors – a review. In *Flow. Meas. Instrum.*, 8, 1997, no. 1, p. 7-16.
- [5] Benková, M. - Mikulecký, I. Přehľad metód a zariadení na meranie mikroprietokov tekutín. In *Metrologia a skúšobníctvo*. ISSN: 1335-2768, 2010, roč. 15, č. 4, s. 18-19.
- [6] Batista, E., Pinto, L., Felipe, E., van der Veen, A. M. H. Calibration of micropipettes: Test methods and uncertainty analysis. In *Measurement*, 40, 2007, p. 338-342.
- [7] JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) *Evaluation of measurement data — Guide to the expression of uncertainty in measurement*.
- [8] Batista, E., Paton R. The selection of water property formulae for volume and flow calibration, *Metrologia*, 2007, 44, 453-463

čl. 5.2, Osoby pracující v laboratoři

Kapitola 5.2 vyžaduje nejvíce diskuse a porozumění, protože jak kvalifikovaní jsou pracovníci (ve vztahu ke svým úlohám a zařízením), tak dobrá je laboratoř. Ostatní části kapitoly 5 se snáze plní, protože jsou to více konkrétní technické požadavky. Požadujeme, aby kalibrační laboratoř opakovala práce podle osvojeného, schváleného a validovaného postupu, ale vzdělávání a jeho obnova mají hlavně přispět k udržení, případně zvýšení technické úrovně pracovníků, včetně zachycení nového vývoje a z toho plynoucích potřeb a tím také k omezení možností práce s chybami.

k bodu 5.2 shrnutý komentář obecně

- Školení a vzdělávání musí být úměrné potřebám.
- Žádná škola, školení, certifikát nebo osvědčení nezaručí znalosti, pouze dokladují absolvování příslušného typu

vzdělávání a znalosti garantují jen s určitou pravděpodobností, odpovídající do jisté míry typu vzdělávání a jeho poskytovateli.

- V každé laboratoři musí být pro každý obor měření nejméně jeden pracovník, který ovládá metody měření a stanovení nejistot.
- Nikdy ale nesmí práce laboratoře klesnout jen na úroveň bezduchého opakování kalibrací podle metodik.

5.2.1 Management i laboratoře musí zajistit způsobilost všech pracovníků., Pracovníci provádějící specifické úkoly musí být kvalifikováni podle potřeby na základě odpovídajícího vzdělání, výcviku, zkušeností a/nebo prokázaných dovedností. V některých technických oblastech (např. nedestruktivní zkoušení) může být požadováno, aby osoby vykonávající určité úkoly měly osobního certifikáty.

Komentář a dobrá laboratorní praxe k bodu 5.2.1

Osobní certifikát není podmínkou práce pro práci v kalibrační laboratoři ani v akreditované kalibrační laboratoři (je to ale prostředek k usnadnění auditu při akreditaci a některé laboratoře ho využívají i jako marketingový prostředek prokázání lepší způsobilosti zákazníkovi). Při akreditaci je posuzovatel povinen posoudit úroveň pracovníka na základě osobního pohovoru a witness auditu a tím být schopen zhodnotit jeho kvalifikaci v souvislosti s kalibracemi.

- Speciální požadavky na osobní certifikáty v oblasti kalibrací nejsou, ale v některých oblastech, jako je například kalibrace elektro a magnetismu pro nedestruktivní zkoušení jsou certifikáty velmi vítané, protože dokladují kvalifikaci pracovníka i v oblasti využití výsledků kalibrace, která například v nedestruktivním zkoušení se podstatně liší od kvalifikace, potřebné jen pro kalibraci.
- Speciální požadavky, jako je například v oboru elektrických veličin požadavek na školení z vyhlášky 50 (případně jiná školení) neplynou přímo z požadavků akreditace, ale vyplnou z požadavků pro příslušnou metodiku (poznámka: i v oblasti elektrických veličin je řada oborů, které lze měřit bez kvalifikace podle vyhlášky 50, přesněji řečeno, vždy to musí být nejméně pracovníci poučení, to je §4 podle stupně odborné způsobilosti pro pracovníky bez odborného vzdělání v oblasti elektrotechniky). Pro pracovníky s odborným elektrotechnickým vzděláním ve vyhlášce 50 platí §6 až §10. **Konkrétní potřebné zařazení závisí na popisu práce pracovníka v laboratoři.**
- Každá laboratoř musí mít pro každou oblast měření technicky způsobilého pracovníka, který garantuje technickou správnost měření. Měl by to být pracovník, který podepisuje (schvaluje) kalibrační listy (viz signátor v předpisech v zahraničí).
- Čím větší je laboratoř, tím větší jsou možnosti rozdělit obory měření a zodpovědnosti na více pracovníků a tak snáze dosáhnout vyšší úrovně s nižšími náklady.
- Pro práce ve vědecké laboratoři je předpokladem vynikajících výsledků úzká a dlouhodobá specializace pracovníků.

- Ve velké laboratoři by měl být pro každý obor garant (technický vedoucí) a ten by měl mít i zástupce.

5.2.2 Management laboratoře musí formulovat cíle týkající se vzdělání, výcviku a dovedností pracovníků laboratoře, politiku a postupy pro identifikování potřeb výcviku a poskytování výcviku pracovníkům. Program výcviku musí odpovídat současným a plánovaným úkolům laboratoře. Efektivnost provedeného výcviku musí být vyhodnocována.

Komentář a dobrá laboratorní praxe k bodu 5.2.2

Cíle vzdělávání musí odpovídat potřebám laboratoře. Mají vycházet z interní potřeby laboratoře z hlediska obnovení, udržení a stálého zlepšování a měly by využívat interní i externí možnosti vzdělávání. Cíle musí být písemně dokumentovány.

Cíle vzdělávání vycházející z interních potřeb laboratoře mohou být například:

- Osvojení systému podle normy 17025 (při zřizování laboratoře a přípravě první akreditace).
- Revize, zpřesnění a dílčí zlepšení (zvýšení spolehlivosti zavedeného systému měření).
- Rozšíření oblasti činnosti laboratoře.
- Zavedení nových metodik.
- Zavedení nových etalonů.
- Zlepšení využití stávajících etalonů zlepšením sledování trendu driftu.
- Zlepšení spolehlivosti práce zavedením a zlepšením vyhodnocováním rekalibračních intervalů.
- Zavedení a zlepšení stávajícího programového vybavení.
- Zpřesnění uvádění nejistot včetně zlepšení příslušného programového zajištění (např. Excel nebo program UncCal 3.2 z obecných a řada speciálních oborových programů).

Školení a semináře, nabízené externími organizacemi, použitelné pro kalibrační laboratoře jsou například:

- Konference ČKS a odborné semináře ČKS.
- Odborné semináře ČMS a ČMI.
- Odborné akce ke zvýšení počítačové gramotnosti.
- Odborné akce nabízené výrobcí měřicí techniky.
- Odborné veletrhy a výstavy.

Cíle vzdělávání, vycházející z možností studia a samostudia, mohou být například:

Literatura a časopisy, například: Skripta z oboru, například skripta ČKS, Normy se vztahem k měření (například TNI 010115, IEC 359, normy ISO ke statistice a vyhodnocování měření atd.. Sborníky UNMZ, například Metrologie v kostce. Dokumenty ČIA (EA, ILAC), Odborné časopisy. Časopisy z oblasti metrologie, například český časopis Metrologie a Slovenský Metrologia a zkušobnictvo. Odborné časopisy z oblasti měřených veličin, odborné knihy. Zkušenost ukazuje, že o řadě z těchto dostupných materiálů se v běžné praxi neví a proto se nevyužívají a je třeba je opakově připomínat.

5.2.3 Laboratoř musí využívat ty osoby, které jsou ve stálém pracovním poměru nebo které mají s laboratoří jiný druh

smluvního vztahu. V případě, že se využívají další techničtí odborníci nebo podpůrné pracovní síly, se kterými má laboratoř uzavřeny smlouvy, musí laboratoř zajistit, aby takové osoby pracovaly pod dohledem, byly způsobilé a aby jejich práce byla v souladu se systémem managementu laboratoře

Komentář a dobrá laboratorní praxe k bodu 5.2.3

V této oblasti nebývají problémy, dá se poměrně snadno formálně i technicky ošetřit. Obvykle si laboratoře vybírají pracovníky k externí spolupráci pečlivě a na základě jejich prokazatelné kvalifikace.

5.2.4 Laboratoř musí udržovat aktuální popisy práce.

Komentář a dobrá laboratorní praxe k bodu 5.2.4

Ke každému požadavku normy, uvedenému v kapitole 5 se musí najít v popisech práce příslušný zodpovědný pracovník. Čím větší je laboratoř, tím větší jsou možnosti požadavky rozdělit mezi více pracovníků. V optimálním případě velké a velmi velké laboratoře jsou povinnosti jmenovitě rozděleny tak, že je zřejmé, kdo zodpovídá a kdo v případě jeho nepřítomnosti zastupuje a je tedy s problematikou dostatečně seznámen (optimum je plná zastupitelnost, tedy 2 pracovníci podrobně seznámení s každou problematikou). Zvláštní pozornost je třeba věnovat při popisu práce a vzdělávání osobám, které mají pravomoc podepisovat kalibrační listy (v zahraničí tzv. signátorům). Odpovědnosti s ohledem na provádění kalibrací mají být stanoveny jasně a dostatečně přehledně. Odpovědnosti mají být stanoveny i s ohledem na plánování kalibrací a hodnocení výsledků. Předkládání odborných stanovisek a odpovědnosti za ně nesouvisí jenom s interpretací výsledků, ale jsou podstatné i při sjednávání smlouvy a celkové technické reprezentaci laboratoře a interpretací, odpovědnosti s ohledem na úpravu a vývoj metod a na validaci nových metod. Požadované odborné znalosti a zkušenosti pro kalibrace i pro stanovení nejistot by měly být nastaveny tak, aby nejméně jeden pracovník pro každý obor musel znát problematiku stanovení nejistot. Manažerské povinnosti je třeba dostatečně jasně a podrobně popsat.

5.2.5 Management musí pověřit určité osoby pracující v laboratoři k provádění jednotlivých typů zkoušek a/nebo kalibrací. Laboratoř musí udržovat záznamy o příslušném pověření (příslušných pověřeních), způsobilosti, vzdělání a odborné kvalifikaci, o výcviku, dovednostech a zkušenostech všech osob pracujících v laboratoři na technických funkcích, včetně osob pracujících v laboratoři na smlouvu nebo dohodu.

Komentář a dobrá laboratorní praxe k bodu 5.2.5

Management musí pověřit určité osoby pracující v laboratoři k provádění jednotlivých typů kalibrací. Z toho plyne, že i úkoly vzdělávání by měly být zaměřené tímto směrem. Čím větší je laboratoř, tím větší jsou možnosti vytvořit oborově specializované skupiny a podle toho i zaměřit vzdělávání.

Celkový komentář k bodu 5.2 - pracovníci

Laboratoř, která dělá plány vzdělávání formálně a jen pro potřeby auditů, škodí nejvíce sama sobě. Plán vzdělávání je podstatným prostředkem pro udržování a zvyšování odborné způsobilosti pracovníků laboratoře.

Je doporučeno zavést dva typy vzdělávání.

- První je plán pro dlouhodobé zaměření.
- Druhým je kratší aktualizace, zpravidla roční upřesnění.

Plány vzdělávání musí vycházet z úkolů laboratoře, proto by se v nich měly projevit otázky, aktuální pro zvolené časové období, jako je:

- Přípravy k osvojení systému (příprava nové laboratoře a příprava k akreditaci).
- Zdokonalení a revize systému (příprava k reakreditaci).
- Otázky obecně technické (stabilita a trendy driftu etalonů laboratoře, rekalisační intervaly a jejich oprávněnost-dlouhodobý trvalý úkol).
- Otázky sledování vývoje v oboru- dlouhodobý trvalý úkol.
- Externí vzdělávací akce, podle potřeb a dostupných možností.

V zahraničí se rozlišují pracovníci s podpisovou pravomocí (signatáři) a ostatní pracovníci laboratoře. U nás by roli signatáře, pokud není jmenován, měl převzít technický vedoucí laboratoře. Schválení signatáři a další zaměstnanci vrcholového odborného vedení akreditovaných organizací musí být kompetentní v technických oblastech, které jsou předmětem jejich akreditaci. Musí být schopni dohlížet na provoz a vyrovnat se s případnými problémy, které mohou vzniknout při práci nebo jejich kolegů či podřízených. Kvalifikace a praxe vyžadované od schváleného signatáře a dalšího technického personálu nemůže být pevně stanovena předpisem, ale musí být vhodná pro práci, v níž jsou zapojeni. Schválení signatáři by za normálních okolností měli mít vysokoškolský diplom nebo rovnocenné uznávání odborné kvalifikace v příslušné disciplíně. Alespoň jeden zaměstnanec, musí být schopen určit nejistoty (CMC).

Organizace zabývající se opakující se prací jen v omezeném technickém rozsahu, mohou mít práci řízenou signatářem s odpovídajícími praktickými zkušenostmi a specifickým vzděláváním v této práci, ale bez formální kvalifikace. Schválení signatáři, jak je definují v zahraničí, mají mít znalosti zaměstnanců, kteří v případě potřeby jsou schopni:

- vypracovat a zavést nové postupy,
- navrhnout postupy kontroly jakosti, stanovit opatření kritéria a přijmout nápravná opatření,
- identifikovat a řešit problémy,
- schvalovat a kontrolovat kalibrační listy,
- převzít odpovědnost za platnost výsledků.

Každý akreditovaný subjekt v zahraničí musí mít alespoň jednoho schváleného signatáře zahrnujícího všechny položky z jeho rozsahu akreditace. Akreditace je automaticky pozastavena pro všechny nebo část oblasti působnosti, pokud signatář pro tento obor opustí organizaci. Všechny akreditované kalibrační listy musí být schváleny signatářem. Signatář má plnou odpovědnost za platnost práce. Potvrzovat může svým podpisem, nebo předtištěným podpisem nebo elektronickým podpisem vytvořeným s vhodným

software. Schválení signatáře je uznání osobní odborné způsobilosti. Nicméně, to se vztahuje jen k akreditaci zaměstnavatelské organizace, a proto není možné automaticky převést na jinou organizaci. Akreditace zanikne, jestli signatář opustí akreditovanou organizaci nebo při změně jeho role významně uvnitř akreditované organizace. Pokud se signatáři nemají příslušnou vysokoškolskou kvalifikaci, musí mít dostatek relevantních zkušeností. Schválení signatáři musí být technický personál úzce se podílející na každodenním provozu akreditované organizace, obeznámení s postupy a informovaní o všech omezení těchto postupů. Schválení signatáři musí mít vhodné osobní zkušenosti pro kalibrační postupy, pro které jsou držiteli schválení. Musí si být vědomi všech omezení těchto postupů a musí porozumět vědeckým základem postupů a mít schopnost výsledky kriticky hodnotit a mít schopnost přijmout v případě potřeby vhodná a účinná nápravná opatření. Je obtížné určit přesný čas pro zapracování navrhovaného signatáře v organizaci, to je závislé na jeho předchozích znalostech a zkušenostech a jeho současné roli v akreditované organizaci. Je nepravděpodobné, že čas pro jejich zapracování by mohl být kratší než šest měsíců, ale výjimečné okolnosti se mohou použít. Schválení jako signatář je obvykle poskytováno pouze zaměstnanci, který řídí, je vedoucí oddělení nebo vedoucí zaměstnanec, který povoluje uvolnění kalibračních listů a kdo může také splňovat výše uvedené požadavky. Zaměstnanec může být poskytnut signatářem souhlas všech měření v rozsahu akreditace, nebo jen pro konkrétní měření týkající se oblasti jejich osobní zkušenosti. Signatář může být osoba zaměstnaná u akreditované organizace, i poradce, s ohledem na práci vykonanou v rámci rozsahu akreditace této organizace, za předpokladu, že existuje písemná dohoda mezi stranami, kterým se stanoví rozsah pravomoci a odpovědnosti poradce ve vztahu k poskytovaným službám. Pozice poradce v organizaci musí být takové, že mohou plnit svou úlohu stejně efektivně, jako kdyby byli zaměstnanci. Zaměstnanec akreditované organizace, kteří nejsou zapojeni na plný úvazek, mají nárok na schválení jako signatáři, za předpokladu, že okolnosti, za kterých jsou vyzváni, aby výkon jejich signatářské funkce a jejich přístup a znalosti, technické operace jsou takové, že jsou schopné převzít plnou odpovědnost za výsledky, které povolují.

Postavení a funkce schválených signatářů jsou docela odlišné od autorizovaných zástupců laboratoře. Organizace obvykle mají pouze jednoho autorizovaného zástupce, který je jmenovaný organizací a je pouze kontaktní místo pro akreditační orgán a nemusí mít žádné zvláštní odborné nebo technické znalosti. Organizace však může mít několik signatářů schválených akreditačním orgánem s jejich vlastní individuální působností pro odborné oblasti.

Obecná diskuse ke vzdělávání.

Zkušenost autora z desítek let v komisích pro závěrečné zkoušky fyziků, inženýrů i doktorandů potvrdila známou zkušenost, že z každé školy někdy vyjde absolvent, jehož kvalita podstatně převyšuje úroveň školy. Jsou ale i takové

případy, že někdy se objeví i absolvent na úrovni žadatele o přijetí na školu. Správná škola nepřipustí, aby se ten, kdo nemá z nejrůznějších příčin požadované minimum znalostí, objevil u závěrečných zkoušek, protože pak už je to osobní tragedie a ztracené roky z nedokončeného studia.

Podobně je to i u kalibračních laboratoří.

V minulém režimu jsme měli v oblasti výroby elektronických měřicích přístrojů následující systém vzdělávání, také písemně popsany a vyhodnocovaný, jako je to požadováno dnes.

Nástupní praxe pro absolventy škol, obvykle půl roku.

Období odborného růstu, dalších 2,5 roku,

Období samostatné činnosti, individuálně zaplánované (IPOR- individuální plán rozvoje pracovníka) a podpořené tzv. Tvůrčími plány techniků (pozor, nešlo o pracovní úkoly ale o směřování k dalšímu růstu kvalifikace pracovníka).

Norma 17025 požaduje základy dozoru a vzdělávání víceméně podobně, ale formulováno obecněji.

Současný systém založený hlavně na jednorázovém přezkoušení, ale umožňuje (teoreticky), aby potvrzení k provozování kalibrací samostatně získal i pracovník, který kalibraci nikdy nedělal, ale při přezkoušení se mu povede.

Mně osobně se více líbí zahraniční systémy, založené na dvou základních požadavcích.

- Prokázání teoretických znalostí, po samostudiu zpracováním komplexního podrobného odborného testu.

Získání pracovních zkušeností, kde

- první série kalibrací v oboru se provede za přímého dozoru (například 5 kalibrací) se školitelem,
- další skupina (například 5 kalibrací) s částečným dozorem a kontrolou výsledků a
- poslední skupina (například 5 kalibrací) s náhodnou kontrolou.

Teprve po vyhodnocení splnění teoretické i praktické části je přípustná samostatná práce. V praxi to má za následek, že se vyskytují i méně časté kalibrace, na které noví pracovníci možnost samostatné práce po velmi dlouhou dobu nedostanou.

S tím souvisí i zopakování málo se vyskytujících kalibrací v rámci udržování odbornosti. Zde jsou ještě velmi velké rezervy.

Tento systém se mi jeví objektivnější než u nás používané certifikace.

Závěr

V diskusi ke kapitole 5.2 jsem se pokusil shrnout nejen zkušenosti z práce 50 let v kalibrační laboratoři, ale i dostupné informace ze zahraničí, hlavně se zemí s dlouhou tradicí v oblasti měření (hlavně Velká Británie a Nový Zéland). Pokusil jsem se tím přinést i jiný pohled a nové náměty do u nás v mnoha organizacích jen formálně zavedeného systému, kde často u vedení i u pracovníků chybí pochopení smyslu a vše je jen velmi formální. Dobrý systém vzdělávání je základ pro úspěch laboratoře. I s vynikajícími přístroji je možné produkovat nekvalitní výsledky, pokud je zanedbána otázka kvalifikace personálu.

PLÁN STANDARDIZACE – PROGRAM ROZVOJE ZKUŠEBNICTVÍ V ROCE 2012

Helena Jirásková, Ing. Vojtěch Petřík, CSc.

Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví

Jednou ze tří základních aktivit Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví (ÚNMZ) je, jak název úřadu napovídá, státní zkušebnictví. Označení této aktivity je mírně zastaralé a svádí k domněnce, že se jedná o aktivitu, kterou přímo provádí stát či jeho orgány. Realitě více odpovídá pojem posuzování shody v regulované sféře s účastí autorizovaných osob. Pro úplnost uvádíme definici ze zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů:

Státní zkušebnictví je soubor činností uskutečňovaných Úřadem a osobami pověřenými podle tohoto zákona, jejichž cílem je zabezpečit u výrobků stanovených podle tohoto zákona posouzení jejich shody s technickými požadavky stanovenými nařízeními vlády.

Orgán státní správy, kterým je ÚNMZ, zabezpečuje autorizaci příslušných subjektů, tedy pověření právnických osob k činnostem při posuzování shody výrobků, zahrnujícím i posuzování činností souvisejících s jejich výrobou. Autorizace je prováděna podle správního řádu a podle shora citovaného zákona, který byl již několikrát novelizován.

ÚNMZ své úkoly v oblasti autorizace a notifikace nechápe pouze jako prostý akt ověřování způsobilosti žadatelů k provádění úkonů stanovených jim v příslušných předpisech, ale napomáhá žadatelům v procesu přípravy a po udělení autorizace dbá na rozvoj jejich způsobilosti.

Jedním z nástrojů podpory a usměrňování činnosti autorizovaných a notifikovaných osob (dále jen AO/NO) v systému posuzování shody stanovených výrobků je Plán standardizace – Program rozvoje zkušebnictví (dále jen PS – PRZ). Tento plán, realizovaný ÚNMZ, probíhá již po několik let a jeho náplň a zaměření se v průběhu času mění v souladu s potřebami systému státního zkušebnictví. V roce 2012 byla věnována pozornost zejména úkolům v oblasti mezinárodní spolupráce. Ta spočívá hlavně v zajišťování aktivní účasti pověřených zástupců AO/NO na jednáních pracovních skupin notifikovaných osob pro jednotlivé směrnice Nového přístupu (dále jen směrnice), dále v účasti na jednáních vertikálních sektorových skupin a na jednáních specializovaných evropských či světových organizací. Umožňuje také účast expertů zapojených do českého státního zkušebnictví na odborných evropských fórech a působení ve vrcholných orgánech evropského zkušebnictví.

PS – PRZ pro rok 2012 byl, stejně jako v předchozích letech, připraven odborem státního zkušebnictví ÚNMZ a zahrnoval úkoly směřující k řešení aktuálních problémů státního zkušebnictví a vycházející z potřeb ÚNMZ a dále z námětů jednotlivých autorizovaných osob, Asociace akreditovaných a autorizovaných organizací, EUROLAB-CZ a Českého institutu pro akreditaci. Potřebu řešení jednotlivých

úkolu, výběr řešitelů a oponentů posuzovala Komise pro posuzování shody, zejména její řídicí výbor. Konečnou podobu PS – PRZ pro rok 2012 schválil předseda ÚNMZ.

Schválený program je zveřejněn na webovém portálu ÚNMZ (www.unmz.cz). Na tomto portálu jsou zveřejněny i programy pro předchozí roky, stejně tak jako výstupy řešených úkolů, a to od roku 2001.

Finanční prostředky na PS – PRZ pro rok 2012 byly ve výši 5,5 mil. Kč (z toho 110 tis. Kč bylo použito na úkoly přecházející z roku 2011). Řešeno bylo 82 úkolů.

Plnění PS- PRZ v roce 2012

Část 1 Metodické zabezpečení posuzování shody podle platných nařízení vlády

Tato část obsahovala osm úkolů, což představuje nárůst oproti předchozímu roku, kdy v dané části byly pouze dva úkoly. Za významný lze v dané oblasti považovat úkol:

- Revize, případně aktualizace všech technických návodů pro posuzování shody stavebních výrobků uvedených v příloze č. 2 nařízení vlády č. 163/2002 Sb., ve znění nařízení vlády č. 312/2005 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky (řešitel AO 204 - TZÚS Praha, s. p.)

Cílem uvedeného úkolu bylo zajistit trvalou aktuálnost technických návodů. Ty představují základní soubor požadavků kladených na jednotlivé výrobky stanovené shora uvedeným nařízením vlády. Řada výrobků přechází v důsledku rozvoje normalizace pod nařízení vlády č. 190/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na stavební výrobky označované CE, ve znění nařízení vlády č. 251/2003 Sb. a nařízení vlády č. 128/2004 Sb. Tak dochází k určité nadbytečnosti některých technických návodů. Podkladem pro posuzování výrobků jsou v těchto případech harmonizované technické normy.

Další významné úkoly zahrnovaly tvorbu metodik. Jejich prostřednictvím byly řešeny aktuální problémy posuzování shody v regulované sféře. Jedná se hlavně o tyto úkoly:

- Zpracování metodiky pro použití statistických metod při zkouškách způsobilosti AZL podle ČSN EN ISO/IEC 17043 - 2010 a realizace školení pracovníků z řad AZL na použití statistických metod při zkouškách způsobilosti (řešitel AO 204 - TZÚS Praha, s. p.)
- Zpracování metodiky stanovení tepelného výkonu a COP faktoru tepelných čerpadel a vytvoření univerzálního řídicího programu pro měření výkonových charakteristik (řešitel AO 224 - ITC, a. s.)
- Stanovení metod zkoušení vlastností vybraných stavebních výrobků, nezbytných pro splnění obecně technických požadavků pro výstavbu, při uplatnění šesti základních požadavků kladených na stavbu dle směrnice 89/106 EHS (souhrn požadavků stanovených v platných předpisech) (řešitel Svaz zkušeben pro výstavbu)

- Zpracování technického návodu a metodiky zkoušek pro „systémy pro ochranu kabelových tras proti požáru“, při posuzování shody vybraných stavebních výrobků podle NV č. 163/2002 Sb. ve znění NV č. 312/2005 Sb. (řešitel AO 216 - PAVUS, a. s.)

Na řešení úkolů v části 1 bylo vynaloženo celkem 666 000 Kč.

Část 2 Metodické zabezpečení posuzování shody výrobků, jejichž stanovení k posuzování shody je připravováno

Tato část neobsahovala v roce 2012 žádný úkol. Důvodem byla ustálená situace v předpisové oblasti, kde nebylo zapotřebí reagovat na připravované změny.

Část 3 Zabezpečení koordinace jednotného postupu autorizovaných osob

Tato část byla, stejně jako v předchozích letech, zaměřena na koordinaci AO působících v oblastech jednotlivých nařízení vlády. Celkem zahrnovala 18 úkolů. Cílem řešení bylo:

- zajistit činnosti koordinačních skupin AO formou organizace koordinačních porad,
- zajistit komunikaci mezi příslušnými koordinačními skupinami a dalšími zainteresovanými stranami jako např. Českou obchodní inspekci a zástupci podnikatelské sféry,
- sledovat informace publikované v Úředním věstníku EU (OJEU) a zajistit jejich přenos do činnosti koordinačních skupin a příslušných AO/NO,
- projednávat výsledky jednání pracovních skupin notifikovaných osob na koordinačních poradách AO, zpracovávat a distribuovat metodické materiály.

Tato část plánu slouží k realizaci záměru Úřadu zabezpečovat jednotný přístup českých AO/NO k činnostem při posuzování shody. Významnou roli zde sehrávají koordinační pracoviště, kterými jsou přední AO/NO. Potřeba koordinace je významná, neboť se týká v některých sektorech značného počtu subjektů. Největší počet, a to dvacet AO, působí podle NV č. 163/2002 Sb., ve znění NV č. 312/2005 Sb.,

Na řešení úkolů v části 3 bylo vynaloženo celkem 915 000 Kč.

Část 4 Mezinárodní spolupráce

Tato část byla nejrozsáhlejší, zahrnovala 43 vyřešených úkolů, které se týkaly:

- zabezpečení trvalé spolupráce se všemi skupinami notifikovaných osob v rámci EU a účast na zasedáních zástupců notifikovaných osob pro příslušné směrnice,
- působení v rámci stálých výborů a pracovních skupin pro vybrané směrnice,
- účasti na zasedáních odborných komisí mezinárodních organizací, jejichž činnost souvisí s posuzováním shody,
- práce ve vertikálních a horizontálních sektorových skupinách působících v oblasti jednotlivých směrnic,
- zastupování ve strukturách EOTA (*European Organisation for Technical Approvals*),
- zastupování českých subjektů posuzujících shodu v řídicí struktuře EUROLAB a v základních komisích

TCQA a JTC PTC EUROLAB (*Technical Committee for Quality Assurance a Joint Technical Committee on Product Testing and Certification*),

- zapojení do činnosti organizací a systémů CEOC (*Confédération Européenne d'Organismes de Contrôle*), IECEx (*International Electrotechnical Commission System for Certification to Standards relating to Equipment for use in Explosive Atmospheres*), EGOLF (*European Group of Official Laboratories for Fire Testing*), IECCE – CB (*Conformity Testing and Certification of Electrical Equipment – Certification Bodies*) a světového kódu zkoušení traktorů OECD.

Tato část plánu napomáhá již tradičně k zabezpečení spolupráce se zahraničními notifikovanými osobami a k zajištění účasti v práci evropských organizací aktivních v oblasti posuzování shody obecně. Jedná se zejména o EUROLAB, představující vrcholné sdružení evropských laboratoří, kde zástupce ČR zastává funkci presidenta Řídicího výboru. V organizaci EOTA má ČR zastoupení ve Výkonném výboru a v Technickém výboru. Zástupci ČR působí i jako předsedové některých vertikálních sektorových skupin.

Na řešení úkolů v části 4 bylo vynaloženo celkem 2 385 000 Kč.

Část 5 Zdokonalování činnosti autorizovaných osob

Tato část obsahovala úkoly zaměřené jednak na porovnávací postupy a metod užívaných autorizovanými osobami při posuzování shody stanovených výrobků, jednak na vytváření a udržování databází.

V prvé z uváděných oblastí byly významné tyto úkoly:

- Organizace mezinárodních porovnávacích postupů a metod jednotlivých notifikovaných osob při posuzování shody výbušnin pro civilní použití a vlastní účast – II. Etapa (řešitel AO 214 - VVUÚ, a. s.)
- Porovnávání postupů a metod jednotlivých zkušebních organizací v oblasti „Zařízení dětských hřišť (NV č. 173/1997 Sb., ve znění pozdějších předpisů) se zaměřením na herní prvky a kvalitu povrchů z hlediska bezpečnosti“ se zahrnutím zahraničních subjektů“ (řešitel AO 224 - ITC, a. s.)
- Porovnání postupů a metod užívaných autorizovanými osobami při posuzování shody stanovených výrobků: zkoušení ochranných nátěrů a povrchových úprav stavebních hmot (řešitel AO 224 - ITC, a. s.)
- Porovnání postupů a metod vyskytujících se u NB v souvislosti s posuzováním shody stanovených výrobků podle harmonizované normy ČSN ETSI EN 300 328 V1.7.1 (řešitel AO 253 - VOP-CZ, s. p.).
Další skupina úkolů se týkala databází. Ty jsou vytvářeny a provozovány v následujících oblastech:
- výbušniny pro civilní použití (řešitel AO 214 - VVUÚ, a. s.)
- požární klasifikace stavebních výrobků (řešitel AO 216 - PAVUS, a. s.)
- evropské databáze nebezpečných látek ve stavebních výrobcích (řešitel AO 224 - ITC, a. s.)
- databáze certifikátů osobních ochranných prostředků (řešitel AO 235 - VÚBP, v. v. i.)

Další úkoly obecnějšího charakteru byly následující:

- Zajištění pravidelné měsíční aktualizace kapitoly I, II a III Informačního portálu specializovaného na právní a technické dokumenty v oblasti uvádění stavebních výrobků na jednotný evropský trh (řešitel ITC, a. s.)
- Informační podpora národního systému posuzování shody produktů v ČR cestou zveřejňování aktuálních zpráv z EU (řešitel AAAO – Asociace akreditovaných a autorizovaných organizací).

Významné byly úkoly z oblasti vzdělávání pracovníků AO. Kurz posuzování shody pro pracovníky AO/NB řešila AAAO prvně v roce 2011 novým, e-learningovým způsobem, který umožnil zájemcům snazší přístup k informacím, bez potřeby dojíždění do výukového střediska. Hodnocení kurzu bylo pozitivní, proto byly do plánu zařazeny následující úkoly:

- Příprava kurzů posuzování shody pro pracovníky AO/NB. Etapa 2 – základní obecný kurz – pokračování (řešitel AAAO)
- Příprava kurzů posuzování shody pro pracovníky AO/NB. Etapa 3 – stavební výrobky - základní obecný kurz (řešitel AAAO).

Do řešení úkolů PS-PRZ se zapojil i ČIA, který řešil úkol:

- Vypracování podkladů pro posuzování subjektů, které hodlají požádat o statut oznámeného subjektu v rozsahu nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 305/2011 (nařízení o stavebních výrobcích), se zohledněním „Informace ÚNMZ a ČIA k posuzování autorizovaných osob a žadatelů o autorizaci“. Spolupráce s ČIA nabývá na významu vzhledem k potřebě naplňování dokumentů tvořících tzv. nový legislativní rámec.

Na řešení úkolů v části 5 bylo vynaloženo celkem 1 022 750 Kč.

Úkoly zadané do tohoto programu byly splněny, vesměs bez potřeby prodloužení termínů. Pokud došlo k částečnému nesplnění úkolů, jednalo se o případy, kdy na evropské úrovni neproběhla plánovaná jednání v předpokládaných termínech a došlo k jejich přesunu na prosinec 2012, nebo do roku 2013. U všech úkolů proběhla řádná oponentní řízení, kdy oponenty byli jmenováni zástupci subjektů zainteresovaných na výstupech řešených úkolů.

Výstupy všech úkolů jsou uloženy v odboru státního zkušebnictví ÚNMZ.



DEN ÚNMZ – 2013

Bc. Patrik Vagel

Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví



Dne 12. února 2013 se uskutečnilo setkání odborné veřejnosti a partnerů Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví (dále jen ÚNMZ, Úřad) na semináři „Den ÚNMZ – 2013“.

Již čtvrtým rokem se akce konala v prostorách kongresového hotelu Clarion v pražských Vysočanech. Jako součást programu byl také již počtvrté zařazen odpolední pracovní seminář, který byl tentokrát jednotně zaměřen na téma „Aktuální trendy v oblasti technické harmonizace“.

Počet zájemců o účast na této tradiční akci se tentokrát pohyboval okolo 200 přihlášených. Hojně byli tentokrát zastoupeni vystavovatelé, kterých bylo deset. Účastníkům tak bylo umožněno se seznámit podrobněji s činnostmi vystavujících organizací. Pozitivem byl dostatečný prostor, který měli vystavovatelé k dispozici díky umístění do samostatného sálu Zenit sousedícího se sálem Nadir, v němž se uskutečnil hlavní program.

Hlavní dopolední program, rozdělený tradičně do dvou bloků, zahájil úvodním slovem předseda Úřadu, Ing. Milan Holeček, který účastníky uvítal a seznámil je krátce s náplní semináře. Zdůraznil význam r. 2013 již 1. ledna nabytím účinnosti nařízení EP a Rady (EU) 1025/2012, o evropské normalizaci. V této souvislosti připomněl významný příspě-



Předseda Úřadu, Ing. Milan Holeček

vek europoslance, pana Edvarda Kožušníka, který byl zpravodajem úvodní zprávy k nové legislativě k evropské normalizaci. Dalším významným dokumentem, který nabude účinnosti 1. července letošního roku, je nařízení EP a Rady (EU) 305/2011, o stavebních výrobcích – CPR. V těchto dokumentech, ale i v dalších iniciativách na evropské i národní úrovni jsou významně podporovány malé a střední podniky (MSP), v tomto směru

předseda Úřadu odkázal na dokument MPO – Koncepce podpory malých a středních podnikatelů na období let 2014-2020, ve kterém je jako jeden z prvků posílení konkurenceschopnosti a kultivace podnikatelského prostředí označena technická harmonizace.

Po jeho vystoupení následoval projev zástupce Ministerstva průmyslu a obchodu (MPO), náměstka ministra, pana Bedřicha Dandy, který pozdravil přítomné a ve svém projevu shrnul činnosti související s tématem za MPO.

Poté již následoval blok příspěvků vedoucích zaměstnanců ÚNMZ, který zahájil Mgr. Viktor Pokorný, náměstek



Vystoupení Mgr. Viktora Pokorného, náměstka předsedy Úřadu

předsedy Úřadu, se svým příspěvkem ke změnám v oblasti legislativních předpisů v gesci Úřadu. Po něm následoval příspěvek Ing. Jiřího Kratochvíla, ředitele odboru technické normalizace a vystoupení ředitelů odborů metrologie, státního zkušebnictví a mezinárodních vztahů, kteří zrekapitulovali vývoj za uplynulý rok v jim svěřené oblasti a představili hlavní úkoly pro rok 2013. U řečnického pultu se tak vystřídali: Ing. Zbyněk Veselák, ředitel odboru metrologie, Ing. Viktor Brach, ředitel odboru státního zkušebnictví a Ing. Miroslav Chloupek, ředitel odboru mezinárodních vztahů.

Dopolední blok semináře byl rozdělen přestávkou, ve které bylo pro účastníky zajištěno občerstvení a ve foyer a přilehlém sále se odehrávala živá diskuze. Poté následovala druhá část dopoledního bloku, ve které zástupci partnerských organizací Úřadu představili jimi zastupované instituce, přiblížili významné aktivity v roce 2012, spolupráci s ÚNMZ a hlavní činnosti pro rok 2013. Příspěvky partnerů probíhaly v tomto pořadí: jako první vystoupil Ing. Marek Pickara, pověřený řízením České obchodní inspekce (ČOI), následovala vystoupení, ředitele Českého institutu pro akreditaci (ČIA), Ing. Jiřího Růžičky, MBA, prezentace průmyslové metrologie RNDr. Pavla Klenovského, generálního ředitele Českého metrologického institutu (ČMI), prezentace EUROLABU CZ, Ing. Petra Kučery, CSc., prezidenta EUROLAB CZ, a prezentace Asociace autorizovaných a akreditovaných organizací (AAAO) RNDr. Pavla Malčíka, prezidenta asociace. Další tři příspěvky byly věnovány pre-



Vedoucí zaměstnanci ÚNMZ a vystoupení Ing. Marka Pickara (ČOI)

zentacím realizovaných programů a projektů. Za ITC ZLÍN vystoupila paní Ing. Marie Bačáková, s prezentací Informačního portálu právních předpisů a norem ÚNMZ, po ní následoval Ing. Libor Novák, ředitel Sdružení českých spotřebitelů, s představením činnosti Kabinetu pro standardizaci a celý blok završilo vystoupení Ing. Václava Vovse, zaměstnance ÚNMZ, činného zároveň v roli předsedy České společnosti pro technickou normalizaci (ČSTN), s informací o vzdělávání a zvyšování povědomí o technické normalizaci na českých vysokých a středních školách. Poté již následovalo závěrečné slovo předsedy ÚNMZ, Ing. Milana Holečka, který poděkoval účastníkům a vystupujícím, pozval je k připravenému občerstvení a účasti na odpoledním tematickém semináři.

Po polední přestávce se účastníci soustředili v hlavním sále k odpolednímu tematickému bloku „Aktuální trendy v oblasti technické harmonizace“. Ing. Viktor Brach se věnoval aktuální situaci v oblasti posuzování shody - přepracování devíti směrnic nového přístupu. Prezentace JUDr. Zdeňky Burešové byla zaměřena na představení opatření v oblasti technické normalizace na národní úrovni v souvislosti s nabytím účinnosti nařízení EP a Rady (EU) 1025/2012 o evropské normalizaci. Seminář pak završil svým vystoupením



Zástupci partnerských organizací ÚNMZ (v popředí)

Ing. Zbyněk Veselák s tématem technické harmonizace v oblasti metrologie. Odpolední blok provázela i diskuze účastníků se zástupci Úřadu. Seminář uzavřel předseda Úřadu, Ing. Milan Holeček, který poděkoval vystupujícím i auditoriu za aktivitu a projevený zájem o problematiku „technické harmonizace“, za pozornost a potlesk, který vystupujícím věnovali.

Den ÚNMZ splnil svoji úlohu, kterou je seznámení technické veřejnosti a partnerů ÚNMZ s aktuálními informacemi z oblasti působnosti ÚNMZ, ČOI, ČMI, ČIA, EUROLAB, AAAO a dalších organizací, asociací a sdružení. Významná je vždy přítomnost a úvodní příspěvek zástupce MPO. Věříme, že pro přípravu dalšího Dne ÚNMZ je na co navazovat a že se při příležitosti jeho konání znovu setkáme v únoru roku 2014.

Všechny prezentace přednášejících jsou k dispozici na webových stránkách ÚNMZ (<http://www.unmz.cz/urad/den-unmz-prezentace-prednasejicich-c486>).

PROGRAM ROZVOJE METROLOGIE 2012, ÚKOLY ŘEŠITELŮ MIMO ČMI

Ing. Jiří Beran

Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví

Cílem tohoto článku je podat metrologické veřejnosti základní informaci o výsledcích úkolů, které v PRM 2012 řešili řešitelé, kteří nejsou v přímé působnosti Českého metrologického institutu (s výjimkou tzv. přidružených laboratoří).

Celkem bylo v PRM 2012 řešeno 43 úkolů. Z tohoto počtu řešil Český metrologický institut 24 úkolů, subjekty mimo jeho přímou působnost (ostatní řešitelé) pak 19 úkolů (z toho přidružené laboratoře - ÚFE AV ČR a VÚGTK - 4 úkoly).

Jednalo se o úkoly z oblasti chemických stanovení (měření), elektrických veličin, času a frekvence, velmi vysokého vakua, měření teploty a tepla, metrologických předpisů, velké délky, tíhového zrychlení, akreditace kalibračních laboratoří, atd.

Výsledky a výstupy řešení jednotlivých úkolů: Řešitel

II/2/12 Uchovávání státního etalonu času a frekvence ÚFE AV ČR

Výsledky řešení úkolu:

Sekunda TAI byla aproximována trváním sekundy UTC(TP) generované z cesiových hodin 5071A/001 v.č. 1227. Frekvence byla korigována v relativních krocích $6,3 \cdot 10^{-15}$ na základě průběhu časové difference UTC - UTC(TP) získané z průběžných klíčových porovnání CCTF-K001.UTC.

Národní časová stupnice UTC(TP) byla odvozována z trvání sekundy TAI (viz předchozí odstavec).

Prostřednictvím stupnice UTC(TP) byl predikován světový čas UTC s rozšířenou nejistotou 47 ns ($k = 2$) v predikčním intervalu 20 dní.

Prostřednictvím UTC(TP) byly ve sledovaném období navazovány tři volně běžící atomové stupnice AT(c) cesiových hodin operujících v ČR tak, aby mohly vstupovat do váženého průměru pro výpočet stupnice TAI. Jednalo se o hodiny 5071A/001 v.č. 2476 z laboratoře SE času a frekvence ÚFE, hodiny 5071A/001 v.č. 163 a 5071A v.č. 154 pracující v Telefónice O2. Hodiny Telefónica O2 jsou navazovány na UTC(TP) po optické lince.

Navázání UTC(TP) na UTC bylo prováděno prostřednictvím klíčových porovnání BIPM s označením CCTF-K001. UTC, opírajících se o průběžné měření časové difference [UTC(TP)- T(GPS)](t), jejíž vzorky jsou statisticky zpracovávány a formátovány v přijímači GTR50.

Stupnice UTC(TP) byla průběžně porovnávána proti systémovému času T(GPS) na základě zpracování naměřených hodnot UTC(TP)-T(GPS) metodikou CGGTTS v přijímači GTR50. V týdenních intervalech byla prováděna statistická analýza průběhu časových diferencí UTC(k) - UTC(TP),

$k = \text{USNO;PTB}$ metodou společných pozorování GPS (Common-View GPS) a v měsíčních intervalech analýza časových diferencí UTC(m)-UTC(TP), $m = \text{USNO;PTB}$ metodou pozorování na základě přesného určení polohy (Precise Point Positioning).

Zdrojem krátkodobě stabilních signálů jsou dva kystalové oscilátory BVA 5 MHz Oscilloquartz 8600-BC5GE. Oba mají stejný práh blikavé frekvenční modulace $\sigma_y \approx 8 \cdot 10^{-14}$.

II/3/12 Uchovávání státního etalonu velkých délek ECM 110-13/08-041 VÚGTK

V rámci úkolu uchovávání státního etalonu velkých délek (geodetická základna Košnice a dálkoměr Leica TCA 2003) a laser trackeru AT 401 bylo provedeno zajištění metrologické návaznosti laser trackeru a kalibrace základny s jeho pomocí. Dále podchycení driftů základny měřením alespoň 1x za měsíc a návrh nového složení státního etalonu velkých délek.

II/4/12 Uchovávání státního etalonu tíhového zrychlení ECM 120-3/08-040 VÚGTK

Základní výstupy řešení úkolu jsou:

- 1) určení systematické chyby absolutního gravimetru FG5 č. 215 vlivem gravitačního efektu z vlastní hmoty přístroje,
- 2) přesná definice referenční výšky,
- 3) kalibrace rubidiového oscilátoru,
- 4) metodika návaznosti frekvence rubidiového oscilátoru,
- 5) opakovaná měření na stanici Pecný za účelem ověření opakovatelnosti, reprodukovatelnosti a nejistoty,
- 6) aktualizace rozpočtu nejistot,
- 7) zpracování podkladů pro uznání CMC (schopnost kalibrace a měření) a jejich zařazení do KCDB (BIPM databáze klíčových porovnání).

III/13/12 Rozvoj etalonáže času a frekvence ÚFE AV ČR

Výstupy úkolu:

Výsledky teoretické analýzy možností zpracování výsledků měření ve třech frekvenčních kanálech GPS, metodika časového transferu s využitím nových signálů, doplnění měřicí aparatury, výsledky experimentálního ověření vlastností časového transferu.

NTP servery a servery pro vydávání časových razítek s certifikací, přesný čas a časové razítko, navázané na národní časovou stupnici UTC(TP) jsou dostupné prostřednictvím příslušných protokolů v síti Internet.

Ukázalo se, že zavedením nových signálů lze přesnost časového transferu na malou vzdálenost zvýšit zhruba o 29 % ve srovnání s měřením ve dvou frekvenčních kanálech a o 42 % ve srovnání s měřením v jednom frekvenčním kanálu. Zlepšení přesnosti porovnání na velkou vzdálenost činí přibližně 15 %.

III/14/12 Průtokoměr plynu na principu konstantního tlaku (3. etapa) MFF UK

Vyvíjený přístroj je realizován na špičkové úrovni ve srovnání se světovým stavem. Využívá originální koncepcí přímo stlačovaného měchovce, kterou doplňuje o stabilizaci vnějšího tlaku a půjde o jednu z prvních konstrukcí primárního průtokoměru konstantního tlaku s reduktorem objemu odplynovatelným za zvýšené teploty.

Primární průtokoměr konstantního tlaku s vypékatelem reduktorem objemu představuje špičkový metrologický přístroj – standard malého proudu plynu a základ standardu malé plynové netěsnosti. V kombinaci s dalšími aparaturami sestavy zvyšuje kapacitu primárních kalibračních úkonů v oblasti metrologie vakua. Celá sestava, jejíž je primární průtokoměr součástí, představuje unikátní primární standard velmi vysokého vakua, jehož vyvinutím se ČMI zařazuje mezi nejprestižnější metrologické instituty zabývající se metrologií tlaku a vakua.

Celkovým výsledkem řešením úkolu je funkční vakuová aparatura průtokoměru umožňující evakuování jednotlivých částí, odplynění části pro generování nejmenších proudů za zvýšené teploty, plnění jednotlivých částí kalibračním plynem a stabilizaci jeho tlaku, generování konstantního proudu plynu nastavitelného v rozmezí několika řádů.

III/15/12 Mnohooťvorová clona typu NPL pro metrologii vakua (1. etapa) MFF UK

V první fázi úkolu proběhla rozsáhlá rešerše dostupné literatury s cílem vytipovat možné technologické postupy výroby mnohooťvorových clon. Jako nejperspektivnější byla vytipována technologie elektrochemického mikroobrábění.

Za tímto účelem byl navržen a zkonstruován prototyp zařízení pro elektrochemické obrábění a jeho funkce byla otestována na prvních vzorcích. Vytvořený prototyp umožňuje v další etapě úkolu systematickou optimalizaci procesu elektrochemického obrábění za účelem vývoje mnohooťvorové clony s kanály tvaru NPL a studium reprodukovatelnosti tohoto procesu.

Jako alternativní možnost výroby mnohooťvorové clony s kanály typu NPL byla testována stupňovitá laserová ablace (laserové gravírování) a uvažováno je elektroabrazivní mikroobrábění („vyjiskrovávání“), popřípadě jejich kombinace s elektrochemickým mikroobráběním. Testování těchto technologií paralelně probíhá spolu s optimalizací procesu elektrochemického mikroobrábění.

III/16/12 Můstky vyvažované napětími z vícekanálových generátorů FEL ČVUT

V rámci řešení předmětného úkolu byla provedena analýza efektivity a robustnosti algoritmů pro automatické vyvažování impedančních můstek. Dále byly realizovány můstky pro vzájemné navazování třísvorkových, příp. dvou párových etalonů elektrické impedance, jejichž zapojení byla navržena v rámci řešení úkolu PRM III/16/11.

VII/1/12 Zpracování nových kalibračních postupů ČMS

V rámci úkolu byly zpracovány nové kalibrační postupy pro měřidla:

- Mikrometr s prizmatickými doteky (pro měření závitníků s lichými drážkami)
- Kuželová měřidla na měření vnitřních průměrů
- Kalibrace měřidel simulací výstupního signálu snímačů neelektrických veličin
- Závaží
- Profilometr
- Přesné lupy s měřítkem.

VII/2/12 Revize vydaných kalibračních postupů ČMS

V rámci řešení úkolu byly revidovány postupy pro následující skupiny měřidel:

- Držáky a příslušenství koncových měrek
- Vzorky drsnosti povrchu
- Úhloměr
- Závitový kalibr - kroužek
- Závitový kalibr - trn
- pH metr
- Nízkofrekvenční generátor
- Střídavý klešťový ampérmetr.

VII/4/12 Zpracování podkladů pro průběžné sjednocování posuzování akreditovaných kalibračních laboratoří v oboru geometrických veličin ČIA

V rámci úkolu byla, na základě podkladů získaných od většiny akreditovaných kalibračních laboratoří v oboru geometrických veličin – délka a rovinný úhel, a zpracováním zkušeností odborných posuzovatelů, posuzujících v tomto oboru, zpracována analýza, která potvrdila hlavní cíl - poskytnout technické podklady a minimální požadavky pro činnost metrologických laboratoří (akreditovaných i neakreditovaných) a pro posuzování shody dle normy ČSN EN 17 025:2005.

Proto, aby se staly tyto technické podklady a minimální požadavky pro činnost metrologických laboratoří jednoznačnými a zpřístupnily se všem zájemcům, byl úkol v konečném řešení zaměřen na následující problémy:

1. Rozdělení měřidel v oboru geometrických veličin (délka a rovinný úhel) do skupin pro účely vydávání certifikátů či osvědčení způsobilosti. Navrženo bylo ujednacení názvosloví pro tyto oblasti.
2. Byla zpracována vzorová analýza teplotních vlivů při kalibraci měřidel v oboru geometrických veličin (délka a rovinný úhel).
3. Pro vybraná měřidla v oboru geometrických veličin (délka a rovinný úhel) byl navržen minimální požadovaný rozsah a popsán způsob kalibrace.
4. Pro vybraná měřidla v oboru geometrických veličin (délka a rovinný úhel) byl zpracován seznam vlivů, které musí být analyzovány a případně vzaty v úvahu kalibrační laboratoří při výpočtu CMC.

Cíl řešení úkolu, připravit podklady pro jednotný přístup laboratoří i posuzovatelů a technické podklady pro sjednocení posuzování shody metrologických laboratoří dle normy ČSN EN ISO/IEC 17 025:2005 v oblasti geometrických veličin – délka a rovinný úhel, které mohou být následně aplikovány metrologickými laboratořemi i ČIA, byl splněn.

VII/5/12 Zpracování podkladů pro průběžné sjednocování posuzování akreditovaných kalibračních laboratoří v oboru elektrických veličin ČIA

V rámci řešení úkolu byly:

- stanoveny oblasti, ve kterých je nutná minimální míra unifikace postupů při posuzování akreditovaných kalibračních laboratoří elektrických veličin pro vybrané oblasti,
- přehledně byla sumarizována aplikovaná a dostupná normativně-technická dokumentace, národní i mezinárodní,
- definovány činnosti, které lze akceptovat v rámci kalibračních laboratoří resp. v kalibračních metodikách a podmínky, které musí laboratoř splňovat,
- stanoveny jednoznačné podmínky, které musí splnit AKL v oblasti elektrických veličin a
- stanoven jednoznačný přístup k validaci zařízení v oboru elektrických veličin,
- výše uvedené oblasti byly analyzovány a bylo doporučeno použití minimální unifikace a vazby na sumarizovanou dokumentaci a na dosavadní zkušenosti v akreditačním procesu. V tomto smyslu bylo akreditovaným laboratořím a odborným posuzovatelům těchto laboratoří doporučeno, aby se závěrům tohoto úkolu co nejvíce přiblížili.

VII/8/12 Studie proveditelnosti kalibrací vah používaných ve výrobnách betonu akreditovanými metodami ČKS

Hlavním cílem úkolu byl návrh provádění kalibrací vah ve výrobně betonových směsí.

K tomuto cíli vedly postupně kroky:

- získání dostupných materiálů z některých států EU s cílem získání informací o provádění kalibrace vah ve výrobnách betonových směsí, ve vazbě na normu EN 206-1,
- provedení rešerší těchto materiálů,
- získání informací o provedení zkoušek kalibračními postupy (kombinace závaží a náhradní zátěže),
- prověření možnosti metod kalibrací vah s použitím náhradní zátěže,
- návrh kalibračních postupů vah ve výrobnách betonových směsí,
- připomínkové řízení navržených kalibračních postupů za účasti výrobců vah a vahařské servisní organizace,
- validace navržených kalibračních postupů.

Tyto postupy mohou využít subjekty, které se zabývají specifickou problematikou zkoušení a kalibrací vah používaných ve výrobnách betonu žádajících o akreditaci u ČIA.

Řešení úkolu tak ve svém důsledku přispívá k harmonizaci postupů kalibrací vah a vážících zařízení.

Výsledky řešení ukázaly na to, že pro určitou část systémů provozovaných ve výrobnách betonu lze definovat jednotné zkušební postupy způsobem, který umožňuje jejich akreditaci.

VIII/1/12 Metody měření fázového šumu generátorů pro testování rychlých AČ převodníků s vysokým rozlišením FEL ČVUT

Výsledkem řešení úkolu je teoretický rozbor metod měření fázového šumu velmi nízké úrovně, dále návrh, vývoj a realizace jednotlivých obvodů systému (referenční oscilátor, nízkošumové zesilovače, termostaty) a realizace kompletního měřicího systému pro ultranízkošumové generátory se jmenovitou frekvencí 1,053 MHz již dříve zkonstruované pro potřeby testování A/Č převodníků.

Realizovaný systém umožňuje měření úrovně fázového šumu lepší než -150 dBc/Hz pro offset 10 Hz a -160 dBc/Hz pro offset 100 Hz od nosné. Systém s těmito parametry je komerčně nedostupný a výrazně zlepšuje metrologickou kvalitu pracoviště pro měření dynamických parametrů rychlých analogově-číslicových převodníků s vysokým rozlišením. Jednotlivé měřicí obvody a přístrojové prvky zkonstruované ve formě samostatně použitelných modulů mají obecné uplatnění při testování AČ převodníků.

VIII/2/12 Zjištění vlivu montáže průtokoměrů při měření tepelné energie Václav Edr, Benešov

Výsledky řešení úkolu jsou:

- Stanovení a vyhodnocení vlivu použitého vnitřního průměru potrubí přímých úseků v provozních podmínkách, v porovnání s potrubím přímých úseků průtokoměrů měřidel tepla, použitých při zkouškách v laboratoři.
- Stanovení a vyhodnocení (porovnání) vlivu teploty vody při zkouškách a teploty teplotnosné látky v provozních podmínkách průtokoměrů měřidel tepla.

VIII/3/12 Kvalitativní zkoušky nových syntetických drog Axys Varilab

V rámci řešení úkolu byl zpracován návrh standardního operačního postupu stanovení nových drog pro celní a forenzní účely. V současnosti byla metoda ověřena pro deset látek. Podle dosavadních zkušeností ji lze použít i pro mnoho dalších příbuzných sloučenin, substituovaných katinonů, amfetaminů a benzylopiiperazinů.

Součástí řešení úkolu je dále určení charakteristických analytických dat pro zkoumané substance.

VIII/4/12 Zabezpečení činnosti Metrologické a zkušební laboratoře VŠCHT

V řešení úkolu byla vypracována případová studie pro určení CMC polyaromatických uhlovodíků v potravinách a zpracován soubor excelovských programů pro kalibrace s použitím metody Monte Carlo a bivariátní regrese.

VIII/6/12 Zvýšení přesnosti měření stejnosměrných vysokých napětí **FEL ČVUT**

V první části úkolu byl navržen a realizován dělič 20 kV. Je řešen pomocí podobně navrženého dílu jako v případě základního děliče 10 kV realizovaného v předchozím úkolu. Bylo využito stejných vysokonapěťových tenkovrstvých rezistorů CADDOCK typu USF271 o hodnotě 9,99 M Ω /0,10 % a nosné tyče z materiálu MACOR, který zaručuje izolační vlastnosti a mechanickou pevnost celé sestavy. Konstrukční řešení je navrženo tak, aby dělič byl snadno přestavitelný pro rozsah 10 kV, resp. 20 kV.

Druhá část úkolu se týkala vývoje metody pro kalibraci vn odporového děliče a její aplikaci na realizovaný dělič. Pro přesnost dělicí konstanty a její dlouhodobou stabilitu bylo důležité znát napěťovou a teplotní závislost použitých vn rezistorů. Měření těchto parametrů byla věnována další část řešení.

Realizovaný dělič lze rovněž použít pro měření střídavých napětí. Při experimentálním nastavení kompenzační kapacity pro rozsah 10 kV byla zjištěna hodnota 1300 pF.

Navržený dělič byl kompletně realizován včetně stanovení jeho parametrů. Oproti původnímu předpokladu je bude možné využívat i pro měření střídavých napětí.

VIII/7/12 Nejistoty měření environmentálních pevných matic **CSlab**

Úkol se pomocí mezilaboratorního experimentu zabýval stanovením reálně dosahovaných nejistot měření a odhadem cílových nejistot u ukazatelů vzorků sedimentů včetně vzorkování.

Jednalo se o ukazatele:

arzen, kadmium, chrom, měď, rtuť, nikl, olovo, zinek, vanad, kobalt, baryum, beryllium, absorbovatelné organicky vázané halogeny (AOX), polychlorované bifenyly (PCB), uhlovodíky C₁₀ – C₄₀, polyaromatické uhlovodíky (PAU), BTEX (suma benzenu, toluenu, ethylbenzenu a xylenu, trichlorethylenu a tetrachlorethylenu v souladu s platnými právními předpisy, zákonem č. 185/2001 Sb., o odpadech v platném znění a zákonem č. 156/1998 Sb., o hnojivech v platném znění).

Při určení nejistot měření ukazatelů sedimentů se vycházelo z výsledků již realizovaných programů zkoušení způsobilosti a plánovaného vzorkování sedimentů (navazuje na realizovaný úkol PRM č. VIII/7/11).

Výsledky úkolu lze využít při tvorbě právních předpisů, pro stanovení maximální nejistoty ukazatelů v sedimentech pro limitní hodnoty, mohou je využít i zkušební laboratoře při hodnocení svých nejistot měření ke zlepšení stavu uvádění nejistot na svých zkušebních protokolech, protože zjišťování nejistot včetně vzorkování je u těchto stanovení pro jednotlivé laboratoře neúměrně ekonomicky náročné.

A konečně v oblasti státní správy se mohou výsledky použít při porovnávání s limitními hodnotami.

VIII/16/12 Můstek s indukčně vázanými poměrovými rameny pro kalibraci odporových bočniců v kmitočtovém pásmu do 10 kHz **FEL ČVUT**

Úkol byl zaměřen na realizaci systému pro kalibraci odporových bočniců v kmitočtovém pásmu do 10 kHz.

Byla aplikována primární metoda kalibrace, spočívající v navazování bočniců na odporové etalony s vypočítatelnými kmitočtovými závislostmi.

Řešitelé se konkrétně zaměřili na:

- realizaci můstku s indukčně vázanými poměrovými rameny pro vzájemné navazování odporových bočniců a
- vyhodnocení kmitočtových závislostí odporových etalonů hodnot menších než 1 Ω .

V rámci 1. části řešení úkolu bylo provedeno měření kmitočtové závislosti odporového etalonu Tinsley 1659 jmenovité hodnoty 1 Ω porovnáním tohoto etalonu s kvadrifilárním etalonem s vypočítatelnou kmitočtovou závislostí, jmenovité hodnoty 10 Ω .

Řešitel využívá pro porovnávání etalonů hodnot menších než 1 Ω zapojení, kde ke kvadraturnímu vyvažování slouží malé injektované proměnné napětí s fází posunutou o 90°.

Pomocí realizovaného transformátorového můstku s modifikovaným kvadraturním vyvažováním byly v rozmezí do 10 kHz změřeny AC-DC diference bezindukčních etalonů Tinsley typů 1682 (0,1 Ω) a 3111 (0,01 Ω).

Výše uvedené vyhodnocení je pouze stručnou informací o základních výstupech řešení jednotlivých úkolů, zařazených do Programu rozvoje metrologie 2012 a řešených subjekty mimo Českého metrologického institutu.

Kompletní zprávy, případně další písemné dokumenty, popisující výsledky řešení výše uvedených úkolů, jsou k dispozici u zadavatele (ÚNMZ) těchto úkolů a jejich řešitelů.



Nové státní etalony ČR

Státní etalon stejnosměrného elektrického napětí,
jehož udržováním je pověřen Český metrologický institut,
Oblastní inspektorát Brno.

Technické údaje včetně metrologických charakteristik jsou uvedeny ve schvalovacím protokolu č. 51 ze dne 28. ledna 2013, uloženém v odboru metrologie ÚNMZ a v úseku fundamentální metrologie Českého metrologického institutu v Praze.

Státní etalon momentu síly EZMS 100 N•m,
jehož udržováním je pověřen Český metrologický institut,
Laboratoře primární metrologie Praha.

Technické údaje včetně metrologických charakteristik jsou uvedeny ve schvalovacím protokolu č. 52 ze dne 28. ledna 2013, uloženém v odboru metrologie ÚNMZ a v úseku fundamentální metrologie Českého metrologického institutu v Praze.

NABÍDKA AKCÍ ČMS NA II. ČTVRTLETÍ 2013

Ing. Emil Grajciar

Česká metrologická společnost

Česká metrologická společnost Vám předkládá přehled akcí na **II. čtvrtletí 2013**, který může být ještě doplněn.

18. duben 2013 ČSVTS, 315	S 467-13	Teplota – jak správně zvolit měřidlo v závislosti na aplikaci
15. květen 2013 ČSVTS, 315	S 470-13	Nové kalibrační postupy
22. květen 2013 ČSVTS, 315	K 471-13	Stanovení nejistot při měření a kalibraci měřidel délky
3. – 6. červen 2013 ČSVTS, 315	K 469-13	38. základní kurz metrologie
19. červen 2013 ČSVTS, 318	S 472-13	Měření klimatických veličin přístroji TESTO

Podrobná nabídka (včetně přihlášek a formulářů žádostí) všech akcí ČMS, certifikace způsobilosti pracovníků v metrologii, kalibračních postupů i publikací ČMS je trvale k dispozici na webové stránce ČMS

www.csvts.cz/cms

Nabídku s přihláškou si můžete vyžádat také v sekretariátu ČMS: **tel./fax: 221 082 254**, **e-mail: cms-zk@csvts.cz**
Certifikační místo má samostatnou e-mailovou adresu: **e-mail: cert-cms@csvts.cz** a **tel.: 221 082 283**

Výhled na podzimní měsíce 2013

Na podzimní měsíce roku 2013 připravujeme řadu seminářů a kurzů, které mohou být ještě doplněny akcemi, které by si vyžadovala situace. Včas Vás budeme o aktuální nabídce informovat.

19. září 2013 ČSVTS, 318	S 473-13	Bezkontaktní měření teploty přístroji a termokamerami TESTO
25. září 2013 ČSVTS, 318	S 474-13	Metrologie v interních auditech
9. říjen 2013 ČSVTS, 318	K 475-13	Řízení metrologie v organizaci
23. říjen 2013 ČSVTS, 318	S 476-13	Metrologie v chemických laboratořích
6. listopad 2013 ČSVTS, 319	Ko 477-13	15. fórum metrologů
20. listopad 2013 ČSVTS, 318	K 478-13	12. kurz pro technické kontrolory
2. – 5. prosinec 2013 ČSVTS, 315	K 479-13	39. základní kurz metrologie

Trvale nabízíme **K 90 Korespondenční kurz metrologie**, který není vázán na pevný termín a studium lze zahájit kdykoliv.



České kalibrační sdružení Vás zve

9. až 10. dubna 2013 na 46. konferenci ČKS

Na konferenci vystoupí zástupci ÚNMZ, ČIA, ČMI s aktuálními informacemi v oblasti metrologie a akreditace.

Je přislíbena účast pana *Karl-Petera Lallmanna* z akreditované kalibrační *laboratoře elektrických veličin, IA CAL GmbH, Kassel, Německo*.

Dále budou předneseny příspěvky věnované problémům kalibračních laboratoří a v samostatné sekci problémům při ověřování tachografů autorizovanými metrologickými středisky.

Místo konání hotel Skalský dvůr

14. až 15. května 2013 na seminář „Kalibrace a měření teploty a vlhkosti“

zaměřený na praktické provádění kalibrací včetně praktických ukázek kalibrací.



Místo konání hotel Skalský dvůr

Program a přihlášky jsou uveřejněny na webu ČKS
České kalibrační sdružení, Slovinská 47, 612 00 Brno, www.cks-brno.cz

DATOVÉ SCHRÁNKY A ROZHODČÍ ŘÍZENÍ K ŘEŠENÍ SPORŮ O REGISTRACE DOMÉN .EU

Datové schránky a rozhodčí řízení

Nový Řád Rozhodčího soudu při Hospodářské komoře ČR a Agrární komoře ČR, který nabyt účinnosti vloni 1. července, přinesl řadu změn, mezi nimiž je i nová úprava doručování písemností v činnosti Rozhodčího soudu, když zavedl zejména doručování prostřednictvím datových schránek. Rozhodčí soud při HK ČR a AK ČR má datovou schránku db4dty7.

V první řadě upravuje možnost stran zasílat písemnosti Rozhodčímu soudu do jeho datové schránky (§ 8 odst. 1) a dále samozřejmě i opačnou možnost Rozhodčího soudu posílat písemnosti do datových schránek jednotlivých stran (§ 10). Rozhodčí soud není tzv. orgánem veřejné moci ve smyslu zákona č. 300/2008 Sb., o elektronických úkonech a autorizované konverzi dokumentů. Z tohoto důvodu nemůže zasílat klasické datové zprávy s fikcí doručení po uplynutí 10 dnů od dodání zprávy do datové schránky adresáta. Rozhodčí soud proto může používat tzv. poštovní datové zprávy, tedy zprávy zasílané mezi subjekty, které nejsou orgány veřejné moci a které vyslovily souhlas s tím, aby jim tyto zprávy byly zasílány.

Do listopadu 2011 platilo, že poštovní datová zpráva je doručena okamžikem, kdy její převzetí potvrdí odesílateli adresát prostřednictvím své datové schránky, a k prokázání doručení se tak vyžadoval aktivní krok adresáta. Novela účinná od 29. 11. 2011 však nově stanovila, že poštovní datová zpráva je doručena okamžikem, kdy se do datové schránky adresát přihlásí, tj. bez ohledu na vůli adresáta doručení zprávy potvrdit. Řád účinný od 1. 7. 2012 proto počítá s tím, že u těch stran (či jejich zástupců), které vyslovily souhlas s doručováním poštovních datových zpráv, bude této možnosti využíváno a takovým adresátům bude Rozhodčí soud při HK ČR a AK ČR písemnosti doručovat touto cestou. Tím se samozřejmě nepodaří odstranit problémy s doručováním u adresátů, kterým se nedaří doručovat ani běžné písemnosti proto, že je nepřebírají, nezdržují se na adrese svého sídla či bydliště apod., neboť u těch nelze předpokládat, že s doručováním poštovních datových zpráv do svých datových schránek budou souhlasit. Rozhodčí soud si nicméně od tohoto nového způsobu doručování alespoň zpočátku slibuje zejména časovou úsporu při doručování, neboť se odbourá vyčkávání na vrácení potvrzení o doručení zásilek, a dále úsporu finanční, neboť cena poštovní datové zprávy je zhruba poloviční oproti běžné poštovní zásilce zaslané doporučeně a třetinová oproti zásilce zaslané s dodejkou.

Rozhodčí soud při HK ČR a AK ČR rovněž očekává, že postupem doby umožní doručování poštovních datových zpráv do svých datových schránek více subjektů, takže okruh možných adresátů poštovních datových zpráv se bude dále rozšiřovat.

V praxi nečiní problém přijímání podání prostřednictvím datové schránky Rozhodčího soudu. Pokud je takové podání

do datové schránky doručeno, je mu přiděleno Rsp, je zaevidováno a je přiděleno referentce. Ke komunikaci s odesílatelem podání (stranou či jejím zástupcem) je pak využívána datová schránka. Pokud má datovou schránku s povoleným zasíláním poštovních datových zpráv zřízenou i strana žalovaná, je jí automaticky žaloba zaslána k vyjádření do této datové schránky.

Protože od července 2012 mají datové schránky zřízeny všichni advokáti, vzrostl okruh osob, kterým je možné tímto způsobem doručovat. Pokud má proto právní zástupce povoleno doručování poštovních datových zpráv, je s ním tímto způsobem dále komunikováno, a to i v případě, že zástupce sám komunikuje s Rozhodčím soudem prostřednictvím pošty. U advokátů je třeba upozornit na jednu skutečnost, se kterou je možné se při doručování do datových schránek setkat. Advokát totiž může mít jednu datovou schránku jako advokát, jednu jako nepodnikající fyzická osoba a jednu bude mít zřízenou i advokátní kancelář, jejímž je společníkem, je-li právnickou osobou. Je-li přítom advokát i insolvenčním správcem, bude mít ještě jednu datovou schránku jako insolvenční správce. Proto je třeba při doručování advokátům dávat pozor na to, aby byla zvolena správná datová schránka v závislosti na postavení advokáta v řízení, neboť je-li zástupcem účastníka, musí mu být doručováno výhradně do datové schránky advokáta.

K řešení sporů o registraci domén .eu



Rozhodčí soud při Hospodářské komoře České republiky a Agrární komoře České republiky (RS) a správce domény nejvyšší úrovně .eu EURid vloni oznámili novou strukturu poplatků směřující k ještě většímu zpřístupnění procesu alternativního řešení sporů (ADR) o doménách .eu pro evropskou veřejnost. Rozhodčí soud při HK ČR a AK ČR je jediným sudištěm na světě, které má právo rozhodovat v rozhodčím řízení spory o domény .eu.

„Rozhodčí soud je mimosoudní institucí, která byla jmenována pro rozhodování sporů z doménových jmen .eu. Doufáme, že nová struktura poplatků pomůže ještě většímu počtu osob řešit své spory týkající se registrace domén .eu,“ řekl člen předsednictva Rozhodčího soudu Petr Hostaš. Výkonný ředitel EURidu Marc Van Wesemael dodal: „EURid umožňuje všem, kdo mají legitimní přednostní práva, napadnout registraci .eu. A pokud proces ADR .eu bude ještě dostupnější zejména pro menší evropské společnosti, je to jen potvrzení tohoto přístupu.“

EURid plánuje také spolupráci s Evropskou asociací podnikových právníků (ECLA) za účelem zvýšit povědomí o používání řízení .eu jako rychlé alternativy k řízení soudnímu. Ve stejném duchu pak Rozhodčí soud plánuje zlepšit on-line platformu ADR .eu a procesní postupy.

Proč ADR

Registraci .eu je možné napadnout, pokud se někdo domnívá, že má přednostní právo k doménovému jménu a aktuální držitel zaregistroval jméno ze spekulativních důvodů nebo za účelem zneužití. Ačkoli je možné tak učinit prostřednictvím některého evropského soudu, EURid nabízí rychlý a pohodlný postup ADR .eu prostřednictvím nezávislého Rozhodčího soudu. Není nutné nikam cestovat, protože všechny případy jsou vyřizovány on-line a e-mailem a ve 21 oficiálních jazycích EU. Vyřešení případu trvá průměrně čtyři měsíce.

EURid jmenoval Rozhodčí soud při HK ČR a AK ČR provozovatelem ADR v roce 2005. Pro konkrétní rozhodnutí ADR .eu Rozhodčí soud vybírá ze svého seznamu 136 akreditovaných mezinárodních odborníků jednoho nebo více členů panelu.

O ADR .eu na Rozhodčím soudu

ADR.eu je rozhodčím centrem pro spory týkající se domén .eu. ADR.eu je službou Rozhodčího soudu při HK ČR a AK ČR, který sídlí v Praze. ADR.eu je jediným poskytovatelem ADR pro spory ohledně jmen domén .eu. ADR.eu pomáhá vlastníkům ochranných známek a obchodních značek, držitelům doménových jmen a registračním společnostem na celém světě vyřešit spory rychle, efektivně a úsporně.

O .eu a EURidu

Internetová doména .eu patří mezi deset největších domén nejvyšší úrovně na světě a spojuje 500 milionů lidí ve 27 členských zemích EU do jedné internetové identity. Od roku 2005, kdy byla tato doména otevřena k registraci, bylo zaregistrováno již přes tři miliony doménových jmen .eu. Mnoho společností využívá internetových stránek s doménou .eu k tomu, aby jasně vyjádřily svou

evropskou identitu, například společnosti Bridgestone, Century 21, Hyundai, MAN Group, Microsoft Corporation a UniCredit Group.

EURid je nezisková organizace, která byla vybrána Evropskou komisí, aby spravovala internetovou doménu nejvyšší úrovně .eu. Sdružení EURid spolupracuje s přibližně 850 akreditovanými registrátory a zajišťuje podporu ve 23 úředních jazycích EU. Kromě svého ústředí v belgickém Bruselu má také regionální kanceláře v Pise (Itálie), Praze (Česká republika) a Stockholmu (Švédsko).

Další informace o struktuře poplatků ADR .eu najdete na adrese: <http://eu.adr.eu>.

ROZHODČÍ SOUD
při Hospodářské komoře České republiky
a Agrární komoře České republiky

**Řešení Vašeho sporu
efektivně, rychle a odborně!**

O Rozhodčím soudu

- byl založen roku 1949
- řídí se zákonem, Statutem, Řádem
- vede Seznam rozhodců a tím garantuje odbornou kvalitu rozhodčího řízení probíhajícího před Rozhodčím soudem
- na Seznamu rozhodců je více než 240 rozhodců z tuzemska i zahraničí

Sekretariát Rozhodčího soudu zajišťuje

- konzultace před uzavřením smlouvy či podáním žaloby u Rozhodčího soudu
- odborné znalce
- tlumočníky
- veškerou administrativu spojenou s rozhodčím řízením před Rozhodčím soudem

Jaké spory řeší?

- obchodní vztahy (kupní smlouvy, nájemní smlouvy, smlouvy o dílo, úvěrové smlouvy ...)
- občanskoprávní (mj. i manželské smlouvy, kupní smlouvy na nemovitost, smlouvy o půjčce ...)
- pracovní právní vztahy (smluvní podmínky mzdového charakteru)

Výhody rozhodčího řízení

- řízení je jednoinstanční, nevěřejné, rychlé, méně formální
- rozhodčí nálezy jsou v tuzemsku i v zahraničí dobře vykonatelné
- Newyorská úmluva z roku 1958 umožňuje uznání a výkon rozhodčích nálezů ve více než 140 státech světa
- strany si mohou určit místo i jazyk rozhodčího řízení

Podmínka pro rozhodování sporů v rozhodčím řízení před Rozhodčím soudem při HK ČR a AK ČR je platná rozhodčí doložka ve prospěch tohoto soudu.

Znění rozhodčí doložky doporučené k zapracování do Vašich smluv:

Všechny spory vznikající z této smlouvy a v souvislosti s ní budou rozhodovány s konečnou platností u Rozhodčího soudu při Hospodářské komoře České republiky a Agrární komoře České republiky podle jeho řádu jedním rozhodcem jmenovaným předsedou Rozhodčího soudu.	Všechny spory vznikající z této smlouvy a v souvislosti s ní budou rozhodovány s konečnou platností u Rozhodčího soudu při Hospodářské komoře České republiky a Agrární komoře České republiky podle jeho řádu třemi rozhodci.
--	--

Veškeré potřebné dokumenty lze nalézt na adrese: www.soud.cz

Rozhodčí soud je tu pro Vás.

Další informační materiály jsou k dispozici stranám, ale i ostatním zájemcům v sídle soudu Dlouhá 13, Praha 1, v jazycích českém, ruském, anglickém, německém a francouzském.
Telefonní spojení je: tel.: +420-222 333 340, fax: +420-222 333 341, e-mail: praha@soud.cz

VÝROČÍ

Ing. Miroslav Tesař	
20 let ÚNMZ	1
Bc. Patrik Vogel	
Národní technické muzeum připomíná 90 let české technické normalizace	5
Ing. František Jelínek, CSc.	
ČMI – 20 let ve službě české metrologii	6
Bc. Patrik Vogel	
Slavnostní setkání k 90. výročí české technické normalizace spojené se setkáním předsedů TNK	10

METROLOGIE V PRAXI

Ing. František Staněk, Mgr. Dominik Pražák, Ph.D., Ing. Zdeněk Krajíček	
Metrologické zajištění primární návaznosti v oboru tlak v ČR	11
Ing. Jan Šrámek	
Příklady použití laserinterferometru v metrologii	22
Ing. Klára Vidimová, Ph.D.	
GUM jako sborník technické harmonizace	23
Ing. Miroslava Benková, Ing. Ivan Mikulecký, CSc.	
Měření mikroprůtoků tekutin	24
Doc. Ing. Jiří Horský, CSc.	
Organizace práce v laboratoři - 2	26

STÁTNÍ ZKUŠEBNICTVÍ

Helena Jirásková, Ing. Vojtěch Petřík, CSc.	
Plán standardizace – Program rozvoje zkušebnictví v roce 2012	30

INFORMACE

Bc. Patrik Vogel	
Den ÚNMZ – 2013	32
Ing. Jiří Beran	
Program rozvoje metrologie 2012, úkoly řešitelů mimo ČMI	34
Ing. Emil Grajciar	
Nabídka akcí ČMS na II. čtvrtletí 2013	38
PR	
Datové schránky a rozhodčí řízení	39
K řešení sporů o registrace domén .eu	39

ANNIVERSARY

Ing. Miroslav Tesař	
20 Years of the ÚNMZ	1
Bc. Patrik Vogel	
The National Technical Museum Reminds of 60 Years of Czech Technical Standardisation	5
Ing. František Jelínek, CSc.	
ČMI – 20 Years of Service for Czech Metrology	6
Bc. Patrik Vogel	
Ceremonial Meeting at the Opportunity of 90th Anniversary of Czech Technical Standardisation, Combined with the Meeting of TNK Chairmen	10

METROLOGY IN PRACTICE

Ing. František Staněk, Mgr. Dominik Pražák, Ph.D., Ing. Zdeněk Krajíček	
Metrological Provision for Primary Follow-Up in the Field of Pressure in the CR	11
Ing. Jan Šrámek	
Examples of Laser Interferometer Application to Metrology	22
Ing. Klára Vidimová, Ph.D.	
GUM as a Collection of Technical Harmonisation	23
Ing. Miroslava Benková, Ing. Ivan Mikulecký, CSc.	
Measuring Micro-flows of Fluids	24
Doc. Ing. Jiří Horský, CSc.	
Work Organisation in the Laboratory - 2	26

TESTING

Helena Jirásková, Ing. Vojtěch Petřík, CSc.	
Standardisation Plan – Testing Development Programme in 2012	30

INFORMATION

Bc. Patrik Vogel	
The Day of ÚNMZ – 2013	32
Ing. Jiří Beran	
Development Programme of Metrology in 2012, Researchers' Tasks outside of the ČMI	34
Ing. Emil Grajciar	
Events Offered by the CMS for 2nd Quarter 2013	38
PR	
Data Boxes and Arbitration Proceedings	39
On the Solution of Disputes Concerning Registration of .eu Domains	39

Redakční rada:

Ing. Emil Grajciar (předseda), Ing. František Jelínek, CSc. (místopředseda), Ing. Jiří Kraus, Doc. Ing. Jiří Horský, CSc., Ing. Milan Badal, Prof. Ing. Jaroslav Boháček, DrSc., Bc. Jan Klíma, Ing. Jiří Kazda, Ing. Jindřich Mlejnek, RNDr. Klára Popadičová, Ing. Jaroslav Rajlich, Ing. Petr Pánek, CSc., Jitka Hrušková, PhDr. Bořivoj Kleník – šéfredaktor.

Časopis vychází 4 x ročně. Cena výtisku 80,- Kč, roční předplatné 320,- Kč + poštovné a balné + 15 % DPH. Vydavatel: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví (ÚNMZ) ve spolupráci s Českým metrologickým institutem, Českou metrologickou společností a Českým kalibračním sdružením. Sídlo vydavatele: ÚNMZ, Gorazdova 24, 128 01 Praha 2. IČO: 48135267. Povolení tisku: registrace MK ČR 6111, MIČ 46 676, ISSN 1210-3543.

Místo vydávání: Praha. Datum vydání: březen 2013. Nakladatelský servis, předplatné a inzerce: PhDr. Bořivoj Kleník, Bezdědice 19, 294 25 Katusice, tel./fax: +420 326 394 888, mobil: 603 846 527, e-mail: klenik@q-art.cz. Nevyžádané materiály se nevracejí. Za původnost a správnost příspěvků odpovídají autoři.

Foto na obálce:

Prototyp aparatury přechodové dynamické expanze

Photo on the front page:

Prototype of the apparatus of continuous expansion in transition regime

